RR. N°s. 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854 y 1855-2013-MP-FN.- Dan por concluidas designaciones y nombramientos, designan y nombran fiscales en diversos Distritos Judiciales del país **498659**
Fe de Erratas Res. N° 1836-2013-MP-FN **498661**
Fe de Erratas Res. N° 1839-2013-MP-FN **498661**

SUPERINTENDENCIA DE BANCA, SEGUROS Y ADMINISTRADORAS PRIVADAS DE FONDOS DE PENSIONES

Res. N° 3794-2013.- Autorizan a la Caja Municipal de Ahorro y Crédito de Piura S.A.C. el traslado de agencia ubicada en el departamento de Ancash **498661**

GOBIERNOS REGIONALES

GOBIERNO REGIONAL DE JUNIN

Ordenanza N° 163-2013-GRJ/CR.- Declaran feriados no laborables los días 9 de julio y 13 de setiembre de todos los años, para trabajadores de dependencias públicas en el ámbito de la jurisdicción de la Región Junín **498662**

GOBIERNOS LOCALES

MUNICIPALIDAD DE ANCON

D.A. N° 10-2013-A-MDA.- Prorrogan plazo de vigencia de la Ordenanza N° 267-2013-MDA que dispone Beneficios de Regularización Extraordinaria, para el Pago de Deudas Tributarias y/o No Tributarias **498663**

MUNICIPALIDAD DE LA MOLINA

D.A. N° 016-2013.- Disponen el embanderamiento general de predios del distrito **498664**

MUNICIPALIDAD DE SURQUILLO

Ordenanza N° 295-MDS.- Disponen el embanderamiento general del distrito de Surquillo por aniversario de su creación política **498664**

PROVINCIAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAÑETE

Ordenanza N° 018-2013-MPC.- Aprueban exoneración de pago por derecho de otorgamiento de constancias de posesión, con fines de servicios básicos, en la jurisdicción del distrito de San Vicente - Cañete **498665**

SEPARATA ESPECIAL

ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSION PRIVADA EN TELECOMUNICACIONES

Res. N° 087-2013-CD/OSIPTEL.- Aprueban Reglamento de Fiscalización, Infracciones y Sanciones, y su Exposición de Motivos **496569**

PODER LEGISLATIVO

CONGRESO DE LA REPUBLICA

LEY Nº 30057

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

POR CUANTO:

El Congreso de la República
Ha dado la Ley siguiente:

EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA;

Ha dado la Ley siguiente:

LEY DEL SERVICIO CIVIL

TÍTULO PRELIMINAR

Artículo I. Objeto de la Ley
El objeto de la presente Ley es establecer un régimen único y exclusivo para las personas que prestan servicios en las entidades públicas del Estado, así como para aquellas personas que están encargadas de su gestión, del ejercicio de sus potestades y de la prestación de servicios a cargo de estas.

Artículo II. Finalidad de la Ley
La finalidad de la presente Ley es que las entidades públicas del Estado alcancen mayores niveles de eficacia y eficiencia, y presten efectivamente servicios de calidad a través de un mejor Servicio Civil, así como promover el desarrollo de las personas que lo integran.

Artículo III. Principios de la Ley del Servicio Civil
Son principios de la Ley del Servicio Civil:

a) **Interés general**. El régimen del Servicio Civil se fundamenta en la necesidad de recursos humanos para una adecuada prestación de servicios públicos.

b) **Eficacia y eficiencia**. El Servicio Civil y su régimen buscan el logro de los objetivos del Estado y la realización de prestaciones de servicios públicos requeridos por el Estado y la optimización de los recursos destinados a este fin.

c) **Igualdad de oportunidades**. Las reglas del Servicio Civil son generales, impersonales, objetivas, públicas y previamente determinadas, sin discriminación alguna por razones de origen, raza, sexo, idioma, religión, opinión, condición económica o de cualquier otra índole.

d) **Mérito.** El régimen del Servicio Civil, incluyendo el acceso, la permanencia, progresión, mejora en las compensaciones y movilidad, se basa en la aptitud, actitud, desempeño, capacidad y evaluación permanente para el puesto de los postulantes y servidores civiles.

e) **Provisión presupuestaria**. Todo acto relativo al sistema del Servicio Civil está supeditado a la disponibilidad presupuestal, el cumplimiento de las reglas fiscales, la sostenibilidad de las finanzas del Estado, así como a estar previamente autorizado y presupuestado.

f) **Legalidad y especialidad normativa**. El régimen del Servicio Civil se rige únicamente

por lo establecido en la Constitución Política, la presente Ley y sus normas reglamentarias.

g) Transparencia. La información relativa a la gestión del régimen del Servicio Civil es confiable, accesible y oportuna.

h) Rendición de cuentas de la gestión. Los servidores públicos encargados de la gestión de las entidades públicas rinden cuentas de la gestión que ejecutan.

i) Probidad y ética pública. El Servicio Civil promueve una actuación transparente, ética y objetiva de los servidores civiles. Los servidores actúan de acuerdo con los principios y valores éticos establecidos en la Constitución y las leyes que requieran la función pública.

j) Flexibilidad. El Servicio Civil procura adaptarse a las necesidades del Estado y de los administrados.

k) Protección contra el término arbitrario del Servicio Civil. La presente Ley otorga al servidor civil adecuada protección contra el término arbitrario del Servicio Civil.

TÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Ámbito de aplicación

El régimen del Servicio Civil se aplica a las entidades públicas de:

a) El Poder Ejecutivo, incluyendo Ministerios y Organismos Públicos.
b) El Poder Legislativo.
c) El Poder Judicial.
d) Los Gobiernos Regionales.
e) Los Gobiernos Locales.
f) Los Organismos a los que la Constitución Política del Perú y las leyes confieren autonomía.
g) Las demás entidades y organismos, proyectos y programas del Estado, cuyas actividades se realizan en virtud de potestades administrativas y, por tanto, se consideran sujetas a las normas comunes de derecho público.

Artículo 2. Clasificación de los servidores civiles

Los servidores civiles de las entidades públicas se clasifican en los siguientes grupos:

a) Funcionario público.
b) Directivo público.
c) Servidor Civil de Carrera.
d) Servidor de actividades complementarias.

En cualquiera de estos grupos pueden existir servidores de confianza.

Artículo 3. Definiciones

a) Funcionario público. Es un representante político o cargo público representativo, que ejerce funciones de gobierno en la organización del Estado. Dirige o interviene en la conducción de la entidad, así como aprueba políticas y normas.

b) Directivo público. Es el servidor civil que desarrolla funciones relativas a la organización, dirección o toma de decisiones de un órgano, unidad orgánica, programa o proyecto especial. También comprende a los vocales de los Tribunales Administrativos.

c) Servidor civil de carrera. Es el servidor civil que realiza funciones directamente vinculadas al cumplimiento de las funciones sustantivas y de administración interna de una entidad.

d) Servidor de actividades complementarias. Es el servidor civil que realiza funciones indirectamente vinculadas al cumplimiento de las funciones sustantivas y de administración interna de una entidad.

e) Servidor de confianza. Es un servidor civil que forma parte del entorno directo e inmediato de los funcionarios públicos o directivos públicos y cuya permanencia en el Servicio Civil está determinada y supeditada a la confianza por parte de la persona que lo designó. Puede formar parte del grupo de directivos públicos, servidor civil de carrera, o servidor de actividades complementarias. Ingresa sin concurso público de méritos, sobre la base del poder discrecional con que cuenta el funcionario que lo designa. No conforma un grupo y se sujeta a las reglas que correspondan al puesto que ocupa.

f) Puesto. Es el conjunto de funciones y responsabilidades que corresponden a una posición dentro de una entidad, así como los requisitos para su adecuado ejercicio. Se encuentra descrito en los instrumentos de gestión de la entidad.

g) Familia de puestos. Es el conjunto de puestos con funciones, características y propósitos similares. Cada familia de puestos se organiza en niveles de menor a mayor complejidad de funciones y responsabilidades.

h) Banda remunerativa. Es el rango de montos máximos y mínimos definidos por el resultado de la valorización de puestos de cada nivel de una familia de puestos.

i) Distribución de la valorización. Es el mecanismo por el cual se calcula la compensación económica del puesto que finalmente determina el ingreso económico del servidor civil.

TÍTULO II: ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO CIVIL

Artículo 4. Sistema administrativo de gestión de recursos humanos

El sistema administrativo de gestión de recursos humanos establece, desarrolla y ejecuta la política de Estado respecto del Servicio Civil, a través del conjunto de normas, principios, recursos, métodos, procedimientos y técnicas utilizados por las entidades públicas en la gestión de los recursos humanos.

El sistema está integrado por:

a) La Autoridad Nacional del Servicio Civil (Servir).
b) Las oficinas de recursos humanos de las entidades o las que hagan sus veces.
c) El Tribunal del Servicio Civil.

Artículo 5. Autoridad Nacional del Servicio Civil (Servir)

La Autoridad Nacional del Servicio Civil, en adelante Servir, formula la política nacional del Servicio Civil, ejerce la rectoría del sistema y resuelve las controversias de conformidad con lo establecido en el Decreto Legislativo 1023 y sus normas modificatorias, garantizando desde su elección como órgano técnico su autonomía, profesionalismo e imparcialidad.

Artículo 6. Oficina de Recursos Humanos

Las oficinas de recursos humanos de las entidades públicas, o las que hagan sus veces, constituyen el nivel descentralizado responsable de la gestión de recursos humanos, sujetándose a las disposiciones que emita el ente rector.

En cada entidad pública la oficina de recursos humanos, o la que haga sus veces, tiene las siguientes funciones:

a) Ejecutar e implementar las disposiciones, lineamientos, instrumentos o herramientas de gestión establecidas por Servir y por la entidad.
b) Formular lineamientos y políticas para el desarrollo del plan de gestión de personas y el

óptimo funcionamiento del sistema de gestión de recursos humanos, incluyendo la aplicación de indicadores de gestión.
c) Supervisar, desarrollar y aplicar iniciativas de mejora continua en los procesos que conforman el sistema de gestión de recursos humanos.
d) Realizar el estudio y análisis cualitativo y cuantitativo de la provisión de personal al servicio de la entidad de acuerdo a las necesidades institucionales.
e) Gestionar los perfiles de puestos.
f) Administrar y mantener actualizado en el ámbito de su competencia el Registro Nacional de Personal del Servicio Civil y el Registro Nacional de Sanciones de Destitución y Despido que lo integra.
g) Otras funciones que se establezcan en las normas reglamentarias y lo dispuesto por el ente rector del sistema.

Artículo 7. El Tribunal del Servicio Civil
El Tribunal del Servicio Civil, en adelante el Tribunal, es un órgano integrante de Servir que tiene por función la resolución de las controversias individuales que se susciten al interior del sistema de conformidad con lo establecido en el Decreto Legislativo 1023, Decreto Legislativo que crea la Autoridad Nacional del Servicio Civil, rectora del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos, y disposiciones modificatorias.

TÍTULO III: DEL RÉGIMEN DEL SERVICIO CIVIL

CAPÍTULO I: INCORPORACIÓN AL SERVICIO CIVIL

Artículo 8. Proceso de selección
El proceso de selección es el mecanismo de incorporación al grupo de directivos públicos, servidores civiles de carrera y servidores de actividades complementarias. Tiene por finalidad seleccionar a las personas más idóneas para el puesto sobre la base del mérito, competencia y transparencia, garantizando la igualdad en el acceso a la función pública.
En el caso de los servidores de confianza, el proceso de selección se limita al cumplimiento del perfil establecido para el puesto y no requieren aprobar un concurso público de méritos.

Artículo 9. Requisitos para acceder al Servicio Civil
Para participar en un proceso de incorporación al Servicio Civil se requiere:

a) Estar en ejercicio pleno de sus derechos civiles.
b) Cumplir con los requisitos mínimos exigidos para el puesto.
c) No tener condena por delito doloso.
d) No estar inhabilitado administrativa o judicialmente para el ejercicio de la profesión, para contratar con el Estado o para desempeñar función pública.
e) Tener la nacionalidad peruana, en los casos en que la naturaleza del puesto lo exija, conforme a la Constitución Política del Perú y a las leyes específicas.
f) Los demás requisitos previstos en la Constitución Política del Perú y las leyes.

CAPÍTULO II: DE LA GESTIÓN DE LA CAPACITACIÓN

Artículo 10. Finalidad del proceso de capacitación
La finalidad del proceso de capacitación es buscar la mejora del desempeño de los servidores civiles para brindar servicios de calidad a los ciudadanos. Asimismo, busca fortalecer y mejorar las capacidades de los servidores civiles para el buen desempeño y es una estrategia fundamental para alcanzar el logro de los objetivos institucionales.

Artículo 11. Reglas de la gestión de la capacitación
La gestión de la capacitación se rige por las siguientes reglas:

a) Los recursos destinados a capacitación están orientados a mejorar la productividad de las entidades públicas. La planificación de la capacitación se realiza a partir de las necesidades de cada institución y de la administración pública en su conjunto.
b) El acceso a la capacitación en el sector público se basa en criterios objetivos que garanticen la productividad de los recursos asignados, la imparcialidad y la equidad.
c) La gestión de la capacitación en el sector público procura la especialización y eficiencia, fomentando el desarrollo de un mercado de formación para el sector público, competitivo y de calidad, a partir de la capacidad instalada de las universidades, de la Escuela Nacional de Administración Pública, de los institutos y de otros centros de formación profesional y técnica, de reconocido prestigio.
d) Los resultados de la capacitación que reciben los servidores civiles y su aprovechamiento en favor de la institución deben ser medibles.
e) El servidor civil que recibe una capacitación financiada por el Estado está obligado a permanecer, al menos, el doble de tiempo que duró la capacitación. Dicha obligación no alcanza a funcionarios públicos ni servidores de confianza. No obstante, si estos últimos renuncian al término de la capacitación, deben devolver el valor de la misma.

Artículo 12. Ente rector de la capacitación para el sector público
Corresponde a Servir planificar, priorizar, desarrollar, así como gestionar y evaluar la política de capacitación para el sector público.

Artículo 13. Planificación de necesidades de capacitación
Las entidades públicas deben planificar su capacitación tomando en cuenta la demanda en aquellos temas que contribuyan efectivamente al cierre de brechas de conocimiento o competencias de los servidores para el mejor cumplimiento de sus funciones, o que contribuyan al cumplimiento de determinado objetivo institucional.

Artículo 14. Actividades y servidores excluidos de la capacitación
No son consideradas como actividades de capacitación, los estudios primarios y secundarios ni los estudios de pregrado que conlleven a la obtención de un título profesional.
No están comprendidos dentro de los programas de capacitación, con excepción de aquellos destinados a la inducción, los servidores públicos contratados temporalmente a los cuales se refiere el artículo 84 de la presente Ley.

Artículo 15. De la certificación
Servir certifica los programas de capacitación laboral y profesional ofrecidos en universidades, institutos y otros centros de formación profesional y técnica, preferentemente sobre los temas de Gestión Pública, Políticas Públicas, Desarrollo y Gestión de Proyectos para los tres niveles de gobierno. La certificación es voluntaria y se efectúa de conformidad con las normas que para dichos efectos emite Servir.

Artículo 16. Tipos de capacitación
Los tipos de capacitación son:

a) **Formación Laboral**. Tiene por objeto capacitar a los servidores civiles en cursos, talleres, seminarios, diplomados u otros que no conduzcan a grado académico o título profesional y que permitan, en el corto plazo, mejorar la calidad de su trabajo y de los servicios que prestan a la ciudadanía. Se aplica para el cierre de brechas de conocimientos o competencias, así como para la mejora continua del servidor civil, respecto de sus funciones concretas y de las necesidades institucionales.

Están comprendidas en la formación laboral la capacitación interinstitucional y las pasantías, organizadas con la finalidad de transmitir conocimientos de utilidad general a todo el sector público.

b) **Formación Profesional**. Conlleva a la obtención, principalmente, del grado académico de maestrías en áreas requeridas por las entidades. Está destinada a preparar a los servidores públicos en universidades, institutos y otros centros de formación profesional y técnica, de primer nivel; atendiendo a la naturaleza de las funciones que desempeñan y a su formación profesional.

Artículo 17. Reglas especiales para la formación laboral

El personal del Servicio Civil puede acceder a la formación laboral con cargo a los recursos de la entidad. Los recursos asignados para la formación laboral, en el caso de los funcionarios públicos y servidores civiles de confianza, no puede exceder, por año, del doble del total de su compensación económica mensualizada.

Las oficinas de recursos humanos o las que hagan sus veces gestionan dicha capacitación, conforme a la presente Ley y sus disposiciones reglamentarias y complementarias.

Artículo 18. Reglas especiales para la formación profesional

Solo los servidores civiles de carrera pueden ser sujetos de formación profesional. Excepcionalmente, los directivos públicos que no sean de confianza pueden acceder a maestrías, siempre que ellas provengan de un fondo sectorial, de un ente rector o de algún fideicomiso del Estado para becas y créditos.

Aquellos servidores civiles que reciban formación profesional con cargo a recursos del Estado peruano tienen la obligación de devolver el costo de la misma en caso de que obtengan notas desaprobatorias o menores a las exigidas por la entidad pública antes del inicio de la capacitación.

CAPÍTULO III: DE LA GESTIÓN DEL RENDIMIENTO Y LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

Artículo 19. Finalidad del proceso de evaluación

La gestión del rendimiento comprende el proceso de evaluación de desempeño y tiene por finalidad estimular el buen rendimiento y el compromiso del servidor civil. Identifica y reconoce el aporte de los servidores con las metas institucionales y evidencia las necesidades requeridas por los servidores para mejorar el desempeño en sus puestos y de la entidad.

Artículo 20. Alcance de la evaluación de desempeño

Están sujetos a evaluación de desempeño los directivos públicos, los servidores civiles de carrera y los servidores de actividades complementarias.

Artículo 21. Responsables del proceso de evaluación

Las oficinas de recursos humanos, o las que hagan sus veces, y la alta dirección son responsables de que las evaluaciones se realicen en la oportunidad y en las formas establecidas por Servir.

El 30 de agosto de cada año Servir envía a la Comisión de Presupuesto y Cuenta General de la República del Congreso de la República y a la Contraloría General de la República un informe sobre los resultados obtenidos en las evaluaciones de desempeño realizadas en el Estado.

Artículo 22. Proceso de evaluación de desempeño

La evaluación de desempeño es el proceso obligatorio, integral, sistemático y continuo de apreciación objetiva y demostrable del rendimiento del servidor público en cumplimiento de los objetivos y funciones de su puesto. Es llevada a cabo obligatoriamente por las entidades públicas en la oportunidad, forma y condiciones que señale el ente rector.

Todo proceso de evaluación se sujeta a las siguientes reglas mínimas:

a) Los factores a medir como desempeño deben estar relacionados con las funciones del puesto.
b) Se realiza en función de factores o metas mensurables y verificables.
c) El servidor debe conocer por anticipado los procedimientos, factores o metas con los que es evaluado antes de la evaluación.
d) Se realiza con una periodicidad anual.
e) El servidor que no participe en un proceso de evaluación por motivos atribuibles a su exclusiva responsabilidad es calificado como personal desaprobado.

Artículo 23.Tipos de evaluación de desempeño

La evaluación de desempeño debe ajustarse a las características institucionales, a los servicios que brindan y a los tipos de puesto existentes en una entidad. Servir establece criterios objetivos para definir el tipo de evaluación de desempeño que corresponde en cada caso.

Artículo 24. Los factores de evaluación

La evaluación se realiza tomando en cuenta, principalmente, factores o metas individuales relacionadas a la función que desempeña el servidor. Adicionalmente, se pueden tomar en cuenta factores grupales cuando se hubiera establecido oficialmente indicadores de gestión para la entidad y sus unidades orgánicas.

Artículo 25. Retroalimentación y calificación

El proceso de evaluación debe garantizar que se comunique al servidor civil los métodos, la oportunidad, las condiciones de la evaluación y los resultados de la misma, de manera que se puedan plantear los compromisos de mejora y realizar el seguimiento correspondiente.

La calificación debe ser notificada al servidor evaluado. El servidor puede solicitar documentadamente la confirmación de la calificación adjudicada ante un Comité cuya conformación la establece el reglamento, que define la situación de modo irrecurrible; salvo la calificación como personal “desaprobado” que lleva a la terminación del vínculo en aplicación del literal i) del artículo 49 de la presente Ley, en cuyo caso procede recurrir al Tribunal del Servicio Civil en vía de apelación.

Artículo 26. Consecuencias de la evaluación

La evaluación es la base para la progresión en el grupo de servidores civiles de carrera, las compensaciones y la determinación de la permanencia en el Servicio Civil.

Por la evaluación, se califica a los servidores como:

a) Personal de rendimiento distinguido;
b) Personal de buen rendimiento;
c) Personal de rendimiento sujeto a observación; y,
d) Personal desaprobado.

Solo los servidores que califiquen como personal de rendimiento distinguido o personal de buen rendimiento tienen derecho a participar en los procesos de progresión en la carrera que se convoquen en el Estado.

Las entidades solo pueden calificar como personal de rendimiento distinguido hasta el diez por ciento (10%) de los servidores civiles en cada evaluación. En caso de empate, se pueden plantear mecanismos que permitan cumplir con lo señalado en el presente artículo.

Por resolución de Servir se establecen los métodos y criterios de evaluación, debiéndose tomar en cuenta el número total de servidores de la entidad, el tipo de puestos existentes, el nivel de gobierno, el sector al que pertenece, la naturaleza de las funciones que cumple, la naturaleza de sus servicios o el rango de recursos presupuestarios.

Las oficinas de recursos humanos, o las que hagan sus veces, desarrollan actividades de capacitación para atender los casos de personal evaluado en la categoría de personal de rendimiento sujeto a observación, que garantice un proceso adecuado de formación laboral, en los seis (6) meses posteriores a la evaluación.

Si habiendo recibido formación laboral el servidor fuera evaluado por segunda vez como personal de

rendimiento sujeto a observación, es calificado como personal "desaprobado".

Artículo 27. Supervisión de los procesos de evaluación

Corresponde a Servir aprobar los lineamientos y las metodologías para el desarrollo de los procesos de evaluación, así como supervisar su cumplimiento por parte de las entidades públicas, pudiendo hacer cumplir los mismos en los casos en los que detecte discrepancias que desnaturalicen los objetivos de la evaluación.

CAPÍTULO IV: DE LAS COMPENSACIONES

Artículo 28. Compensación

La compensación es el conjunto de ingresos y beneficios que la entidad destina al servidor civil para retribuir la prestación de sus servicios a la entidad de acuerdo al puesto que ocupa.

El objetivo de la compensación es captar, mantener y desarrollar un cuerpo de servidores efectivo que contribuya con el cumplimiento de los objetivos institucionales.

Artículo 29. Estructura de las compensaciones

La compensación se estructura de la siguiente manera:

a) La compensación económica del puesto es la contraprestación en dinero, correspondiente a las actividades realizadas en un determinado puesto.
b) La compensación no económica está constituida por los beneficios otorgados para motivar y elevar la competitividad de los servidores civiles. Estos beneficios no son de libre disposición del servidor.

Artículo 30. Reglas generales de la compensación

La gestión de la compensación se realiza a través del conjunto de principios, normas y medidas institucionales que regulan la retribución por la prestación de servicios personales al Estado.

La gestión de la compensación se basa en los siguientes principios:

a) Competitividad: El sistema de compensaciones busca atraer y retener personal idóneo en el Servicio Civil peruano.

b) Equidad: Al trabajo desempeñado en puestos similares pero en condiciones diferentes de exigencia, responsabilidad o complejidad le corresponde diferente compensación económica y al trabajo desempeñado en puestos y condiciones similares le corresponde similar compensación económica.

c) Consistencia interna: Las compensaciones dentro de la misma entidad guardan relación con las condiciones de exigencia, responsabilidad y complejidad del puesto.

d) Consistencia intergubernamental: Las compensaciones de puestos similares, entre las entidades de la administración pública son comparables entre sí. Esta regla se aplica teniendo en cuenta el nivel de responsabilidad y competencias de la entidad.

La nomenclatura de los puestos no conlleva a la presunción de igual trabajo y por ende no implica similar compensación, ni sirve de base para evaluar la consistencia interna ni intergubernamental.

Artículo 31. Compensación económica

31.1 La compensación económica que se otorga a los servidores civiles de las entidades públicas es anual y está compuesta de la valorización que solo comprende:

a) **Principal**. Componente económico directo de la familia de puestos.

b) **Ajustada.** Otorgada al puesto en razón de la entidad y en función a criterios de jerarquía, responsabilidad, presupuesto a cargo, personal directamente a su cargo, alcance de sus decisiones o monto que involucran las decisiones sobre recursos del Estado.

c) **Vacaciones.** Entrega económica por el derecho vacacional.

d) **Aguinaldos.** Entregas económicas por Fiestas Patrias y Navidad.

Adicionalmente y de acuerdo a situaciones atípicas para el desempeño de un puesto, debido a condiciones de accesibilidad geográfica, por altitud, riesgo de vida, riesgo legal o servicios efectivos en el extranjero, se puede incorporar la Valorización Priorizada, la cual es aprobada mediante decreto supremo refrendado por el Ministro de Economía y Finanzas. Esta modalidad de compensación se restringe al tiempo que dure las condiciones de su asignación.

31.2 La compensación económica se paga mensualmente e incluye la Valorización Principal y la Ajustada, y la Priorizada, de corresponder. El pago mensual corresponde a un catorceavo (1/14) de la compensación económica. Las vacaciones y los aguinaldos son equivalentes al pago mensual. Esta disposición no admite excepciones ni interpretaciones, ni es materia de negociación.

31.3 Las bandas remunerativas de puestos consideran únicamente los conceptos recogidos en los literales a) y b) del numeral 31.1 precedente.

31.4 La distribución de la valorización Principal por familia y la Ajustada se aprueba mediante decreto supremo refrendado por el Ministro de Economía y Finanzas, en coordinación con Servir.

31.5 Solo los literales a), b), c) y d) del numeral 31.1 están sujetos a cargas sociales: Seguridad Social en salud y pensiones, así como al Impuesto a la Renta.

Artículo 32. Fuente de financiamiento de la compensación económica del puesto

La compensación económica del puesto se financia con recursos ordinarios, recursos directamente recaudados o ambos, de acuerdo a las partidas presupuestales correspondientes programadas para cada entidad. En ningún caso se puede utilizar financiamiento proveniente de partidas presupuestales diferentes a las programadas.

El pago de dicha compensación solo corresponde como contraprestación por el trabajo efectivamente realizado, quedando prohibido el pago de compensaciones por días no laborados, salvo el pago por aplicación de suspensión imperfecta a que se refiere el numeral 47.2 del artículo 47 de la presente Ley. Asimismo, queda prohibido autorizar o efectuar adelantos con cargo a la compensación económica del puesto.

Artículo 33. Compensación por tiempo de servicios

El cálculo de la compensación por tiempo de servicios (CTS) equivale al 100% del promedio mensual del monto resultante de la valorizaciones Principal y Ajustada que les fueron pagadas al servidor civil en cada mes durante los últimos treinta y seis (36) meses de trabajo efectivamente prestado, por cada año de servicios efectivamente prestados. En caso de que la antigüedad de trabajo efectivamente prestado sea menor a treinta y seis (36) meses, se hace el cálculo de manera proporcional.

El pago de la CTS es cancelatorio y solo se efectiviza a la culminación del vínculo del servidor con cada entidad.

Artículo 34. Reglas para el pago de la compensación económica del puesto

En el tratamiento para el pago de las compensaciones económicas se tiene en cuenta las siguientes reglas:

a) La planilla única de pago de las entidades solo es afectada por los descuentos establecidos por ley, por cuotas sindicales expresamente autorizadas

por el servidor, y por mandato judicial expreso, de corresponder.
b) Las compensaciones económicas no están sujetas a indexaciones, homologaciones, nivelaciones o cualquier otro mecanismo similar de vinculación.
c) Las compensaciones económicas se establecen en moneda nacional salvo los casos de servicios efectivos en el extranjero.
d) Los funcionarios públicos y directivos públicos que no presten servicios a tiempo completo solo reciben la proporción equivalente a la compensación económica del puesto.
e) La compensación económica se abona a cada servidor civil luego de ser registrada y autorizada por el "Aplicativo informático para el registro centralizado de planillas y de datos de los recursos humanos del Sector Público - Aplicativo Informático" a cargo del Ministerio de Economía y Finanzas.
f) La compensación económica por los trabajos efectivamente realizados por el servidor civil solo puede ser determinada según se regula en la presente Ley.

Las reglas citadas en el presente artículo son de aplicación general inclusive para las carreras especiales.

CAPÍTULO V: DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL PERSONAL DEL SERVICIO CIVIL

Artículo 35. Derechos individuales del servidor civil

El servidor civil tiene los siguientes derechos:

a) Percibir una compensación de acuerdo a lo establecido en la presente Ley y sus normas reglamentarias. Los derechos y beneficios correspondientes a un puesto no son transferibles de producirse un supuesto de movilidad a otro puesto.
b) Gozar de descanso vacacional efectivo y continuo de treinta (30) días por cada año completo de servicios, incluyendo los días de libre disponibilidad, regulados en el reglamento. Mediante decreto supremo el Poder Ejecutivo puede establecer que hasta quince (15) días de dicho período se ejecuten de forma general. El no goce del beneficio en el año siguiente en que se genera el derecho no genera compensación monetaria alguna y el descanso se acumula.
c) Jornada de ocho (8) horas diarias o cuarenta y ocho (48) horas semanales, como máximo.
d) Descanso semanal obligatorio de veinticuatro (24) horas consecutivas, como mínimo.
e) Un tiempo de refrigerio, que no forma parte de la jornada de trabajo.
f) Impugnar ante las instancias correspondientes las decisiones que afecten sus derechos.
g) Permisos y licencias de acuerdo a lo establecido en las normas reglamentarias.
h) Seguridad social en salud y pensiones, de acuerdo a la legislación sobre la materia.
i) Gozar de los derechos a que hace referencia la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
j) Seguro de vida y de salud en los casos y con las condiciones y límites establecidos por las normas reglamentarias.
k) Ejercer la docencia o participar en órganos colegiados percibiendo dietas, sin afectar el cumplimiento de sus funciones o las obligaciones derivadas del puesto.
l) Contar con la defensa y asesoría legal, asesoría contable, económica o afín, con cargo a los recursos de la entidad para su defensa en procesos judiciales, administrativos, constitucionales, arbitrales, investigaciones congresales y policiales, ya sea por omisiones, actos o decisiones adoptadas o ejecutadas en el ejercicio de sus funciones, inclusive como consecuencia de encargos, aun cuando al momento de iniciarse el proceso hubiese concluido la vinculación con la entidad. Si al finalizar el proceso se demostrara responsabilidad, el beneficiario debe reembolsar el costo del asesoramiento y de la defensa especializados.
m) No son de aplicación al servidor civil las normas que establezcan derechos en favor de personal sujeto a otro régimen o carrera.
n) Otros establecidos por ley.

Artículo 36. Efectos de la destitución nula o injustificada

La destitución declarada nula o injustificada por el Tribunal del Servicio Civil o el juez otorga al servidor civil el derecho a solicitar el pago de una indemnización o la reposición. En caso de que la entidad se haya extinguido o esté en proceso de hacerlo sólo corresponde la indemnización. Aquel servidor civil repuesto lo es en su puesto u otro del mismo nivel. Todo servidor civil repuesto se sujeta a los mismos deberes, derechos y condiciones aplicables a los servidores del grupo que corresponda al momento de la reposición.

Es nula la destitución que se fundamente en discriminación por razón de origen, raza, sexo, idioma, religión, opinión, condición económica o de cualquiera otra índole.

Las normas reglamentarias establecen la indemnización a que se refiere el presente artículo. No procede reposición ni indemnización en el caso de los servidores de confianza. Para el caso de funcionarios públicos y directivos públicos que no sean de confianza se aplican las reglas especiales previstas en la presente Ley.

Artículo 37. Plazo de prescripción

La prescripción de la acción de cobro de los ingresos, beneficios sociales y otros derechos derivados de la compensación económica de los servidores civiles tiene plazo de cuatro (4) años y su cómputo se inicia al término de la relación con la entidad en la que se generó el derecho que se invoque.

En los demás casos de prescripción se aplica lo dispuesto en las normas reglamentarias. En ninguno de estos casos la prescripción puede ser mayor a seis (6) meses contados desde la fecha en que ocurrió el acto que la motiva.

Artículo 38. Prohibición de doble percepción de ingresos

Los servidores del Servicio Civil no pueden percibir del Estado más de una compensación económica, remuneración, retribución, emolumento o cualquier tipo de ingreso. Es incompatible la percepción simultánea de dichos ingresos con la pensión por servicios prestados al Estado o por pensiones financiadas por el Estado, salvo excepción establecida por ley.

Las únicas excepciones las constituyen la percepción de ingresos por función docente efectiva y la percepción de dietas por participación en uno (1) de los directorios de entidades o empresas estatales o en Tribunales Administrativos o en otros órganos colegiados.

Queda prohibida la percepción de ingresos por dedicación de tiempo completo en más de una entidad pública a la vez.

Artículo 39. Obligaciones de los servidores civiles

Son obligaciones de los servidores civiles, las siguientes:

a) Cumplir leal y diligentemente los deberes y funciones que impone el servicio público.
b) Privilegiar los intereses del Estado sobre los intereses propios o de particulares.
c) Informar oportunamente a los superiores jerárquicos de cualquier circunstancia que ponga en riesgo o afecte el logro de los objetivos institucionales o la actuación de la entidad.
d) Salvaguardar los intereses del Estado y emplear austeramente los recursos públicos. Los recursos y el personal a su cargo se asignan exclusivamente para el servicio oficial.
e) No emitir opiniones ni brindar declaraciones en nombre de la entidad, salvo autorización expresa del superior jerárquico competente o cuando ello

corresponda por la naturaleza del puesto.
f) Informar a la autoridad superior o denunciar ante la autoridad correspondiente los actos delictivos, faltas disciplinarias o irregularidades que conozca.
g) Actuar con imparcialidad y neutralidad política.
h) No participar ni intervenir por sí o por terceras personas, directa o indirectamente, en los contratos con su entidad o cualquier otra entidad del Estado en los que tenga interés el propio servidor civil, su cónyuge o parientes hasta el cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad.
i) No participar ni intervenir por sí o por terceras personas, directa o indirectamente, en la gestión de intereses en un procedimiento administrativo de su entidad. En el caso del nivel nacional de gobierno, esta prohibición se extiende a los procedimientos administrativos tramitados ante todas las entidades pertenecientes a su sector.
j) Guardar secreto o reserva de la información calificada como tal por las normas sobre la materia, aun cuando ya no formen parte del Servicio Civil.
k) Mejorar continuamente sus competencias y mantener la iniciativa en sus labores.
l) Someterse a las evaluaciones que se efectúen en el marco de la presente Ley.
m) Las demás que señale la presente Ley, sus normas reglamentarias y demás normas que regulan el Servicio Civil, en cuanto fueran aplicables.

CAPÍTULO VI: DERECHOS COLECTIVOS

Artículo 40. Derechos colectivos del servidor civil
Los derechos colectivos de los servidores civiles son los previstos en el Convenio 151 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y en los artículos de la función pública establecidos en la Constitución Política del Perú. No están comprendidos los funcionarios públicos, directivos públicos ni los servidores de confianza.

Se aplica supletoriamente lo establecido en el Texto Único Ordenado de la Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo, aprobado mediante Decreto Supremo 010-2003-TR, en lo que no se oponga a lo establecido en la presente Ley.

Ninguna negociación colectiva puede alterar la valorización de los puestos que resulten de la aplicación de la presente Ley.

Artículo 41. Normas específicas respecto a la sindicación
Los servidores civiles tienen derecho a organizarse con fines de defensa de sus intereses. Las organizaciones de servidores civiles deben coadyuvar en el propósito de mejora continua del servicio al ciudadano y de no afectar el funcionamiento eficiente de la entidad o la prestación del servicio.

La autoridad no debe promover actos que limiten la constitución de organismos sindicales o el ejercicio del derecho de sindicación.

Artículo 42. Solicitudes de cambio de condiciones de trabajo o condiciones de empleo
Los servidores civiles tienen derecho a solicitar la mejora de sus compensaciones no económicas, incluyendo el cambio de condiciones de trabajo o condiciones de empleo, de acuerdo con las posibilidades presupuestarias y de infraestructura de la entidad y la naturaleza de las funciones que en ella se cumplen.

Artículo 43. Inicio de la negociación colectiva
La negociación colectiva se inicia con la presentación de un pliego de reclamos que debe contener un proyecto de convención colectiva, con lo siguiente:

a) Nombre o denominación social y domicilio de la entidad pública a la cual se dirige.
b) Denominación y número de registro del o de los sindicatos que lo suscriben, y domicilio único que señalen para efectos de las notificaciones.
c) De no existir sindicato, las indicaciones que permitan identificar a la coalición de trabajadores que lo presenta.
d) La nómina de los integrantes de la comisión negociadora no puede ser mayor a un servidor civil por cada cincuenta (50) servidores civiles de la entidad que suscriben el registro del sindicato hasta un máximo de seis (6) servidores civiles.
e) Las peticiones que se formulan respecto a condiciones de trabajo o de empleo que se planteen deben tener forma de cláusula e integrarse armónicamente dentro de un solo proyecto de convención. Se consideran condiciones de trabajo o condiciones de empleo los permisos, licencias, capacitación, uniformes, ambiente de trabajo y, en general, todas aquellas que faciliten la actividad del servidor civil para el cumplimiento de sus funciones.
f) Firma de los dirigentes sindicales designados para tal fin por la asamblea, o de los representantes acreditados, de no haber sindicato.

Artículo 44. De la negociación colectiva
La negociación y los acuerdos en materia laboral se sujetan a lo siguiente:

a) El pliego de reclamos se presenta ante la entidad pública entre el 1 de noviembre y el 30 de enero del siguiente año.
b) La contrapropuesta o propuestas de la entidad relativas a compensaciones económicas son nulas de pleno derecho.
c) Las negociaciones deben efectuarse necesariamente hasta el último día del mes de febrero. Si no se llegara a un acuerdo, las partes pueden utilizar los mecanismos de conciliación hasta el 31 de marzo.
d) Los acuerdos suscritos entre los representantes de la entidad pública y de los servidores civiles tienen un plazo de vigencia no menor de dos (2) años y surten efecto obligatoriamente a partir del 1 de enero del ejercicio siguiente. Similar regla se aplica a los laudos arbitrales.
e) Los acuerdos y los laudos arbitrales no son de aplicación a los funcionarios públicos, directivos públicos ni a los servidores de confianza. Es nulo e inaplicable todo pacto en contrario.

Son nulos los acuerdos adoptados en violación de lo dispuesto en el presente artículo.

Están prohibidos de representar intereses contrarios a los del Estado en procesos arbitrales referidos a la materia de la presente Ley o en los casos previstos en el presente artículo quienes ejercen cargos de funcionarios o directivos públicos, incluso en los casos en que los mismos se realicen ad honorem o en órganos colegiados. Esta prohibición también alcanza a cualquiera que ejerza como árbitro o conciliador.

Artículo 45. Ejercicio de la huelga

45.1 El derecho de huelga se ejerce una vez agotados los mecanismos de negociación o mediación. Para tal efecto, los representantes del personal deben notificar a la entidad sobre el ejercicio del citado derecho con una anticipación no menor a quince (15) días. Es ilegal el ejercicio del derecho de huelga que no haya cumplido con lo establecido en el presente artículo.
45.2 El ejercicio del derecho de huelga permite a la entidad pública la contratación temporal y directa del personal necesario para garantizar la prestación de los servicios mínimos de los servicios esenciales y mínimos de los servicios indispensables para el funcionamiento de la entidad, desde el inicio de la huelga y hasta su efectiva culminación.

CAPÍTULO VII: CAUSAS DE SUSPENSIÓN Y TÉRMINO DEL SERVICIO CIVIL

Artículo 46. Suspensión del Servicio Civil
La suspensión del Servicio Civil es perfecta cuando cesa temporalmente la obligación del trabajador de prestar

el servicio y la del empleador de otorgar la compensación respectiva, sin que desaparezca el vínculo laboral. Es imperfecta cuando el empleador debe otorgar la compensación sin contraprestación efectiva de labores.

Artículo 47. Supuestos de suspensión

47.1 El Servicio Civil se suspende de manera perfecta en los siguientes casos:

a) La maternidad durante el descanso pre y postnatal. El pago del subsidio se abona de acuerdo a la ley de la materia.
b) El ejercicio de cargos políticos de elección popular o haber sido designado como funcionario público de libre designación y remoción que requieran desempeñarse a tiempo completo.
c) El permiso o licencia concedidos por la entidad.
d) El ejercicio del derecho de huelga.
e) La sanción por la comisión de faltas de carácter disciplinario que conlleve la suspensión temporal del servidor civil, así como la pena privativa de libertad efectiva por delito culposo por un período no mayor a tres (3) meses.
f) La inhabilitación para el ejercicio profesional o el ejercicio de la función pública, en ambos casos por un período no mayor a tres (3) meses.
g) La detención del servidor por la autoridad competente.
h) La sentencia de primera instancia por delitos de terrorismo, narcotráfico, corrupción o violación de la libertad sexual.
i) El caso fortuito o fuerza mayor, debidamente sustentado.

En los casos previstos en el literal h), de no confirmarse la sentencia contra el servidor, este puede reingresar al mismo nivel, una vez que dicha sentencia quede firme teniendo derecho a percibir únicamente las compensaciones económicas Principal y Ajustada, así como aguinaldos por Fiestas Patrias y Navidad; y Compensación por Tiempo de Servicios.

47.2 La relación de Servicio Civil se suspende de manera imperfecta en los siguientes casos:

a) La enfermedad y el accidente comprobados, de acuerdo al plazo establecido en la normatividad sobre seguridad social en salud.
b) La invalidez temporal, de acuerdo al plazo establecido en la normatividad sobre seguridad social en salud.
c) El descanso vacacional.
d) El permiso y la licencia para el desempeño de cargos sindicales.
e) El permiso o licencia concedidos por la entidad, por cuenta o interés de la entidad.
f) Licencias por paternidad, conforme a la ley de la materia.
g) Por citación expresa judicial, militar, policial u otras citaciones derivadas de actos de administración interna de las entidades públicas.

47.3 La participación en la formación para ser directivo público en la Escuela Nacional de Administración Pública puede originar suspensión perfecta o imperfecta según fuera el caso. La resolución debidamente fundamentada que autoriza la suspensión imperfecta se publica en el portal institucional de la respectiva entidad pública.

47.4 La imposición de una medida cautelar, de conformidad con las normas sobre el procedimiento sancionador disciplinario establecidos en la presente Ley y su Reglamento, puede originar suspensión perfecta o imperfecta según el caso.

Artículo 48. Término del Servicio Civil

La relación laboral en el Servicio Civil termina con la conclusión del vínculo que une a la entidad con el servidor civil. Se sujeta a las causales previstas en la presente Ley.

Artículo 49. Causales de término del Servicio Civil

Son causales de término del Servicio Civil las siguientes:

a) Fallecimiento.
b) Renuncia.
c) Jubilación.
d) Mutuo acuerdo.
e) Alcanzar el límite de edad de setenta (70) años, exceptuando a aquellos funcionarios públicos de órganos colegiados cuya función es de asistencia temporal y perciben dieta.
f) Pérdida o renuncia a la nacionalidad peruana, en los casos en que la naturaleza del puesto la exija como requisito para acceder al Servicio Civil.
g) La sanción de destitución por la comisión de faltas de carácter disciplinario y la condena penal por delito doloso; así como la pena privativa de libertad efectiva por delito culposo por un plazo mayor a tres (3) meses.
h) La inhabilitación para el ejercicio profesional o el ejercicio de la función pública, en ambos casos por un período mayor a tres (3) meses.
i) Cese por causa relativa a la capacidad del servidor en los casos de desaprobación.
j) No superar el período de prueba. La resolución administrativa que declare el cese debe estar debidamente motivada.
k) Supresión del puesto debido a causas tecnológicas, estructurales u organizativas, entendidas como las innovaciones científicas o de gestión o nuevas necesidades derivadas del cambio del entorno social o económico, que llevan cambios en los aspectos organizativos de la entidad. El decreto supremo, la resolución del Consejo Ejecutivo del Poder Judicial, la resolución del titular de la entidad constitucionalmente autónoma, y la ordenanza regional u ordenanza municipal que autoricen la supresión de puestos deben estar debidamente fundamentadas acreditando las causas y la excepcionalidad de su adopción, y contar con la opinión técnica favorable de Servir y de la Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), de modo previo a su aprobación. Dicha norma establece un plazo mínimo de seis (6) meses contados a partir de su publicación para ejecutar la supresión. Para efecto del reingreso, se les aplica lo dispuesto en el artículo 68 de la presente Ley.
l) Extinción de la entidad por mandato normativo expreso. El decreto supremo y la ordenanza regional u ordenanza municipal que autoricen la extinción de la entidad, programa o proyecto deben estar debidamente fundamentadas acreditando las causas y la excepcionalidad de su adopción, y contar con la opinión técnica favorable de Servir y de la Secretaría de Gestión Pública de la PCM, de modo previo a su aprobación. Dicha norma establece un plazo mínimo de seis (6) meses contados a partir de su publicación para ejecutar la extinción. Para efecto del reingreso se aplica lo dispuesto en el artículo 68 de la presente Ley.
m) Por decisión discrecional, en el caso de los servidores civiles de confianza y funcionarios públicos de libre nombramiento y remoción.
n) Cese por causa relativa a la incapacidad física o mental sobreviniente del servidor que impida el ejercicio de las funciones que le corresponden. Debe declararse conforme a Ley.
ñ) De manera facultativa para el servidor, alcanzar la edad de sesenta y cinco (65) años.

Artículo 50. La impugnación de la suspensión y término del Servicio Civil

Todo proceso de impugnación previsto en la presente Ley o que derive de lo previsto en ella se desarrolla

con respeto al debido procedimiento y se sujeta a las siguientes condiciones:

a) Se realiza en una vía procedimental previamente establecida.
b) Se sujeta a plazos perentorios y de prescripción.
c) Se realiza por escrito.
d) No requiere firma de abogado colegiado.

TÍTULO IV: DE LOS GRUPOS DE SERVIDORES CIVILES DEL SERVICIO CIVIL

CAPÍTULO I: DE LOS FUNCIONARIOS PÚBLICOS

Artículo 51. Atribuciones del funcionario público

El funcionario público ejerce atribuciones políticas, normativas y administrativas. Las dos primeras son entendidas como la facultad de diseñar y aprobar políticas y normas o reglas de carácter general, en el ámbito y las materias de su competencia. La tercera es entendida como actos de dirección y de gestión interna.

Artículo 52. Clasificación de los funcionarios públicos

Los funcionarios públicos se clasifican en:

a) Funcionarlo público de elección popular, directa y universal. Es el elegido mediante elección popular, directa y universal, como consecuencia de un proceso electoral conducido por la autoridad competente para tal fin. El ingreso, permanencia y término de su función están regulados por la Constitución Política del Perú y las leyes de la materia.
Son funcionarios públicos de elección popular, directa y universal:

1) Presidente de la República.
2) Vicepresidentes de la República.
3) Congresistas de la República y del Parlamento Andino.
4) Presidentes, Vicepresidentes y Consejeros Regionales.
5) Alcaldes, Teniente Alcaldes y Regidores.

b) Funcionario público de designación o remoción regulada. Es aquel cuyos requisitos, proceso de acceso, período de vigencia o causales de remoción están regulados en norma especial con rango de ley.
Son funcionarios públicos de designación y remoción regulados:

1) Magistrados del Tribunal Constitucional.
2) Defensor del Pueblo y Defensor adjunto.
3) Contralor General de la República y Vicecontralor.
4) Presidente y miembros del Jurado Nacional de Elecciones.
5) Miembros del Consejo Nacional de la Magistratura.
6) Director General y miembros del Consejo Directivo de la Academia de la Magistratura.
7) Titulares, adjuntos, presidentes y miembros de órganos colegiados de los organismos constitucionalmente autónomos.
8) Titulares, adjuntos y miembros de órganos colegiados de entidades que cuenten con disposición expresa sobre la designación de sus funcionarios.
9) Los jueces que integren el Consejo Ejecutivo del Poder Judicial.
10) Fiscal de la Nación del Ministerio Público.
11) Presidente de la Corte Suprema
12) Rectores y vicerrectores de las universidades públicas.
13) Titulares, adjuntos, presidente y miembros del consejo directivo de los organismos técnicos especializados y reguladores y tribunales administrativos.
14) Gobernadores.
15) Aquellos señalados por norma con rango de ley, siempre que cumplan con lo dispuesto en los artículos 53 y 54 de la presente Ley.

c) Funcionario público de libre designación y remoción. Es aquel cuyo acceso al Servicio Civil se realiza por libre decisión del funcionario público que lo designa, basada en la confianza para realizar funciones de naturaleza política, normativa o administrativa.
Son funcionarios públicos de libre designación y remoción:

1) Ministros de Estado.
2) Viceministros.
3) Secretarios generales de Ministerios y aquellos que por ley expresa tengan igual jerarquía.
4) Titulares, adjuntos, presidentes y miembros de los órganos colegiados de libre designación y remoción.
5) Gerente General del Gobierno Regional.
6) Gerente Municipal.

La Compensación Económica para los funcionarios señalados en el presente artículo se aprueba mediante decreto supremo con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros, excepto para los congresistas de la República y los parlamentarios andinos cuyos ingresos son fijados de conformidad con lo dispuesto en el artículo 94 de la Constitución Política del Perú y el artículo 31 de la presente Ley.

Artículo 53. Requisitos de los funcionarios públicos

Para ser funcionario público se requiere cumplir con los requisitos contemplados para cada puesto según la ley especifica. Sin perjuicio de ello, se requiere:

a) Tener la nacionalidad peruana, en los casos en que la naturaleza del puesto lo exija, conforme a la Constitución Política del Perú y a las leyes específicas.
b) Tener hábiles sus derechos civiles.
c) No estar inhabilitado para ejercer función pública o para contratar con el Estado, de acuerdo a resolución administrativa o resolución judicial definitiva.
d) No tener condena por delito doloso.
e) No tener otro impedimento legal establecido por norma expresa de alcance general.

Artículo 54. Requisitos mínimos para funcionarios de libre designación o remoción

Los funcionarios públicos de libre designación o remoción deben contar con estudios superiores o experiencia, así como cumplir con los requisitos mínimos establecidos para el puesto, de acuerdo a lo señalado en los documentos de gestión de la entidad o en la norma correspondiente.

Artículo 55. Causales de terminación de la condición o calidad de funcionario público de libre designación o remoción

Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 49, la condición o calidad de funcionario público de libre designación o remoción concluye, adicionalmente, por:

a) Cumplimiento del plazo de designación.
b) Pérdida de la confianza o decisión unilateral de la autoridad que lo designó, para los casos de funcionarios públicos de libre designación y remoción.

Las normas reglamentarias desarrollarán las causales de cese de la designación en los casos de funcionarios públicos de designación y remoción regulados.

Artículo 56. Efectos del término de la designación como funcionario público

El término del vínculo jurídico del funcionario público con la entidad no genera pago compensatorio, otorgamiento

de suma a título de liberalidad ni indemnización alguna, salvo la CTS, de corresponder.

Artículo 57. Aplicación general de la presente Ley a funcionarios

En el caso de los funcionarios públicos, la presente Ley y sus normas reglamentarias se aplican según la naturaleza de sus actividades.

CAPÍTULO II: DIRECTIVOS PÚBLICOS

Artículo 58. Funciones de los directivos públicos

El directivo público tiene funciones de organización, dirección o toma de decisiones sobre los recursos a su cargo; vela por el logro de los objetivos asignados y supervisa el logro de metas de los servidores civiles bajo su responsabilidad.

Artículo 59. Incorporación y asignación de puestos a los directivos públicos

El ingreso a un puesto directivo público se realiza por concurso público de méritos realizado por cada entidad, cumpliendo con el perfil del puesto respectivo. En el caso de los servidores de confianza, aun cuando no se requiere concurso, deben cumplir con el perfil establecido para el puesto.

Los directivos públicos son asignados para desempeñar puestos hasta el tercer nivel orgánico consecutivo de la entidad. Mediante resolución del titular de Servir se pueden establecer excepciones a esta regla, en función del número de niveles organizativos de la entidad, el número total de servidores de la entidad o la naturaleza de las funciones de la entidad.

Artículo 60. Características de la contratación de directivos públicos

60.1 Los directivos públicos son designados por un período de tres (3) años, renovables hasta en dos (2) oportunidades, con excepción de quienes ejerzan la titularidad de entes rectores de sistemas administrativos, a los que no se aplica el límite de renovaciones.
60.2 En todos los casos las renovaciones se realizan considerando los resultados favorables de su evaluación anual.
60.3 Los plazos se computan por cada puesto ocupado por el directivo público.
60.4 Están sujetos a un período de prueba no menor de tres (3) ni mayor de seis (6) meses y a la evaluación anual de cumplimiento de metas de carácter institucional.
60.5 Autorízase a Servir para que, en los casos que se le delegue, realice los concursos de selección de directivos en representación de las entidades comprendidas en el régimen de la presente Ley.

Artículo 61. Obligaciones del directivo público

Sin perjuicio de lo dispuesto en la presente Ley, el directivo público está obligado a:

a) Lograr las metas establecidas para el período de su designación, dentro de las circunstancias y recursos existentes, y rendir cuenta de ello.
b) Realizar las acciones y los procesos propios de su cargo con eficiencia, efectividad y transparencia.

Artículo 62. De la evaluación de desempeño

La evaluación de desempeño de los directivos públicos se centra en la verificación y calificación del cumplimiento de metas definidas para el directivo público en el período de gestión, así como en la identificación de brechas de conocimientos y habilidades. Es anual e incluye a quienes están sujetos a la condición de confianza.

Los tipos de evaluación asociados al cumplimiento de la función son la medición del logro de metas y la medición de competencias. Si el directivo público no logra cumplir con las metas establecidas para la evaluación, de acuerdo con los criterios previstos en las normas reglamentarias, la entidad da por concluida la designación.

Artículo 63. Causales de término de la condición o calidad de directivo público

Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 49 de la presente Ley, la condición o calidad de directivo público concluye por:

a) Incumplimiento de metas, según lo establecido en los artículos 61 y 62 de la presente Ley.
b) Vencimiento del plazo del contrato.
c) Asunción de cargo de funcionario público o de servidor de confianza.

El término por estas causales no da lugar a ninguna medida compensatoria ni indemnización a favor del directivo público, salvo aquellas establecidas en la presente Ley.

Artículo 64. Número de directivos de confianza en la entidad pública

Sólo el veinte por ciento (20%) de los directivos públicos existentes en cada entidad pública puede ser ocupado por servidores de confianza, respetando el porcentaje previsto en el artículo 77 de la presente Ley.

Mediante resolución de Presidencia Ejecutiva, Servir establece otros límites en consideración al número total de servidores civiles previstos en el cuadro de puestos de la entidad (CPE), así como a la naturaleza o funciones de la entidad, entre otros factores.

Cada tres (3) años Servir publica la lista de directivos públicos existentes en cada entidad y aquellas plazas que puedan ser ocupadas por servidores de confianza.

CAPÍTULO III: SERVIDORES CIVILES DE CARRERA

Artículo 65. Funciones del servidor civil de carrera

El servidor civil de carrera realiza actividades directamente vinculadas al cumplimiento de las funciones sustantivas y de administración interna de una entidad pública en el ejercicio de una función administrativa, la prestación de servicios públicos, o la gestión institucional. El Servicio Civil de Carrera es un sistema único e integrado.

No comprende a los funcionarios, los directivos públicos, los servidores de confianza, los servidores de servicios complementarios ni los contratados temporalmente.

Artículo 66. Características de la contratación de los servidores civiles

Los servidores civiles de carrera se incorporan al régimen del Servicio Civil por un período indeterminado y están sujetos únicamente a las causales de suspensión y término establecidas en los artículos 47 y 49 de la presente Ley.

El servidor civil de carrera que haya sido seleccionado o designado como funcionario público o directivo público y no haya superado el período de prueba, haya perdido la confianza o haya culminado el período a que se refiere el numeral 60.1 del artículo 60 de la presente Ley, retorna al grupo y nivel primigenio.

El servidor civil de carrera designado como funcionario público o directivo público, ya sea por confianza o por concurso público, tiene suspendidas sus oportunidades de progresión hasta el término de la referida designación y su retorno al grupo y nivel primigenio.

Artículo 67. Incorporación al grupo de servidores civiles de carrera

La incorporación al grupo de servidores civiles de carrera se efectúa mediante concurso público de méritos abierto o transversal.

El concurso público de méritos transversal es el proceso por el que se accede a un puesto distinto en la propia entidad o en una entidad diferente y al que sólo pueden postular los servidores civiles de carrera, siempre que cumplan con el perfil del puesto.

El concurso público de méritos abierto es el proceso por el que se accede a un puesto propio de la carrera pública y al que puede postular cualquier persona sea o no servidor civil de carrera siempre que cumpla con el perfil del puesto.

El concurso público de méritos abierto procede:

a) Cuando se requiere cubrir puestos que corresponden al nivel inicial de una familia de puestos.

b) Cuando se produzca una plaza vacante de puestos altamente especializados. El puesto puede ubicarse en cualquier nivel de la entidad convocante.
c) Cuando se trate de entidades nuevas, para cubrir los puestos de todos los niveles organizacionales de la entidad.
d) Cuando resulte desierto el concurso transversal a nivel de todo el Estado.

Artículo 68. Reingreso
Los servidores civiles de carrera que renuncien pueden reingresar al Servicio Civil de Carrera en el mismo nivel o en un nivel superior, siempre que ganen el concurso público de méritos transversal convocado para el puesto al que postulen.
El reingreso debe producirse dentro de los dos (2) años posteriores a la renuncia.

Artículo 69. Progresión de los servidores civiles de carrera
La progresión implica que el servidor de carrera accede a un puesto vacante en cualquier entidad pública incluyendo la propia, a través de un concurso público de méritos transversal.
Se efectúa a un puesto:

a) Del mismo nivel o superior, dentro de una misma familia de puestos.
b) Del mismo nivel, superior o inferior en otra familia de puestos.

La progresión puede ocurrir hasta en dos (2) niveles superiores, respecto del nivel en que se encuentra el servidor civil.

Artículo 70. Consecuencia de la progresión
El servidor civil de carrera que gane el concurso público de méritos transversal solo tiene derecho a las compensaciones y a las prerrogativas establecidas para el puesto concursado y en tanto se mantenga en dicho puesto.
Cada oportunidad de progresión genera derechos diferentes y no acumulables, con excepción del tiempo de servicios. La progresión únicamente da lugar al otorgamiento de la compensación del puesto concursado.

Artículo 71. Requisito para participar en un concurso público de méritos transversal
Para participar en un concurso público de méritos transversal el servidor civil de carrera debe cumplir, como mínimo, un tiempo de permanencia de dos (2) años en su puesto; y contar con, al menos, una calificación de "personal de buen rendimiento" en las evaluaciones de los últimos dos (2) años.

Artículo 72. Período de prueba del servidor civil de carrera
El servidor civil de carrera que se incorpora mediante concurso público se sujeta a un período de prueba de tres (3) meses.

Artículo 73. Suplencia en el período de prueba
El puesto que deja un servidor civil de carrera que se encuentra en período de prueba por progresión sólo puede ser cubierto por contrato temporal de suplencia, el cual se realiza directamente, sin concurso y por el plazo que dure el período de prueba.
El contrato temporal de suplencia por período de prueba puede extenderse por el tiempo adicional que tome realizar el concurso para cubrir el puesto dejado por el servidor que superó el período de prueba.
Los servicios prestados bajo la condición de contratación temporal de suplencia no generan derechos adicionales a los establecidos contractualmente. Tampoco generan derecho para el ingreso al Servicio Civil de Carrera o permanencia en el puesto.

CAPÍTULO IV: SERVIDORES DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Artículo 74. Funciones de los servidores de actividades complementarias
Los servidores de actividades complementarias realizan funciones de soporte, complemento, manuales u operativas respecto de las funciones sustantivas y de administración interna que realiza cada entidad.

Artículo 75. Incorporación y período de prueba
Los servidores de actividades complementarias ingresan mediante concurso público de méritos. Para los casos de convocatorias a procesos de selección a plazo indeterminado, el ganador del concurso público de méritos pasa por un período de prueba que no puede ser mayor a tres (3) meses. En caso el servidor de actividades complementarias no supere el período de prueba, la relación con el Servicio Civil termina.

Artículo 76. Modalidades de contratación
Los servidores civiles de actividades complementarias son contratados a plazo indeterminado o a plazo fijo.
Los contratos a plazo fijo requieren período de prueba y proceden para la ejecución de proyectos o servicios específicos. El período de prueba en esta modalidad de contratación se aplica solo para el primer contrato respecto del mismo puesto y no para las renovaciones. Los contratos culminan con la terminación del proyecto o servicio específico, el cumplimiento de la condición resolutoria o el vencimiento del plazo previsto en el contrato.

CAPÍTULO V: DE LOS SERVIDORES DE CONFIANZA

Artículo 77. Límite de servidores de confianza
El número de servidores de confianza en ningún caso es mayor al cinco por ciento (5%) del total de puestos previstos por la entidad pública, con un mínimo de dos (2) y un máximo de cincuenta (50) servidores de confianza, correspondiendo al titular de la entidad pública la determinación de la ubicación de los servidores de confianza. Este porcentaje incluye a los directivos públicos a que se refiere el artículo 64 de la presente Ley.
Las normas reglamentarias regulan la forma de calcular los topes mínimos y máximos, atendiendo al número total de servidores civiles previstos en la entidad pública y a la naturaleza o funciones de la entidad pública, entre otros factores.
Mediante resolución de Presidencia Ejecutiva debidamente justificada, Servir establece las excepciones, debidamente justificadas a los topes (mínimos o máximos) señalados en el presente artículo. Esta resolución se publica en el diario oficial El Peruano.

Artículo 78. Consecuencias del incumplimiento de los límites de servidores de confianza
La inobservancia del porcentaje autorizado para la incorporación de servidores de confianza o el incumplimiento de los topes a que se refiere el artículo 77 de la presente Ley, no genera a favor de los contratados el derecho a permanencia ni beneficio distinto a la compensación que corresponda por los servicios prestados.
De detectarse la violación de los límites establecidos se procede a dar por terminado el contrato o designación de todos los servidores excedentes, sin perjuicio de la responsabilidad que corresponda a los encargados de la gestión de los recursos humanos de la entidad pública, por incumplimiento de las disposiciones de esta Ley.

Artículo 79. De la contratación y designación
El vínculo entre los servidores de confianza y la entidad se establece en un contrato escrito de naturaleza temporal, cuya vigencia se condiciona a la confianza de quien los designa, y donde se precisan las condiciones de empleo, el puesto a ocupar y la contraprestación a percibir, conforme a lo establecido en el artículo 31 de la presente Ley.
El contrato puede resolverse, sin que ello genere el derecho a pago compensatorio, otorgamiento de suma a título de liberalidad ni indemnización alguna por la terminación del vínculo con la entidad pública.
La designación de servidores de confianza se realiza mediante el acto administrativo que corresponda de acuerdo a ley o mediante el acto de administración contemplado en la presente Ley, según sea el caso. Dicha designación debe ser publicada en la página web de la entidad.

CAPÍTULO VI: DISPOSICIONES COMUNES PARA LOS DIRECTIVOS PÚBLICOS, SERVIDORES DE CARRERA Y SERVIDORES DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Artículo 80. Del accesitario

El postulante que apruebe el concurso y a pesar de su calificación de apto no alcance vacante, se convierte en accesitario. Sólo habrá un accesitario por puesto concursado.

En caso que el ganador del correspondiente proceso de selección no pudiera acceder al puesto obtenido o no hubiera superado el período de prueba, la entidad puede cubrir el puesto vacante con el accesitario.

La condición de accesitario sólo es de aplicación respecto del puesto convocado y se extingue automáticamente en los casos en que el ganador del puesto supere el período de prueba o a los seis (6) meses de concluido el concurso.

La condición de accesitario no da lugar a ningún derecho para el postulante, ni lo incorpora en forma alguna al Servicio Civil.

Artículo 81. Desplazamiento

El desplazamiento de personal es el acto de administración mediante el cual un servidor civil, por disposición fundamentada de la entidad pública, pasa a desempeñar temporalmente diferentes funciones dentro o fuera de su entidad, teniendo en consideración las necesidades del Servicio Civil y el nivel ostentado.

Los desplazamientos son:

a) Designación como directivo público o como servidor de confianza.
b) Rotación.
c) Destaque.
d) Encargo de funciones.
e) Comisión de servicios.

Artículo 82. Participación de las carreras especiales

82.1 Los servidores civiles pertenecientes a las carreras especiales pueden ocupar puestos definidos para el servidor civil de carrera, servidores de actividades complementarias o directivos públicos, en tanto cumplan los requisitos del puesto y bajo las modalidades de ingreso previstas en la presente Ley.

82.2 Al asumir los referidos puestos, los derechos, obligaciones, reglas y demás disposiciones y regulaciones propias de las carreras especiales, quedan suspendidas hasta su retorno al puesto de su carrera. Al término retornan a su carrera especial.

82.3 En tanto ocupen los citados puestos, se regirán exclusivamente por lo dispuesto en la presente Ley y sus normas reglamentarias y complementarias.

Artículo 83. Nepotismo

Los servidores civiles incluyendo a los funcionarios que gozan de la facultad de nombramiento y contratación de personal o tengan injerencia directa o indirecta en el proceso de selección o contratación de personas, están prohibidos de ejercer dicha facultad en su entidad respecto a sus parientes hasta el cuarto grado de consanguinidad, segundo de afinidad y por razón de matrimonio. Son nulos los contratos o designaciones que se realicen en contravención de lo dispuesto en este artículo.

Se aplica las mismas reglas en el caso de convivientes o uniones de hecho.

Artículo 84. Contratación temporal

Excepcionalmente se puede contratar de manera directa a plazo fijo en los casos de suspensión previstos en el artículo 47 de la presente Ley, así como en los casos de incremento extraordinario y temporal de actividades. Estas situaciones deben estar debidamente justificadas. Los contratos no pueden tener un plazo mayor a nueve (9) meses. Pueden renovarse por una sola vez antes de su vencimiento, hasta por un período de tres (3) meses. Cumplido el plazo, tales contratos concluyen de pleno derecho y son nulos los actos en contrario. El personal contratado bajo esta modalidad no pertenece al Servicio Civil de Carrera.

TÍTULO V: RÉGIMEN DISCIPLINARIO Y PROCEDIMIENTO SANCIONADOR

CAPÍTULO I: FALTAS

Artículo 85. Faltas de carácter disciplinario

Son faltas de carácter disciplinario que, según su gravedad, pueden ser sancionadas con suspensión temporal o con destitución, previo proceso administrativo:

a) El incumplimiento de las normas establecidas en la presente Ley y su reglamento.
b) La reiterada resistencia al cumplimiento de las órdenes de sus superiores relacionadas con sus labores.
c) El incurrir en acto de violencia, grave indisciplina o faltamiento de palabra en agravio de su superior del personal jerárquico y de los compañeros de labor.
d) La negligencia en el desempeño de las funciones.
e) El impedir el funcionamiento del servicio público.
f) La utilización o disposición de los bienes de la entidad pública en beneficio propio o de terceros.
g) La concurrencia al trabajo en estado de embriaguez o bajo la influencia de drogas o sustancias estupefacientes.
h) El abuso de autoridad, la prevaricación o el uso de la función con fines de lucro.
i) El causar deliberadamente daños materiales en los locales, instalaciones, obras, maquinarias, instrumentos, documentación y demás bienes de propiedad de la entidad o en posesión de ésta.
j) Las ausencias injustificadas por más de tres (3) días consecutivos o por más de cinco (5) días no consecutivos en un período de treinta (30) días calendario, o más de quince (15) días no consecutivos en un período de ciento ochenta días (180) calendario.
k) El hostigamiento sexual cometido por quien ejerza autoridad sobre el servidor civil, así como el cometido por un servidor civil, cualquiera sea la ubicación de la víctima del hostigamiento en la estructura jerárquica de la entidad pública.
l) Realizar actividades de proselitismo político durante la jornada de trabajo, o a través del uso de sus funciones o de recursos de la entidad pública.
m) Discriminación por razón de origen, raza, sexo, idioma, religión, opinión o condición económica.
n) El incumplimiento injustificado del horario y la jornada de trabajo.
ñ) La afectación del principio de mérito en el acceso y la progresión en el servicio civil.
o) Actuar o influir en otros servidores para obtener un beneficio propio o beneficio para terceros.
p) La doble percepción de compensaciones económicas, salvo los casos de dietas y función docente.
q) Las demás que señale la ley.

Artículo 86. Régimen de los exservidores de las entidades

Los exservidores civiles de una entidad se acogen a las restricciones establecidas en el artículo 241 de la Ley 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

Artículo 87. Determinación de la sanción a las faltas

La sanción aplicable debe ser proporcional a la falta cometida y se determina evaluando la existencia de las condiciones siguientes:

a) Grave afectación a los intereses generales o a los bienes jurídicamente protegidos por el Estado.
b) Ocultar la comisión de la falta o impedir su descubrimiento.
c) El grado de jerarquía y especialidad del servidor civil que comete la falta, entendiendo que cuanto

mayor sea la jerarquía de la autoridad y más especializadas sus funciones, en relación con las faltas, mayor es su deber de conocerlas y apreciarlas debidamente.
d) Las circunstancias en que se comete la infracción.
e) La concurrencia de varias faltas.
f) La participación de uno o más servidores en la comisión de la falta o faltas.
g) La reincidencia en la comisión de la falta.
h) La continuidad en la comisión de la falta.
i) El beneficio ilícitamente obtenido, de ser el caso.

Las autoridades deben prever que la comisión de la conducta sancionable no resulte más ventajosa para el infractor que cumplir las normas infringidas o asumir la sanción.

La destitución acarrea la inhabilitación automática para el ejercicio de la función pública. El servidor civil que se encuentre en este supuesto, no puede reingresar a prestar servicios a favor del Estado por un plazo de cinco (5) años, contados a partir de que la resolución administrativa que causa estado es eficaz.

Si un servidor civil es declarado responsable de un delito doloso, mediante sentencia que cause estado, o que haya quedado consentida, o ejecutoriada, culmina su relación con la entidad.

CAPÍTULO II: RÉGIMEN DE SANCIONES Y PROCEDIMIENTO SANCIONADOR

Artículo 88. Sanciones aplicables
Las sanciones por faltas disciplinarias pueden ser:

a) Amonestación verbal o escrita.
b) Suspensión sin goce de remuneraciones desde un día hasta por doce (12) meses.
c) Destitución.

Toda sanción impuesta al servidor debe constar en el legajo.

Artículo 89. La amonestación
La amonestación es verbal o escrita. La amonestación verbal la efectúa el jefe inmediato en forma personal y reservada. Para el caso de amonestación escrita la sanción se aplica previo proceso administrativo disciplinario. Es impuesta por el jefe inmediato. La sanción se oficializa por resolución del jefe de recursos humanos o quien haga sus veces. La apelación es resuelta por el jefe de recursos humanos o quien haga sus veces.

Artículo 90. La suspensión y la destitución
La suspensión sin goce de remuneraciones se aplica hasta por un máximo de trescientos sesenta y cinco (365) días calendario previo procedimiento administrativo disciplinario. El número de días de suspensión es propuesto por el jefe inmediato y aprobado por el jefe de recursos humanos o quien haga sus veces, el cual puede modificar la sanción propuesta. La sanción se oficializa por resolución del jefe de recursos humanos o quien haga su veces. La apelación es resuelta por el Tribunal del Servicio Civil.

La destitución se aplica previo proceso administrativo disciplinario por el jefe de recursos humanos o quien haga sus veces. Es propuesta por el jefe de recursos humanos o quien haga sus veces y aprobada por el titular de la entidad pública, el cual puede modificar la sanción propuesta. Se oficializa por resolución del titular de la entidad pública. La apelación es resuelta por el Tribunal del Servicio Civil.

Artículo 91. Graduación de la sanción
Los actos de la Administración Pública que impongan sanciones disciplinarias deben estar debidamente motivados de modo expreso y claro, identificando la relación entre los hechos y las faltas, y los criterios para la determinación de la sanción establecidos en la presente Ley.

La sanción corresponde a la magnitud de las faltas, según su menor o mayor gravedad. Su aplicación no es necesariamente correlativa ni automática. En cada caso la entidad pública debe contemplar no sólo la naturaleza de la infracción sino también los antecedentes del servidor.

Los descuentos por tardanzas e inasistencia no tienen naturaleza disciplinaria, por lo que no eximen de la aplicación de la debida sanción.

Artículo 92. Autoridades
Son autoridades del procedimiento administrativo disciplinario:

a) El jefe inmediato del presunto infractor.
b) El jefe de recursos humanos o quien haga sus veces.
c) El titular de la entidad.
d) El Tribunal del Servicio Civil.

Las autoridades del procedimiento cuentan con el apoyo de un secretario técnico, que es de preferencia abogado y designado mediante resolución del titular de la entidad. El secretario técnico puede ser un servidor civil de la entidad que se desempeña como tal, en adición a sus funciones. El secretario técnico es el encargado de precalificar las presuntas faltas, documentar la actividad probatoria, proponer la fundamentación y administrar los archivos emanados del ejercicio de la potestad sancionadora disciplinaria de la entidad pública. No tiene capacidad de decisión y sus informes u opiniones no son vinculantes.

La secretaría técnica depende de la oficina de recursos humanos de la entidad o la que haga sus veces.

Cualquier persona que considere que un servidor civil ha incurrido en una conducta que tenga las características de falta disciplinaria, debe informarlo de manera verbal o escrita ante la Secretaría Técnica. La denuncia debe expresar claramente los hechos y adjuntar las pruebas pertinentes.

Artículo 93. El procedimiento administrativo disciplinario

93.1 La autoridad del procedimiento administrativo disciplinario de primera instancia inicia el procedimiento de oficio o a pedido de una denuncia, debiendo comunicar al servidor por escrito las presuntas faltas y otorgarle un plazo de cinco (5) días hábiles para presentar el descargo y las pruebas que crea conveniente para su defensa. Para tal efecto, el servidor civil tiene derecho a conocer los documentos y antecedentes que dan lugar al procedimiento.
Vencido el plazo sin la presentación de los descargos, el proceso queda listo para ser resuelto.
Cuando la comunicación de la presunta falta es a través de una denuncia, el rechazo a iniciar un proceso administrativo disciplinario debe ser motivado y notificado al que puso en conocimiento la presunta falta, si estuviese individualizado.

93.2 Previo al pronunciamiento de las autoridades del proceso administrativo disciplinario de primera instancia y luego de presentado los descargos, el servidor civil procesado puede ejercer su derecho de defensa a través de un informe oral, efectuado personalmente o por medio de un abogado, para lo cual se señala fecha y hora única.

93.3 La autoridad del procedimiento administrativo disciplinario de primera instancia realiza las investigaciones del caso, solicita los informes respectivos, examina las pruebas que se presenten e impone las sanciones que sean de aplicación.

93.4 Durante el tiempo que dura el procedimiento administrativo disciplinario el servidor civil procesado, según la falta cometida, puede ser separado de su función y puesto a disposición de la oficina de recursos humanos. Mientras se resuelve su situación, el servidor civil tiene derecho al goce de sus remuneraciones, estando impedido de hacer uso de sus vacaciones, licencias por motivos particulares mayores a cinco (5) días o presentar renuncia.

Artículo 94. Prescripción
La competencia para iniciar procedimientos administrativos disciplinarios contra los servidores civiles

decae en el plazo de tres (3) años contados a partir de la comisión de la falta y uno (1) a partir de tomado conocimiento por la oficina de recursos humanos de la entidad, o de la que haga sus veces.

La autoridad administrativa resuelve en un plazo de treinta (30) días hábiles. Si la complejidad del procedimiento ameritase un mayor plazo, la autoridad administrativa debe motivar debidamente la dilación. En todo caso, entre el inicio del procedimiento administrativo disciplinario y la emisión de la resolución no puede transcurrir un plazo mayor a un (1) año.

Para el caso de los exservidores civiles, el plazo de prescripción es de dos (2) años contados a partir de que la entidad conoció de la comisión de la infracción.

Artículo 95. El procedimiento de los medios impugnatorios

95.1 El término perentorio para la interposición de los medios impugnatorios es de quince (15) días hábiles, y debe resolverse en el plazo de treinta (30) días hábiles. La resolución de la apelación agota la vía administrativa.
95.2 La interposición de los medios impugnatorios no suspende la ejecución del acto impugnado.
95.3 El recurso de apelación se interpone cuando la impugnación se sustente en diferente interpretación de las pruebas producidas, se trate de cuestiones de puro derecho o se cuente con nueva prueba instrumental. Se dirige a la misma autoridad que expidió el acto que se impugna para que eleve lo actuado al superior jerárquico. La apelación es sin efecto suspensivo.

Artículo 96. Medidas cautelares

96.1 Luego de comunicar por escrito al servidor civil sobre las presuntas faltas, la autoridad del proceso administrativo disciplinario puede, mediante decisión motivada, y con el objeto de prevenir afectaciones mayores a la entidad pública o a los ciudadanos, separarlo de su función y ponerlo a disposición de la Oficina de Personal para realizar trabajos que le sean asignados de acuerdo con su especialidad, o exonerarlo de su obligación de asistir al centro de trabajo.
96.2 Las medidas cautelares se ejercitan durante el tiempo que dura el proceso administrativo disciplinario, siempre que ello no perjudique el derecho de defensa del servidor civil y se le abone la remuneración y demás derechos y beneficios que pudieran corresponderle. Excepcionalmente, cuando la falta presuntamente cometida por el servidor civil afecte gravemente los intereses generales, la medida cautelar puede imponerse de modo previo al inicio del procedimiento administrativo disciplinario. La validez de dicha medida está condicionada al inicio del procedimiento correspondiente.
96.3 Las medidas cautelares pueden ser modificadas o levantadas durante el curso del procedimiento administrativo disciplinario, de oficio o a instancia de parte, en virtud de circunstancias sobrevenidas o que no pudieron ser consideradas en el momento de su adopción.
96.4 Las medidas caducan de pleno derecho cuando se emite la resolución que pone fin al procedimiento administrativo disciplinario en la instancia que impuso la medida, cuando haya transcurrido el plazo fijado para su ejecución, o para la emisión de la resolución que pone fin al procedimiento.

Artículo 97. Medidas correctivas

La autoridad puede dictar medidas correctivas para revertir en lo posible el acto que causó el daño a la entidad pública o a los ciudadanos.

Artículo 98. Registro de sanciones

Las sanciones de suspensión y destitución deben ser inscritas en el Registro Nacional de Sanciones de Destitución y Despido creado por el artículo 242 de la Ley 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, que administra la Autoridad Nacional de Servicio Civil (Servir). La inscripción es permanente y debe indicar el plazo de la sanción.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

PRIMERA. Trabajadores, servidores, obreros, entidades y carreras no comprendidos en la presente Ley

No están comprendidos en la presente Ley los trabajadores de las empresas del Estado, sin perjuicio de lo dispuesto en la tercera disposición complementaria final del Decreto Legislativo 1023, así como los servidores civiles del Banco Central de Reserva del Perú, el Congreso de la República, la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, y la Contraloría General de la República ni los servidores sujetos a carreras especiales. Tampoco se encuentran comprendidos los obreros de los gobiernos regionales y gobiernos locales.

Para los efectos del régimen del Servicio Civil se reconocen como carreras especiales las normadas por:

a) Ley 28091, Ley del Servicio Diplomático de la República.
b) Ley 23733, Ley universitaria.
c) Ley 23536, Ley que establece las normas generales que regulan el trabajo y la carrera de los Profesionales de la Salud.
d) Ley 29944, Ley de Reforma Magisterial.
e) Ley 28359, Ley de Situación Militar de los Oficiales de las Fuerzas Armadas.
f) Decreto Legislativo 1149, Ley de la Carrera y Situación del personal de la Policía Nacional del Perú.
g) Ley 29709, Ley de la Carrera Especial Pública Penitenciaria.
h) Decreto Legislativo 052, Ley Orgánica del Ministerio Público.
i) Ley 29277, Ley de la Carrera Judicial.

Las carreras especiales, los trabajadores de empresas del Estado, los servidores sujetos a carreras especiales, los obreros de los gobiernos regionales y gobiernos locales, las personas designadas para ejercer una función pública determinada o un encargo específico, ya sea a dedicación exclusiva o parcial, remunerado o no, así como los servidores civiles del Banco Central de Reserva del Perú, el Congreso de la República, la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, y la Contraloría General de la República se rigen supletoriamente por el artículo III del Título Preliminar, referido a los Principios de la Ley del Servicio Civil; el Título II, referido a la Organización del Servicio Civil; y el Título V, referido al Régimen Disciplinario y Proceso Administrativo Sancionador, establecidos en la presente Ley.

SEGUNDA. Defensa y asesoría de los servidores civiles

Las entidades públicas deben otorgar la defensa y asesorías, a que se refiere el literal l) del artículo 35 de la presente Ley, a los servidores civiles que ejerzan o hayan ejercido funciones y resuelto actos administrativos o actos de administración interna bajo criterios de gestión en su oportunidad.

Para iniciar cualquier denuncia de carácter penal, la autoridad que conozca del caso debe solicitar un informe técnico jurídico emitido por la respectiva entidad en donde presta o prestó Servicio Civil el denunciado. Dicho informe sirve de sustento para efectos de la calificación del delito o archivo de la denuncia.

TERCERA. Derechos colectivos de quienes presten servicios al Estado bajo el régimen del Decreto Legislativo 728

Los derechos colectivos de quienes prestan servicios al Estado bajo el régimen del Decreto Legislativo 728 se interpretan de conformidad con las disposiciones del Convenio 151 de la Organización Internacional del Trabajo y consideran las Leyes de Presupuesto.

Esta disposición rige a partir del día siguiente de la publicación de la presente Ley.

CUARTA. Aprobación del cuadro de puestos de la entidad (CPE)

Créase el cuadro de puestos de la entidad (CPE) como instrumento de gestión. El CPE de cada entidad se aprueba mediante resolución del Consejo Directivo de Servir con opinión favorable de la Dirección General de Presupuesto Público del Ministerio de Economía y Finanzas. Este instrumento reemplaza al Cuadro de Asignación de Personal (CAP) y al Presupuesto Analítico de Personal (PAP).

QUINTA. Registro de la compensación por tiempo de servicios

Créase el Registro de la Compensación por Tiempo de Servicios (RCTS) a cargo del Ministerio de Economía y Finanzas, con la finalidad de centralizar la información para la liquidación de la compensación por tiempo de servicios y otras prestaciones del personal de los regímenes del Decreto Legislativo 728 y el Decreto Legislativo 276 que se trasladen al nuevo régimen.

SEXTA. Obligación de informar de las entidades

Los titulares de las entidades de la administración pública, incluidos los organismos constitucionalmente autónomos, las empresas públicas y los poderes del Estado, están obligados a remitir al Ministerio de Economía y Finanzas y a la Contraloría General de la Republica, dentro del primer trimestre del año, la información de los pagos realizados a su personal anualmente por toda fuente, desagregado por cada una de las personas que prestaron servicios durante el ejercicio fiscal anterior, bajo responsabilidad.

SÉTIMA. Aplicativo informático para el registro centralizado de planillas y de datos de los recursos humanos del sector público

Para fines de pago de las compensaciones, las entidades que se incorporen progresivamente a la presente Ley requieren que los datos personales de los beneficiarios y las planillas de pago se encuentren expresamente descritos y registrados mediante los procesos del "Aplicativo Informático para el Registro Centralizado de Planillas y de Datos de los Recursos Humanos del Sector Público - Aplicativo Informático" a cargo del Ministerio de Economía y Finanzas. Los datos registrados en el referido aplicativo sirven de base para las fases de formulación, programación, ejecución y evaluación del proceso presupuestario; para determinar el número de plazas del sector público; para implementar políticas salariales; para programar las obligaciones sociales y previsionales; y los gastos en personal cualquiera sea su modalidad de contratación directa o indirecta.

OCTAVA. Registro de títulos y grados obtenidos en el extranjero

Para efectos del funcionamiento del sistema administrativo de gestión de recursos humanos, tal como el ingreso, la progresión, cumplimiento de requisitos, entre otros, los títulos universitarios, grados académicos o estudios de posgrado emitidos por una universidad o entidad extranjera o los documentos que los acrediten son registrados ante Servir, requiriéndose como único acto previo la legalización del Ministerio de Relaciones Exteriores o el apostillado correspondiente. Servir administra este registro de manera transparente y con la finalidad de promover la capacitación y formación profesional de los funcionarios y servidores civiles. El registro es automático, gratuito y le otorga validez sólo para efectos del sistema administrativo de gestión de recursos humanos. Servir efectúa actos de fiscalización de la legalización del Ministerio de Relaciones Exteriores posterior sobre los documentos registrados, su falsedad origina la destitución del servidor civil sin perjuicio de las responsabilidades penales y administrativas.

NOVENA. Vigencia de la Ley

a) A partir del día siguiente de la publicación de la presente Ley, son de aplicación inmediata para los servidores civiles en los regímenes de los Decretos Legislativos 276 y 728, las disposiciones sobre el artículo III del Título Preliminar, referido a los Principios de la Ley del Servicio Civil; el Título II, referido a la Organización del Servicio Civil; y el Capítulo VI del Título III, referido a los Derechos Colectivos.
   Las normas de esta Ley sobre la capacitación y la evaluación del desempeño y el Título V, referido al Régimen Disciplinario y Procedimiento Sancionador, se aplican una vez que entren en vigencia las normas reglamentarias de dichas materias, con excepción de lo previsto en los artículos 17 y 18 de esta Ley, que se aplican una vez que se emita la resolución de inicio del proceso de implementación. Este dispositivo no afecta los programas de formación profesional y de formación laboral en curso.
b) La disposición complementaria final tercera, la disposición complementaria modificatoria segunda, la disposición complementaria transitoria sexta y el literal l) del artículo 35 de la presente Ley rigen desde el día siguiente de la publicación de la presente Ley.
c) Las demás disposiciones de la presente Ley entran en vigencia al día siguiente de la publicación de los tres (3) reglamentos descritos en los literales a), b) y c) de la décima disposición complementaria final de la presente Ley.
d) Las disposiciones del Decreto Legislativo 276 y del Decreto Legislativo 728 y sus normas complementarias, reglamentarias y de desarrollo, con excepción de lo dispuesto en el literal a) de la novena disposición complementaria final de la presente Ley, son de exclusiva aplicación a los servidores comprendidos en dichos regímenes. En ningún caso constituyen fuente supletoria del régimen que la presente ley establece.

DÉCIMA. Disposiciones reglamentarias

En un plazo de ciento ochenta (180) días calendario se dictan las normas reglamentarias de la presente Ley, que se estructuran en, al menos, los siguientes reglamentos:

a) Reglamento general de la Ley del Servicio Civil, aprobado mediante decreto supremo, con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros, a propuesta de Servir.
b) Reglamento de compensaciones, aprobado mediante decreto supremo refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros y el Ministro de Economía y Finanzas. A propuesta de Servir para el caso de compensaciones no económicas; y a propuesta de la Dirección General de Gestión de Recursos Públicos, en coordinación con la Dirección General de Presupuesto Público, para el caso de compensaciones económicas.
c) Reglamento del régimen especial para gobiernos locales, aprobado mediante decreto supremo refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros, a propuesta de Servir.

UNDÉCIMA. Régimen especial para las municipalidades que cuentan hasta con 20 personas

El personal de las municipalidades se rige por la presente Ley con excepción de aquellas que cuenten hasta con veinte (20) personas laborando para la entidad pública bajo cualquier régimen o modalidad de contratación. En dicho caso las municipalidades tienen un régimen especial adecuado a sus características y necesidades.

El régimen especial no puede asignar menos derechos que los contemplados en esta norma y procura la simplificación de los procedimientos de gestión del Servicio Civil.

La municipalidad incluida en el régimen especial cuenta con condiciones, requisitos, procedimientos y metodologías especiales, los cuales son desarrollados en las normas reglamentarias de la presente Ley.

DUODÉCIMA. Transparencia y compromiso con el ciudadano

Para el cumplimiento de la finalidad de la presente Ley, y en armonía con la debida cautela y eficiencia en la administración de los recursos públicos, todas las entidades del Estado se encuentran obligadas a publicar en su portal institucional o en cualquier medio que

garantice su adecuada difusión, las metas institucionales, indicadores de desempeño y compromisos de mejora de los servicios y productos que suministran a los ciudadanos. Dichas metas, indicadores y compromisos deben redactarse en términos simples, para su adecuada comprensión, y deben ser cuantificables, a efectos de su evaluación y fiscalización.

Para el efecto, el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) y Servir elaboran los instructivos necesarios.

La publicación y difusión de la información señalada debe efectuarse a más tardar el 31 de diciembre del año anterior al ejercicio presupuestal al que corresponden, priorizando la publicación de la información relacionada con las funciones de salud y educación.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

PRIMERA. Implementación progresiva de la Ley

La implementación del régimen previsto en la presente Ley se realiza progresivamente, y concluye en un plazo máximo de seis (6) años, conforme a las reglas de gradualidad que establecen las normas reglamentarias, en el marco de la programación de las leyes anuales de presupuesto.

La implementación del régimen previsto en esta Ley se realiza por entidades públicas, a partir de criterios de composición de los regímenes al interior de las entidades, naturaleza de las funciones de la entidad, nivel de gobierno, presupuesto y las prioridades del Estado.

La Presidencia Ejecutiva de Servir emite una resolución de "inicio de proceso de implementación" y otra de "culminación del proceso de implementación" del nuevo régimen en una entidad pública.

Corresponde también a la Presidencia Ejecutiva de Servir declarar la culminación del proceso de implementación del Régimen de la Ley del Servicio Civil en el sector público.

SEGUNDA. Reglas de implementación

Las entidades públicas incluidas en el proceso de implementación se sujetan a las siguientes reglas:

a) Queda prohibida la incorporación de personas bajo los regímenes de los Decretos Legislativos 276 y 728, así como cualquier forma de progresión bajo dichos regímenes, salvo en los casos de funcionarios o cargos de confianza.
b) El régimen contemplado en el Decreto Legislativo 1057 es de aplicación hasta la culminación del proceso de implementación en cada entidad pública.
c) A partir de la resolución de "inicio del proceso de implementación", toda incorporación de servidores que se efectúe se sujeta a las disposiciones del régimen del Servicio Civil contenido en la presente Ley y sus disposiciones complementarias y reglamentarias.
d) Los destaques entre entidades públicas que no se encuentren en el nuevo régimen sólo puede realizarse hasta la emisión de la resolución de "inicio del proceso de implementación" de la entidad pública. No puede realizarse destaques desde y hacia dichas entidades con entidades públicas que hayan iniciado el proceso de implementación. Están permitidos los destaques entre entidades públicas que pertenezcan al régimen previsto en la presente Ley.
e) La regulación contenida en los Decretos Legislativos 276 y 728 no referida a principios y gestión del Servicio Civil, ética, incompatibilidades, prohibiciones y responsabilidades, capacitación y evaluación, mantiene su vigencia únicamente para los servidores comprendidos en dichos regímenes, que opten por mantenerse en ellos hasta cuando culminen su vínculo con la entidad.

TERCERA. Proceso de transición de las entidades públicas al régimen del Servicio Civil

La presente Ley y su reglamento establecen las reglas, procesos y metodologías que deben seguir las entidades seleccionadas para el traspaso al régimen del Servicio Civil. Estas incluyen al menos los siguientes pasos:

a) Análisis situacional. Incluyendo un mapeo actual de puestos de la entidad, el análisis de los principales servicios a prestar por la entidad y de la carga de trabajo.
b) Propuesta de reorganización incluyendo la simplificación de procesos, definición de nuevos perfiles de puesto y la cantidad de personal necesario para ejercer sus funciones adecuadamente, realizada en coordinación con Servir.
c) Valorización de los puestos de la entidad pública en coordinación con Servir y el Ministerio de Economía y Finanzas.

CUARTA. Traslado de servidores bajo los regímenes de los Decretos Legislativos 276, 728 y 1057 al régimen del Servicio Civil

Los servidores bajo los regímenes de los Decretos Legislativos 276, 728 y 1057 pueden trasladarse voluntariamente y previo concurso público de méritos al régimen previsto en la presente Ley. Las normas reglamentarias establecen las condiciones con las que se realizan los concursos de traslado de régimen. La participación en los concursos para trasladarse al nuevo régimen no requiere de la renuncia previa al régimen de los Decretos Legislativos 276, 728 y 1057, según corresponda.

Los servidores bajo los regímenes de los Decretos Legislativos 276, 728 y 1057 que ganen los concursos y opten voluntariamente por el traslado al nuevo régimen previsto en la presente Ley, dejan de pertenecer a los regímenes señalados con la respectiva liquidación de sus beneficios sociales, según corresponda, y no tienen derecho a ninguna de las condiciones y beneficios establecidos en ellos; a partir de su traslado al nuevo régimen, cualquier disposición, resolución administrativa o judicial que contravenga esta disposición es nula de pleno derecho o inejecutable por el Sector Público.

Estos servidores no están sujetos al período de prueba previsto en la presente Ley.

Los servidores civiles que ingresan al régimen de Servicio Civil previsto en la presente Ley deben aportar al Sistema Privado de Pensiones o al Sistema Nacional de Pensiones, según corresponda. Los servidores civiles que han alcanzado el derecho a percibir una pensión pero optan por seguir prestando servicios, deben tramitar la suspensión de la pensión correspondiente.

QUINTA. Gestión de servidores bajo diferentes regímenes en entidades públicas en el régimen del Servicio Civil

A fin de poder mejorar el funcionamiento de la entidad pública y únicamente adecuarla a la nueva organización y perfiles de puesto, las entidades públicas están autorizadas, desde el inicio de su proceso de implementación, a reubicar de puesto a quienes presten servicios en ella, incluso si pertenecen al régimen del Decreto Legislativo 276 o 728 o cualquier carrera o régimen especial.

El proceso de implementación de las entidades al régimen del Servicio Civil no configura la causal de terminación prevista en el inciso j del artículo 49 de la presente Ley.

SEXTA. Inaplicación de normas para las entidades que adopten el régimen del Servicio Civil

A partir de la resolución de "inicio del proceso de implementación" emitida por Servir, no son de aplicación a las entidades públicas que implementen el régimen del Servicio Civil previsto en la presente Ley y a los puestos correspondientes a funcionarios públicos de libre designación y remoción: la Ley 28212, Ley que regula los ingresos de los Altos Funcionarios Autoridades del Estado y dicta otras medidas; y el Decreto de Urgencia 038-2006, que modifica la Ley 28212 y dicta otras medidas. En tales casos, las compensaciones se sujetan a lo dispuesto en la presente Ley y sus normas reglamentarias.

SÉTIMA. Servidores bajo el régimen del Decreto Legislativo 1057

Los servidores bajo el régimen del Decreto Legislativo 1057, Decreto Legislativo que regula el régimen especial

de Contratación Administrativa de Servicios, pueden presentarse a los concursos para puestos que se convoquen bajo el nuevo régimen previsto en la presente Ley. En caso de obtener un puesto, para ser efectivamente incorporados al nuevo régimen deben haber renunciado al régimen anterior y a partir de su traslado al régimen del Servicio Civil no tienen derecho a ninguna de las condiciones ni beneficios establecidos en él.

OCTAVA. Implementación del régimen del Servicio Civil

En tanto dure el proceso de implementación del régimen del Servicio Civil en todas las entidades públicas, las entidades públicas que hayan iniciado o culminado el proceso de implementación, pueden cubrir sus puestos en cualquier nivel de la carrera mediante concurso público de méritos abierto.

Lo dispuesto en los literales a) y d) del artículo 67 entra en vigencia cuando todas las entidades del Estado culminen el proceso de implementación del nuevo régimen previsto en la presente Ley.

NOVENA. Ingreso de Directivos Públicos

1. La entidad pública hasta la culminación del proceso de implementación del régimen del Servicio Civil previsto en la presente Ley, puede convocar a un proceso de selección de directivos públicos o cubrir los puestos directivos con:

   a) El Cuerpo de Gerentes Públicos, creado por el Decreto Legislativo 1024, Decreto Legislativo que crea y regula el cuerpo de gerentes públicos.
   b) El Fondo de Apoyo Gerencial, creado por el Decreto Ley 25650, Crean el Fondo de Apoyo Gerencial al Sector Público.
   c) Los directivos superiores y ejecutivos considerados en los literales a) y b) del numeral 3 del artículo 4 de la Ley 28175, Ley Marco del Empleo Público.
   d) El personal altamente calificado en el sector público normado por la Ley 29806, Ley que regula la contratación de personal altamente calificado en el sector público y dicta otras disposiciones.
   e) Los egresados de la Escuela Nacional de Administración Pública ENAP, creada por Decreto Supremo 079-2012-PCM, Decreto Supremo que crea la Escuela Nacional de Administración Pública.

2. La entidad pública que se encuentre en proceso de implementación al régimen del Servicio Civil y que cuente con gerentes públicos seleccionados y asignados por Servir, pueden incorporarlos como directivos públicos bajo el régimen del Servicio Civil sin necesidad de concurso. Después de la culminación del proceso de implementación de la entidad todo directivo público debe ingresar por concurso público.

DÉCIMA. Aplicación del régimen sancionador y proceso administrativo disciplinario

A partir de la entrada en vigencia de la presente Ley, los procesos administrativos disciplinarios en las entidades públicas se tramitan de conformidad con lo estipulado en la presente Ley y sus normas reglamentarias. El Código de Ética de la Función Pública, Ley 27815, se aplica en los supuestos no previstos en la presente norma.

Queda prohibida la aplicación simultánea del régimen disciplinario establecido en la presente Ley y la Ley del Código de Ética de la Función Pública o su Reglamento, para una misma conducta infractora, en el mismo procedimiento administrativo disciplinario.

El jefe de recursos humanos o quien hagas sus veces, también tramita los procedimientos por infracciones al Código de Ética de la Función Pública.

UNDÉCIMA. Trabajadores bajo el régimen del Decreto Ley 20530

A los servidores que se encuentren en el régimen pensionario del Decreto Ley 20530, Régimen de Pensiones y Compensaciones por Servicios Civiles prestados al Estado no comprendidos en el Decreto Ley 19990, que opten por incorporarse al régimen del Servicio Civil no se les acumula el tiempo de servicios, debiendo afiliarse al Sistema Nacional de Pensiones (SNP) o al Sistema Privado de Administración de Fondos de Pensiones (SPP), durante este nuevo período de trabajo.

Para el cálculo de la pensión a que se refiere el artículo 5 de la Ley 28449, Ley que establece las nuevas reglas del régimen de pensiones del Decreto Ley 20530, se toma como referencia la fecha de traslado al régimen del Servicio Civil.

Cuando dichos servidores culminen su Servicio Civil, percibirán la pensión bajo el régimen del Decreto Ley 20530, Régimen de Pensiones y Compensaciones por Servicios Civiles prestados al Estado no comprendidos en el Decreto Ley 19990, más aquella que pudiera haber generado en el SNP o SPP.

DUODÉCIMA. Destino de los egresados del Programa de Formación Amplia de la ENAP

Los egresados del Programa de Formación Amplia de la Escuela Nacional de Administración Pública pueden ser asignados, transitoriamente y en calidad de adjuntos, a las gerencias de entidades públicas en las que existan necesidades de modernización administrativa y que la entidad los requiera.

DÉCIMA TERCERA. Efectos del Programa de Formación Amplia en concursos públicos

Para efectos de los concursos públicos de personal, el Programa de Formación Amplia que se imparte en la Escuela Nacional de Administración Pública se considera equivalente a estudios de maestría.

DÉCIMA CUARTA. Efectos de implementación de la presente Ley

Para efectos de la implementación de la presente Ley, en lo que respecta a la compensación económica del puesto, el incremento de plazas y el ingreso de personal, las entidades que implementen la Ley del Servicio Civil quedan exoneradas de las restricciones previstas en los artículos 6 y 8 de la Ley 29951, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2013, o los artículos que hagan sus veces en las posteriores leyes anuales de presupuesto.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS MODIFICATORIAS

PRIMERA. Descuentos autorizados a la planilla de pagos

Modifícase el literal c) de la Tercera Disposición Transitoria de la Ley 28411, Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto, en los siguientes términos:

"(...)

c) La planilla única de pago sólo puede ser afectada por los descuentos establecidos por Ley o por mandato judicial expreso, de corresponder".

SEGUNDA. Aplicación del pago de la compensación por tiempo de servicios para el sector público.

Incorpórase como tercer párrafo al artículo 2 del Decreto Legislativo 650, Ley de Compensación por Tiempo de Servicios, el siguiente texto:

"Cuando el empleador sea una entidad de la Administración Pública la compensación por tiempo de servicios que se devengue es pagada directamente por la entidad, dentro de las 48 horas de producido el cese y con efecto cancelatorio".

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

ÚNICA. Derogaciones

a) Derógase el artículo 13 de la Ley 27815, Ley del Código de Ética de la Función Pública.

b) Una vez que la presente Ley se implemente, el Decreto Legislativo 1025, que aprueba normas de

capacitación y rendimiento para el sector público, y la Ley 28175, Ley Marco del Empleo Público, quedan derogados.

Comuníquese al señor Presidente Constitucional de la República para su promulgación.

En Lima, a los tres días del mes de julio de dos mil trece.

VÍCTOR ISLA ROJAS
Presidente del Congreso de la República

JUAN CARLOS EGUREN NEUENSCHWANDER
Segundo Vicepresidente
del Congreso de la República

AL SEÑOR PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

POR TANTO:

Mando se publique y cumpla.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los tres días del mes de julio del año dos mil trece.

OLLANTA HUMALA TASSO
Presidente Constitucional de la República

JUAN F. JIMÉNEZ MAYOR
Presidente del Consejo de Ministros

957717-1

PODER EJECUTIVO

AGRICULTURA

Encargan funciones de la Administración Local de Agua Colca - Siguas - Chivay

RESOLUCIÓN JEFATURAL
Nº 260-2013-ANA

Lima, 18 de junio de 2013

VISTO:

El Informe Nº 852-2013-ANA-OA-URH, de la Unidad de Recursos Humanos de la Oficina de Administración; y,

CONSIDERANDO:

Que, conforme al Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado por Decreto Supremo N° 006-2010-AG, las Administraciones Locales de Agua son unidades orgánicas que administran las aguas de uso agrario y no agrario en sus respectivos ámbitos territoriales;

Que, mediante Resolución Jefatural N° 048-2010-ANA, se encargó las funciones de la Administración Local de Agua Colca – Siguas - Chivay, al señor Alberto Domingo Osorio Valencia;

Que, de acuerdo al Informe del visto, el citado funcionario hará uso de su descanso físico del 08 al 22 de julio de 2013, siendo necesario cubrir su ausencia a fin que el normal desarrollo de la unidad orgánica antes mencionada no se vea afectada;

Que, conforme a lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Transitoria del Reglamento de Organización y Funciones (ROF), aprobado por Decreto Supremo N°006-2010-AG, la Jefatura de la entidad está facultada transitoriamente para encargar mediante Resolución Jefatural las funciones de las Administraciones Locales de Agua;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley Nº 27594, Ley que Regula la Participación del Poder Ejecutivo en el Nombramiento y Designación de Funcionarios Públicos y el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado por Decreto Supremo Nº 006-2010-AG.

SE RESUELVE:

Artículo 1º.- Encargar temporalmente, a partir del 08 hasta el 22 de julio de 2013, al señor NAPOLEON SEGUNDO OCSA FLORES, las funciones de la Administración Local de Agua Colca – Siguas - Chivay, en adición a las funciones de su Contrato Administrativo de Servicios suscrito con esta Autoridad.

Artículo 2º.- Precísase, que al término del encargo de funciones a que se refiere el artículo precedente, el señor ALBERTO DOMINGO OSORIO VALENCIA, continuará ejerciendo las funciones de la Administración Local de Agua Colca – Siguas - Chivay.

Regístrese, comuníquese y publíquese,

HUGO EDUARDO JARA FACUNDO
Jefe
Autoridad Nacional del Agua

957564-1

Designan Director de la Dirección Zonal Tacna de AGRO RURAL

RESOLUCIÓN DIRECTORAL EJECUTIVA
Nº 116-2013-AG-AGRO RURAL-DE

Lima, 2 de julio de 2013

VISTA:

La Nota Informativa N° 409-2013-AG-AGRO RURAL-DO/DZT, y;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución Directoral Ejecutiva N° 182-2012-AG-AGRO RURAL-DE, rectificada mediante Fe de Erratas publicada en el Diario Oficial "El Peruano" el 29 de diciembre de 2012, se designó al Ingeniero Jesús Antonio Mancilla Heredia en el cargo de Director de la Dirección Zonal Tacna del Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural – AGRO RURAL, del Ministerio de Agricultura;

Que, el citado funcionario ha presentado su renuncia a dicho cargo, la misma que se ha visto pertinente aceptar y designar a su reemplazante;

De conformidad con lo establecido en la Ley Nº 27594, Ley que regula la participación del Poder Ejecutivo en el Nombramiento y Designación de Funcionarios Públicos, y en uso de las facultades otorgadas a esta Dirección Ejecutiva mediante la Resolución Ministerial Nº 1120-2008-AG, que aprueba el Manual de Operaciones de AGRO RURAL, y contando con la visación de la Dirección de Operaciones, de la Oficina de Asesoría Jurídica y de la Oficina de Administración;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- ACEPTAR la renuncia formulada por el Ingeniero JESUS ANTONIO MANCILLA HEREDIA al cargo de Director de la Dirección Zonal Tacna del Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural – AGRO RURAL, del Ministerio de Agricultura, dándosele las gracias por los servicios prestados.

Artículo 2º.- DESIGNAR al Economista JORGE LUIS ARRELUCÉ DELGADO en el cargo de Director de la Dirección Zonal Tacna del Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural – AGRO RURAL, del Ministerio de Agricultura, cargo considerado de confianza, con retención de su plaza de origen de Especialista en Capacitación IV, sujeta al Régimen Laboral del Decreto Legislativo Nº 728, la cual retomará una vez concluida su designación.

Artículo 3º.- DISPONER la publicación de la presente resolución en el Diario Oficial "El Peruano" y en el Portal

R.M. N° 1017-2013-IN.- Designan Director de la Oficina de Trámite Documentario de la Secretaría General del Ministerio **499446**

PRODUCE

R.M. N° 234-2013-PRODUCE.- Designan Directora de la Oficina de Logística de la Oficina General de Administración del Ministerio **499446**

RELACIONES EXTERIORES

R.M. N° 0647/RE-2013.- Autorizan viaje de Director Ejecutivo de la APCI a España, en comisión de servicios **499447**

SALUD

R.M. N° 435-2013/MINSA.- Aprueban Cuadro para Asignación de Personal del Hospital Nacional Docente Madre - Niño "San Bartolomé" **499447**
R.M. N° 436-2013/MINSA.- Aprueban Cuadro para Asignación de Personal del Hospital Nacional Hipólito Unanue **499448**
R.M. N° 437-2013/MINSA.- Aprueban Cuadro para Asignación de Personal del Instituto Nacional Materno Perinatal **499449**

PODER JUDICIAL

CORTES SUPERIORES DE JUSTICIA

Res. Adm. N° 723-2013-P-CSJLI/PJ.- Designan magistrados en diversas salas y juzgados de la Corte Superior de Justicia de Lima **499451**

ORGANOS AUTONOMOS

JURADO NACIONAL DE ELECCIONES

Res. N° 112-2013-P/JNE.- Autorizan viaje de Director Central de Gestión Institucional a Costa Rica, en comisión de servicios **499452**

Res. N° 636-2013-JNE.- Declaran nulo lo actuado en procedimiento de vacancia seguido contra alcalde encargado de la Municipalidad Distrital de Cuchumbaya, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua **499453**
RR. N°s. 667, 669, 670 y 672-2013-JNE.- Declaran infundados recursos de apelación y confirman la Res. N° 001, emitida por el Jurado Electoral Especial de Trujillo en el marco del proceso de Segunda Consulta Popular de Revocatoria del Mandato de Autoridades Municipales, realizada el 7 de julio de 2013. **499457**
Res. N° 673-2013-JNE.- Declaran nula la Res. N° 001 emitida por el Jurado Electoral Especial de Trujillo, en extremo que concede recurso de apelación a favor de autoridades, y confirman dicha Resolución en extremo en que se pronunció sobre observación que afectaba a autoridad del distrito de Huanchaco **499461**

GOBIERNOS REGIONALES

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA

Acuerdo N° 080-2013-CR/GRM.- Aprueban Crédito Suplementario en el Presupuesto Institucional del Pliego 455 Gobierno Regional del Departamento de Moquegua, para el Año Fiscal 2013 **499463**

GOBIERNOS LOCALES

MUNICIPALIDAD DE MAGDALENA DEL MAR

Ordenanza N° 018-MDMM.- Amplían plazo de vigencia para el acogimiento a beneficios otorgados por la Ordenanza N° 016-MDMM **499464**

MUNICIPALIDAD DE SANTIAGO DE SURCO

Ordenanza N° 452-2013-MSS.- Crean el Centro de Conciliación de la Municipalidad **499465**

PODER LEGISLATIVO

CONGRESO DE LA REPUBLICA

FE DE ERRATAS

LEY Nº 30057

Mediante Oficio Nº 576-2013-SCM-PR, la Secretaría del Consejo de Ministros solicita se publique Fe de Erratas de la Ley Nº 30057, publicada en la edición del 4 de julio de 2013.

DICE:

"**Artículo 3. Definiciones**

(…)

b) Directivo público. Es el servidor civil que desarrolla funciones relativas a la organización, dirección o toma de decisiones de un órgano, unidad orgánica, programa o proyecto especial. También comprende a los vocales de los Tribunales Administrativos.

(…)"

DEBE DECIR:

"**Artículo 3. Definiciones**

(…)

b) Directivo público. Es el servidor civil que desarrolla funciones relativas a la organización, dirección o toma de decisiones de un órgano, unidad orgánica, programa o proyecto especial.

(…)"

DICE:

"**DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS**

(…)

QUINTA. Gestión de servidores bajo diferentes regímenes en entidades públicas en el régimen del Servicio Civil

(…)

El proceso de implementación de las entidades al régimen del Servicio Civil no configura la causal de terminación prevista en el inciso j del artículo 49 de la presente Ley."

DEBE DECIR:

"**DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS**

(…)

QUINTA. Gestión de servidores bajo diferentes regímenes en entidades públicas en el régimen del Servicio Civil

(…)

El proceso de implementación de las entidades al régimen del Servicio Civil no configura la causal de terminación prevista en el inciso k del artículo 49 de la presente Ley."

962647-1

PODER EJECUTIVO

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

Decreto Supremo que declara el Estado de Emergencia en las zonas cafetaleras de los departamentos de Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Pasco, Puno, San Martín, Ucayali y Piura, incluido los valles de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM)

DECRETO SUPREMO
Nº 082-2013-PCM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, mediante el Decreto Supremo Nº 048-2013-PCM publicado el 04 de mayo de 2013, se declaró el Estado de Emergencia en las zonas cafetaleras de los departamentos de Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Pasco, Puno, San Martín y Ucayali; incluido los valles de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM), por el plazo de sesenta (60) días calendario, por incremento de la incidencia y severidad de la enfermedad Hemileia Vastatrix o Roya Amarilla del Cafeto, con vigencia hasta 03 de julio de 2013;

Que, La Roya Amarilla del Cafeto, es una enfermedad producida por el hongo Hemileia Vastatrix, considerada la enfermedad más importante de este cultivo, estando entre los principales factores que influyen en su desarrollo la temporada de lluvias, el inoculo residual (hojas afectadas con roya) que queda en el campo al principio de la estación lluviosa y el grado de densidad foliar del árbol, y presentándose los niveles máximos de la enfermedad que implican la defoliación cuando finaliza la época lluviosa; enfermedad que viene afectando vastas extensiones de cultivo de café y a muchas familias que viven en torno a esta cadena agro productiva;

Que, según datos proporcionados por la Organización Internacional de Café (OIC), en el 2011 la producción mundial de café fue de 132 millones de sacos, de 60 kg., cada uno, y los porcentajes de los volúmenes de producción se distribuyeron principalmente entre: Brasil, que continuó siendo el líder en la producción mundial de café; Indonesia, Vietnam, Colombia, y Perú como noveno productor mundial, habiéndose logrado el reconocimiento internacional por su calidad, como sucede con nuestro café orgánico; por lo que su cultivo constituye una importante fuente generadora de empleo para un aproximado de 170 mil familias, estimándose que indirectamente 2 millones de peruanos están inmersos en esta cadena agro productiva, como son productores, comerciantes, acopiadores, transportistas, distribuidores, tostadores, administradores, entidades financieras, exportadores, técnicos y profesionales en todos los sectores mencionados, cafeterías, así como la agroindustria, entre otros;

Que, el Ministerio de Agricultura y Riego, mediante Oficio Nº 510-2013-AG-DM presentado el 04 de Julio de 2013, solicita la prórroga del Estado de Emergencia en las zonas cafetaleras de los departamentos de Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Pasco, Puno, San Martín y Ucayali, incluyendo los valles de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM), asimismo se declare el Estado de Emergencia en las zonas cafetaleras del departamento de Piura; para cuyo efecto adjunta los Informes Nº 0008-2013-AG-SENASA-DSV-SMFPF-MYABAR emitido por la Dirección de Sanidad Vegetal del Servicio Nacional de Sanidad Agraria; el Informe Técnico Nº 008-2013-AG-AGRO RURAL/DO/SDIA de la Sub Dirección de Insumos y Abonos del Programa de Desarrollo Productivo - AGRO RURAL; el Informe Nº 0004-2013-AG-SENASA-DEPIU-EAREVALO emitido por la Dirección Ejecutiva de Piura -SENASA, presentados con el Oficio Nº 0320-2013-AG-SENASA; así como, el Informe Técnico Nº 062-2013-AG-DGCA-DPC/JFR emitido por la Dirección General de Competitividad Agraria de fecha 02 de julio de 2013; sustentos técnicos que evidencian el incremento de la incidencia y severidad de La Roya Amarilla del Cafeto, pese a los esfuerzos que ha venido efectuando dicho sector;

Que, el numeral 2.6 del artículo 2 del Reglamento de la Ley Nº 29664, Ley de creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD, aprobado por Decreto Supremo Nº 048-2012-PCM, define al Desastre, como *"el conjunto de daños y pérdidas, en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente, que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias, pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana";*

Que, resulta necesario precisar que la vigencia del Estado de Emergencia declarada por Decreto Supremo Nº 048-2013-PCM, a la fecha de presentación de la solicitud de su prórroga ante el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI ya había caducado; sin embargo, del sustento técnico presentado por el Ministerio de Agricultura y Riego se aprecia que no sólo subsisten las condiciones de emergencia e incremento de la incidencia y severidad de La Roya Amarilla del Cafeto en las zonas cafetaleras anteriormente citadas, sino que además se ha incluido en la solicitud a nuevas zonas cafetaleras ubicadas en el departamento de Piura;

Que, la Dirección de Respuesta del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, mediante Informe Técnico Nº 0011-2013-INDECI/11.0 de fecha 04 de julio de 2013, considerando y habiendo analizado de manera integral, toda la información y sustento técnico presentado por el Ministerio de Agricultura y Riego, manifiesta que para contrarrestar el incremento de la propagación de La Roya Amarilla del Cafeto en las zonas cafetaleras ya identificadas con los daños reportados en varios departamentos del país y continuar con las medidas de control necesaria para evitar el riesgo de las siguientes campañas de la producción cafetera con las consecuentes pérdidas económicas para las familias y para el país; opina favorablemente para que se recomiende aprobar la Declaratoria de Estado de Emergencia de las zonas cafetaleras en los departamentos de Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Pasco, Puno, San Martín, Ucayali y Piura; incluyendo los valles de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM), por el plazo de sesenta (60) días calendario, para la ejecución de acciones inmediatas destinadas a contrarrestar la emergencia y evitar la propagación de La Roya Amarilla del Cafeto y atender las zonas afectadas;

Que, la magnitud de la situación descrita demanda la adopción de medidas urgentes que permitan, a los Gobiernos Regionales de las zonas cafetaleras en los departamentos de Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Pasco, Puno, San Martín, Ucayali, y Piura, incluyendo los valles de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM) y los Gobiernos Locales involucrados, según corresponda, con la intervención del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, el Ministerio de Agricultura y Riego, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA y demás instituciones y organismos, dentro de sus competencias, ejecuten las acciones inmediatas y necesarias destinadas al control de la propagación de La Roya Amarilla del Cafeto y la atención de la emergencia

Tipo y cantidad de armas	1 fusil M-4 (cal. 5.56 mm) 1 pistola Glock M-9 (cal. 9 mm)
3. Entrenamiento combinado	
Objetivo	Entrenamiento operacional y de apoyo de la Fuerza Aérea
Lugar	Lima, Loreto y Ucayali
Fecha de inicio	15 de junio de 2014
Tiempo de permanencia	60 días
Instituciones involucradas	Fuerza Aérea del Perú
País participante	Estados Unidos de América
Tipo de unidad participante	1 Grupo
Cantidad de personal	1. Teniente Coronel USAF Mark Lindquist 2. Teniente Coronel USAF William B. Dennis 3. Mayor USAF Kyle Dill 4. Mayor USAF Brian C. Shad 5. Mayor USAF Andrew Sanchez 6. Capitán USAF Scott Martley
Tipo y cantidad de armas	6 pistolas M-9 (cal. 9 mm)
4. Entrenamiento combinado	
Objetivo	Entrenamiento operacional y de apoyo de la Fuerza Aérea
Lugar	Lima
Fecha de inicio	19 de junio de 2014
Tiempo de permanencia	60 días
Instituciones involucradas	Fuerza Aérea del Perú
País participante	Estados Unidos de América
Tipo de unidad participante	1 Destacamento
Cantidad de personal	1. Teniente Coronel USAF Britt A. Watson 2. Teniente Coronel USAF Tim E. Howell 3. Capitán USAF William M. Wassell
Tipo y cantidad de armas	3 fusiles M-4 (cal. 5.56 mm) 3 pistolas M-9 (cal. 9 mm)
5. Entrenamiento combinado	
Objetivo	Entrenamiento táctico con las Fuerzas Especiales Conjuntas (FEC)
Lugar	Lima, Callao y Loreto
Fecha de inicio	25 de junio de 2014
Tiempo de permanencia	100 días
Instituciones involucradas	Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas
País participante	Estados Unidos de América
Tipo de unidad participante	1 Destacamento
Cantidad de personal	1. Técnico Oficial USA Charles Banks 2. Técnico 1º USA Michael Romero 3. Técnico 2º USA David Valdez 4. Técnico 2º USA Michael Coen 5. Suboficial 1º USA Derick Dees 6. Suboficial 1º USA James Gallup 7. Suboficial 1º USA Michael Valcq 8. Suboficial 3o USA Zachary Sudnay 9. Suboficial 3º USA Tyler Gieck 10. Suboficial 3º USA Franckie Jr. Hernandez
Tipo y cantidad de armas	12 fusiles M-4 (cal. 5.56 mm) 12 cañones cortos de repuesto para fusiles M-4 3 ametralladoras M-249 (cal. 5.56 mm) 3 cañones de repuesto para ametralladora M-249 2 ametralladoras M-240 (cal. 7.62 mm) 2 cañones de repuesto para ametralladora M-240 4 ametralladoras MP-5 11 pistolas M-9 (cal. 9 mm) 3 fusiles Scar (cal. 7.62 mm) 3 cañones de repuesto para fusiles Scar 2 fusiles M-110 (cal. 7.62 mm) 2 escopetas (12G)

Artículo 2. Autorización para modificación de plazos

Autorízase al Poder Ejecutivo para que, a través del Ministerio de Defensa y por resolución suprema, pueda modificar, cuando existan causas imprevistas, la fecha de inicio de ejecución de la actividad incluida en el Programa de Actividades Operacionales de las Fuerzas Armadas del Perú con Fuerzas Armadas Extranjeras correspondiente al mes de junio de 2014, a que hace referencia el artículo 1, siempre y cuando dicha modificación no exceda el tiempo de permanencia fijado.

El ministro de Defensa procede a dar cuenta de la modificación a la Comisión de Defensa Nacional, Orden Interno, Desarrollo Alternativo y Lucha contra las Drogas del Congreso de la República en el plazo de cuarenta y ocho horas después de expedida la citada resolución suprema.

Comuníquese al señor Presidente Constitucional de la República para su promulgación.

En Lima, a los doce días del mes de junio de dos mil catorce.

FREDY OTÁROLA PEÑARANDA
Presidente del Congreso de la República

LUIS IBERICO NÚÑEZ
Segundo Vicepresidente
del Congreso de la República

AL SEÑOR PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

Lima, 12 de junio de 2014.

Cúmplase, regístrese, comuníquese, publíquese y archívese.

OLLANTA HUMALA TASSO
Presidente Constitucional de la República

RENÉ CORNEJO DÍAZ
Presidente del Consejo de Ministros

1096521-1

PODER EJECUTIVO

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

Aprueban Reglamento General de la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil

DECRETO SUPREMO
Nº 040-2014-PCM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil, tiene por objeto establecer un régimen único y exclusivo para las personas que prestan servicios en las entidades públicas del Estado, así como para aquellas personas que están encargadas de su gestión, del ejercicio de sus potestades y la prestación de servicios a cargo de estas;

Que, la Décima Disposición Complementaria Final de la Ley Nº 30057, señala que el Reglamento de dicha Ley se aprueba mediante decreto supremo, con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros, a propuesta de SERVIR;

Que, en consecuencia, es necesario aprobar el Reglamento General de la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118º de la Constitución Política del Perú, en la Ley Nº 29158 - Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y en la Ley Nº 30057, Ley de Servicio Civil y;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;

DECRETA:

Artículo 1º.- Aprobación del Reglamento de la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil

Apruébese el Reglamento General de la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil que consta de doscientos setenta (270) artículos, dieciocho (18) Disposiciones Complementarias Finales, veintiún (21) Disposiciones Complementarias Transitorias, seis (6) Disposiciones Complementarias Modificatorias, una (1) Disposición Complementaria Derogatoria y tres (3) anexos.

Artículo 2º.- Refrendo
El presente Decreto Supremo es refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los once días del mes de junio del año dos mil catorce.

OLLANTA HUMALA TASSO
Presidente Constitucional de la República

RENÉ CORNEJO DÍAZ
Presidente del Consejo de Ministros

Reglamento General de la Ley del Servicio Civil, Ley Nº 30057

Contenido

TÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO I.- OBJETO
ARTÍCULO II.- ESPECIALIDAD DE LA LEY DEL SERVICIO CIVIL
ARTÍCULO III.- ÁMBITO DEL SERVICIO CIVIL
ARTÍCULO IV.- DEFINICIONES
ARTÍCULO V.- PLAZOS

LIBRO I : NORMAS COMUNES A TODOS LOS REGÍMENES Y ENTIDADES

TÍTULO I : DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS
Artículo 1.- Rectoría del Servicio Civil
Artículo 2.- Atribuciones de SERVIR respecto del Servicio Civil
Artículo 3.- Del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos
Artículo 4.- Oficina de Recursos Humanos
Artículo 5.- Oficina de Recursos Humanos de las entidades Tipo B

TÍTULO II : DEL SERVICIO CIVIL
Artículo 6.- Características del servicio civil
Artículo 7.- De la finalidad de las familias de puestos
Artículo 8.- De las familias de puestos y roles

TÍTULO III : DE LA GESTIÓN DE LA CAPACITACIÓN

Artículo 9.- De la Capacitación
Artículo 10.- Actores en la Capacitación
Artículo 11.- Funciones del Ente Rector
Artículo 12.- De las Oficinas de Recursos Humanos
Artículo 13.- De los Entes Rectores
Artículo 14.- Planificación de la Formación Laboral
Artículo 15.- Financiamiento de formación laboral a solicitud del servidor civil
Artículo 16.- Formación laboral para servidores calificados como personal de rendimiento sujeto a observación
Artículo 17.- Planificación de la Formación Profesional
Artículo 18.- Acceso a la Formación Profesional
Artículo 19.- Compromisos asociados a la Capacitación
Artículo 20.- De las facilidades para capacitación
Artículo 21.- Información de la capacitación
Artículo 22.- Certificación de programas de capacitación
Artículo 23.- De la evaluación de la capacitación
Artículo 24.- De los Becarios

TÍTULO IV : DE LA GESTIÓN DEL RENDIMIENTO

Artículo 25.- De la Gestión del Rendimiento
Artículo 26.- Responsabilidades en materia de gestión del rendimiento
Artículo 27.- Ente Rector en la gestión del rendimiento
Artículo 28.- Del Titular de la Entidad
Artículo 29.- De la Oficina de Recursos Humanos
Artículo 30.- De los Evaluadores
Artículo 31.- Del Comité Institucional de Evaluación
Artículo 32.- Conformación y votación del Comité
Artículo 33.- Funciones del Comité
Artículo 34.- De los Evaluados
Artículo 35.- Factores, metodologías e instrumentos básicos
Artículo 36.- Adecuaciones o modelos alternativos
Artículo 37.- Ciclo de la Gestión del Rendimiento
Artículo 38.- De la Etapa de Planificación
Artículo 39.- Etapa de Establecimiento de Metas y Compromisos
Artículo 40.- Consideraciones para la definición de Metas y Compromisos
Artículo 41.- Modificación de Metas
Artículo 42.- De la Etapa de Seguimiento
Artículo 43.- De la Etapa de Evaluación
Artículo 44.- Consideraciones para la realización de la Evaluación
Artículo 45.- De la Etapa de Retroalimentación
Artículo 46.- Personal de rendimiento sujeto a observación
Artículo 47.- Personal con calificación de desaprobado
Artículo 48.- Información personal de evaluación
Artículo 49.- Impacto de la evaluación en la gestión de los recursos humanos
Artículo 50.- Del informe sobre los resultados para el Congreso de la República y a la Contraloría General de la República

TÍTULO V : DERECHOS COLECTIVOS

CAPÍTULO I : DERECHO DE SINDICACIÓN

Artículo 51.- De la libertad sindical
Artículo 52.- Protección frente a actos de discriminación antisindical
Artículo 53.- Protección frente a actos de injerencia
Artículo 54.- Fines y funciones de la organización sindical
Artículo 55.- Obligaciones de las organizaciones sindicales
Artículo 56.- Número de servidores para constituir una organización sindical
Artículo 57.- De las federaciones y confederaciones
Artículo 58.- De la constitución
Artículo 59.- Del registro sindical
Artículo 60.- De la disolución de la organización sindical
Artículo 61.- De las licencias sindicales
Artículo 62.- Actos de concurrencia obligatoria
Artículo 63.- Dirigentes con derecho a asistencia a actos de concurrencia obligatoria
Artículo 64.- De la suspensión o destitución de dirigentes sindicales

CAPÍTULO II : NEGOCIACIÓN COLECTIVA

Artículo 65.- Ámbito de aplicación
Artículo 66.- Alcances de la negociación colectiva
Artículo 67.- Representación en la negociación colectiva
Artículo 68.- Definición de convenio colectivo
Artículo 69.- Características del convenio colectivo
Artículo 70.- Inicio de la negociación colectiva
Artículo 71.- Comisión Negociadora
Artículo 72.- Procedimiento de la negociación colectiva
Artículo 73.- Vigencia del convenio
Artículo 74.- Del arbitraje
Artículo 75.- Conformación del Tribunal Arbitral
Artículo 76.- Laudo Arbitral
Artículo 77.- Aplicación supletoria de normas sobre arbitraje
Artículo 78.- Nulidad de convenios y laudos

CAPÍTULO III : DERECHO DE HUELGA

Artículo 79.- Definición de huelga
Artículo 80.- Requisitos para la declaratoria de huelga
Artículo 81.- Huelga atípica
Artículo 82.- Ámbito y vigencia de la huelga
Artículo 83.- De los servicios indispensables
Artículo 84.- De los servicios esenciales
Artículo 85.- Deber de continuidad de servicios indispensables y servicios esenciales

CAPÍTULO IV: DE LA SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

Artículo 86.- De la Comisión de Apoyo al Servicio Civil
Artículo 87.- Competencias de la Comisión
Artículo 88.- De la designación de los miembros de la Comisión
Artículo 89.- Periodo de designación

TÍTULO VI : RÉGIMEN DISCIPLINARIO Y PROCEDIMIENTO SANCIONADOR

CAPÍTULO I : DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 90.- Ámbito de Aplicación
Artículo 91.- Responsabilidad administrativa disciplinaria
Artículo 92.- Principios de la potestad disciplinaria
Artículo 93.- Autoridades competentes del procedimiento administrativo disciplinario
Artículo 94.- Secretaría Técnica
Artículo 95.- Competencia para el ejercicio de la potestad disciplinaria en segunda instancia
Artículo 96.- Derechos e impedimentos del servidor civil en el procedimiento administrativo disciplinario
Artículo 97.- Prescripción

CAPÍTULO II : FALTAS DISCIPLINARIAS

Artículo 98.- Faltas que determinan la aplicación de sanción disciplinaria
Artículo 99.- Falta por inobservancia de restricciones para ex servidores civiles
Artículo 100.- Falta por incumplimiento de la Ley Nº 27444 y de la Ley Nº 27815
Artículo 101.- Denuncias

CAPÍTULO III : SANCIONES

Artículo 102.- Clases de sanciones
Artículo 103.- Determinación de la sanción aplicable
Artículo 104.- Supuestos que eximen de responsabilidad administrativa disciplinaria
Artículo 105.- Inhabilitación automática

CAPÍTULO IV: PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DISCIPLINARIO

Artículo 106.- Fases del procedimiento administrativo disciplinario
Artículo 107.- Contenido del acto que determina el inicio del procedimiento administrativo disciplinario
Artículo 108.- Medidas cautelares
Artículo 109.- Cese de los efectos de las medidas cautelares
Artículo 110.- Del plazo legal para la emisión y notificación de la resolución que pone fin al procedimiento
Artículo 111.- Presentación de descargo
Artículo 112.- Informe Oral
Artículo 113.- Actividad probatoria
Artículo 114.- Contenido del informe del órgano instructor
Artículo 115.- Fin del procedimiento en primera instancia
Artículo 116.- Ejecución de las sanciones disciplinarias
Artículo 117.- Recursos administrativos
Artículo 118.- Recursos de reconsideración
Artículo 119.- Recursos de apelación
Artículo 120.- Agotamiento de la vía administrativa

CAPÍTULO V: REGISTRO NACIONAL DE SANCIONES DE DESTITUCIÓN Y DESPIDO

Artículo 121.- Objeto, finalidad y alcance
Artículo 122.- Publicidad, Legitimación y Permanencia del Registro
Artículo 123.- Administración y Supervisión del Registro
Artículo 124.- Sanciones materia de inscripción en el Registro
Artículo 125.- Obligaciones de las entidades públicas respecto al Registro
Artículo 126.- Inhabilitaciones ordenadas por el Poder Judicial
Artículo 127.- Certificados de no encontrarse inhabilitado

TÍTULO VII : INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

Artículo 128.- Cuadro de puestos de la Entidad
Artículo 129.- Reglamento Interno de los Servidores Civiles - RIS
Artículo 130.- Registro de control de asistencia
Artículo 131.- Legajos de los servidores civiles
Artículo 132.- Protección de información del Legajo
Artículo 133.- Manual de Puestos Tipo (MPT)
Artículo 134.- Manual de Perfiles de Puestos (MPP)
Artículo 135.- Plan de Desarrollo de las Personas
Artículo 136.- Publicación de instrumentos de gestión en el Portal Institucional

LIBRO II : DE RÉGIMEN DEL SERVICIO CIVIL

Artículo 137.- Ámbito

TÍTULO I : DERECHOS DE LOS SERVIDORES CIVILES

Artículo 138.- Derechos individuales del servidor civil
Artículo 139.- Derecho a gozar del descanso vacacional
Artículo 140.- Requisitos para gozar del descanso vacacional
Artículo 141.- Oportunidad del descanso vacacional
Artículo 142.- Entrega económica vacacional
Artículo 143.- Reglas especiales aplicables a la entrega económica vacacional
Artículo 144.- Días de libre disponibilidad
Artículo 145.- Jornada de servicio
Artículo 146.- Media jornada
Artículo 147.- Horario de servicio
Artículo 148.- Teletrabajo
Artículo 149.- Descanso semanal y feriados
Artículo 150.- Refrigerio
Artículo 151.- Permisos
Artículo 152.- Permiso por docencia
Artículo 153.- Licencias
Artículo 154.- De la defensa legal

TÍTULO II : OBLIGACIONES, PROHIBICIONES E INCOMPATIBILIDADES DE LOS SERVIDORES CIVILES

Artículo 155.- De las obligaciones, prohibiciones e incompatibilidades
Artículo 156.- Obligaciones del servidor
Artículo 157.- Prohibiciones
Artículo 158.- Incompatibilidad de doble percepción
Artículo 159.- Incompatibilidades por competencia funcional directa
Artículo 160.- Nepotismo

TÍTULO III : INCORPORACIÓN AL SERVICIO CIVIL

Artículo 161.- De la incorporación al Servicio Civil
Artículo 162.- Requisitos para la incorporación al servicio civil
Artículo 163.- Condiciones para la incorporación al servicio civil
Artículo 164.- Finalidad del proceso de selección
Artículo 165.- Tipos de procesos de selección
Artículo 166.- Del inicio del concurso público de méritos
Artículo 167.- Alcance del Concurso Público de Méritos Abierto
Artículo 168.- Alcance del Concurso Público de Méritos Transversal
Artículo 169.- Etapas del concurso público de méritos
Artículo 170.- Etapa preparatoria
Artículo 171.- Convocatoria y Reclutamiento
Artículo 172.- Evaluación
Artículo 173.- Elección
Artículo 174.- Responsabilidades durante el Concurso Público de Méritos
Artículo 175.- Del Comité de Selección
Artículo 176.- Comunicaciones durante el Concurso Público de Méritos
Artículo 177.- Impugnación en el concurso público de méritos
Artículo 178.- Supuestos de contratación directa
Artículo 179.- Plazo para vincularse
Artículo 180.- Requisitos formales para el inicio del vínculo de servidores civiles
Artículo 181.- Contenido mínimo de la Resolución Administrativa
Artículo 182.- Contenido mínimo del contrato
Artículo 183.- Vigencia del vínculo
Artículo 184.- De la inducción
Artículo 185.- Objeto del Periodo de Prueba
Artículo 186.- Aplicación del periodo de prueba
Artículo 187.- Derechos y obligaciones del periodo de prueba
Artículo 188.- Término del Servicio Civil por no superar el Periodo de Prueba

Artículo 189.- Periodo de Prueba para Directivos Públicos
Artículo 190.- Periodo de Prueba para Servidores Civiles de Carrera
Artículo 191.- Periodo de Prueba para Servidores Civiles de Actividades Complementarias

TÍTULO IV : DE LA SUSPENSIÓN

Artículo 192.- De la suspensión
Artículo 193.- Del descanso pre y postnatal
Artículo 194.- Del ejercicio de cargos políticos
Artículo 195.- Del permiso o licencia concedidos por la entidad
Artículo 196.- Del ejercicio del derecho de huelga
Artículo 197.- De la suspensión temporal
Artículo 198.- La detención del servidor
Artículo 199.- Casos especiales por sentencia en primera instancia
Artículo 200.- Del caso fortuito o fuerza mayor
Artículo 201.- Medidas cautelares
Artículo 202.- Contratación Temporal

TÍTULO V : TÉRMINO DEL SERVICIO CIVIL

Artículo 203.- Del término del Servicio Civil
Artículo 204.- De la formalidad del término
Artículo 205.- Entrega de informe de gestión
Artículo 206.- Del término por fallecimiento del servidor civil
Artículo 207.- Del término por renuncia del servidor civil
Artículo 208.- Del Término por jubilación del servidor civil
Artículo 209.- Término obligatorio por límite de edad
Artículo 210.- Término facultativo por edad
Artículo 211.- Del término por mutuo acuerdo
Artículo 212.- Término por pérdida o renuncia a la nacionalidad peruana
Artículo 213.- Término por condena penal
Artículo 214.- Término por inhabilitación para el ejercicio de la función pública
Artículo 215.- Término por inhabilitación para el ejercicio profesional
Artículo 216.- Término por causa relativa a la capacidad del servidor
Artículo 217.- Supresión del puesto por causa tecnológica, estructural u organizativa
Artículo 218.- Procedimiento por causa tecnológica, estructural u organizativa
Artículo 219.- Extinción de la entidad por mandato normativo expreso
Artículo 220.- Término por causa relativa a la incapacidad física o mental sobreviniente
Artículo 221.- Término de la contratación a plazo fijo
Artículo 222.- Término por decisión discrecional
Artículo 223.- Responsabilidad de la entidad
Artículo 224.- La destitución nula
Artículo 225.- La destitución injustificada
Artículo 226.- Consecuencias de la destitución injustificada y la destitución nula
Artículo 227.- La indemnización por la destitución nula o injustificada
Artículo 228.- La indemnización por la destitución nula o injustificada para servidores de actividades complementarias

TÍTULO VI : MECANISMO DE IMPUGNACIÓN DEL TÉRMINO DEL SERVICIO CIVIL

Artículo 229.- Apelación
Artículo 230.- Formalidades de la apelación
Artículo 231.- Plazo de apelación

TÍTULO VII : DE LOS GRUPOS DE SERVIDORES CIVILES DEL SERVICIO CIVIL

CAPÍTULO I : DE LOS FUNCIONARIOS PÚBLICOS

Artículo 232.- Derechos y obligaciones de los funcionarios
Artículo 233.- Incorporación, permanencia y término para funcionarios
Artículo 234.- Efectos del término del vínculo de funcionarios
Artículo 235.- Normas especiales para los funcionarios
Artículo 236.- Suspensión del Servicio Civil

CAPÍTULO II : DIRECTIVOS PÚBLICOS

Artículo 237.- Del Directivo Público
Artículo 238.- Incorporación al servicio civil
Artículo 239.- Estándares para los perfiles de puestos directivos
Artículo 240.- Selección a cargo de SERVIR por delegación
Artículo 241.- Reubicación de puesto
Artículo 242.- Del fortalecimiento de capacidades
Artículo 243.- Evaluación de desempeño
Artículo 244.- Encargo de puesto de directivos públicos
Artículo 245.- De la supervisión de concursos públicos de méritos

CAPÍTULO III : SERVIDORES CIVILES DE CARRERA

SUBCAPÍTULO I: GENERALIDADES

Artículo 246.- Del servicio civil de carrera
Artículo 247.- Alcance del Servicio Civil de Carrera
Artículo 248.- Puestos Altamente Especializados
Artículo 249.- Desarrollo en el Servicio Civil de Carrera
Artículo 250.- Accesitario
Artículo 251.- Reingreso al servicio civil de carrera por renuncia
Artículo 252.- Del reingreso por otras causas
Artículo 253.- Capacitación
Artículo 254.- Destaque
Artículo 255.- Retorno

SUBCAPÍTULO II: ESTRUCTURA DEL SERVICIO CIVIL DE CARRERA

Artículo 256.- Familias de Puestos de servidores de carrera
Artículo 257.- Niveles en el Servicio Civil de Carrera
Artículo 258.- Progresión
Artículo 259.- Programación Anual de Concursos Públicos de Méritos Transversales

CAPÍTULO IV: SERVIDORES DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Artículo 260.- Servidores de actividades complementarias
Artículo 261.- Familias de puestos de servidores de actividades complementarias
Artículo 262.- Derechos y obligaciones particulares de los servidores de actividades complementarias

CAPÍTULO V: SERVIDORES DE CONFIANZA

Artículo 263.- Ingreso de los servidores de confianza
Artículo 264.- Situaciones particulares aplicables a los servidores de confianza

CAPÍTULO VI: DISPOSICIONES COMUNES PARA LOS DIRECTIVOS PÚBLICOS, SERVIDORES CIVILES DE CARRERA Y SERVIDORES DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Artículo 265.- Desplazamiento
Artículo 266.- Alcance del Desplazamiento
Artículo 267.- Rotación
Artículo 268.- Encargo de funciones
Artículo 269.- Comisión de servicios
Artículo 270.- Contratos temporales para proyectos especiales

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

PRIMERA.- DE LOS ALCANCES DE LA RECTORÍA DE SERVIR
SEGUNDA.- DE LAS REGLAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA LEY DEL SERVICIO CIVIL
TERCERA.- DE LAS NORMAS COMPLEMENTARIAS
CUARTA.- DE LOS GRUPOS DE SERVIDORES CIVILES
QUINTA.- PARTICIPACIÓN DE LAS CARRERAS ESPECIALES
SEXTA.- PRECISIONES DE LA LOCACIÓN DE SERVICIOS
SÉTIMA.- SOBRE TERCERIZACIÓN DE SERVICIOS
OCTAVA.- INHABILITACIONES PARA CONTRATAR CON EL ESTADO
NOVENA.- DE LAS INCOMPATIBILIDADES
DÉCIMA.- APLICACIÓN PROGRESIVA DE LA GESTIÓN DEL RENDIMIENTO
UNDÉCIMA.- INSTRUMENTOS DE GESTIÓN
DUODÉCIMA.- LINEAMIENTOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL REGISTRO NACIONAL DE SANCIONES DE DESTITUCIÓN Y DESPIDO

DÉCIMO TERCERA.- INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL DEL SERVICIO CIVIL
DÉCIMO CUARTA.- DEL REGISTRO NACIONAL DE PERSONAL DEL SERVICIO CIVIL
DÉCIMO QUINTA.- DE LA PLATAFORMA DEL PROCESO DE SELECCIÓN
DÉCIMO SEXTA.- DEL REGISTRO DE TÍTULOS, GRADOS Y ESTUDIOS DE POSGRADO EN EL EXTRANJERO
DÉCIMO SÉTIMA.- DE LA DIFUSIÓN DEL PRESENTE REGLAMENTO
DÉCIMO OCTAVA.- APROBACIÓN DEL ROL AUXILIO A LA FUNCIÓN JURISDICCIONAL Y CPE

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

PRIMERA.- INICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN
SEGUNDA.- ETAPAS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN
TERCERA.- REGLAS ESPECÍFICAS DE IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO RÉGIMEN
CUARTA.- PLAZO PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y ADECUACIÓN A LA LEY
QUINTA.- SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN
SEXTA.- CAPACITACIÓN DE LOS SERVIDORES CIVILES
SETIMA.- REGISTRO DE SERVIDORES CAPACITADOS
OCTAVA.- DE LA CERTIFICACIÓN DE PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN
NOVENA.- NEGOCIACIONES COLECTIVAS EN CURSO
DÉCIMA.- IMPLEMENTACIÓN DE LA COMISIÓN DE APOYO AL SERVICIO CIVIL
UNDÉCIMA.- DEL RÉGIMEN DISCIPLINARIO
DUODÉCIMA.- APROBACIÓN DEL CUADRO DE PUESTOS DE LA ENTIDAD
DÉCIMA TERCERA.- VIGENCIA DEL CLASIFICADOR DE CARGOS
DÉCIMA CUARTA.- INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE SANCIONES DE DESTITUCIÓN Y DESPIDO
DÉCIMA QUINTA.- RECLASIFICACIÓN DE LOS PUESTOS
DÉCIMA SEXTA.- PERIODO DE PRUEBA DURANTE EL TRASLADO AL RÉGIMEN DEL SERVICIO CIVIL
DÉCIMA SÉTIMA.- REPOSICIÓN DE PERSONAL CESADO
DÉCIMA OCTAVA.- DEL CÓMPUTO PARA EL DESCANSO VACACIONAL DEL PERSONAL QUE SE TRASLADA AL RÉGIMEN
DÉCIMA NOVENA.- INGRESO DE DIRECTIVOS PÚBLICOS
VIGÉSIMA.- SOBRE EL DIRECTIVO DE LAS OFICINAS DE RECURSOS HUMANOS
VIGÉSIMA PRIMERA.- EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE DIRECTIVOS PÚBLICOS

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS MODIFICATORIAS

PRIMERA.- MODIFICATORIA DEL REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL SERVICIO CIVIL
SEGUNDA.- MODIFICATORIA DE REGLAMENTO DEL TRIBUNAL DEL SERVICIO CIVIL
TERCERA.- PRECISIONES A LAS NORMAS DEL TRIBUNAL DEL SERVICIO CIVIL
CUARTA. – MODIFICATORIAS AL RÉGIMEN LABORAL DE LOS GERENTES PÚBLICOS
QUINTA. – SOBRE EL RÉGIMEN DE LOS EVALUADORES
SEXTA. – DEL DERECHO A LA DEFENSA

Disposición Complementaria Derogatoria

ÚNICA.- DEROGACIONES

Anexo 1. Ámbito de acción de las ORH respecto de los Subsistemas del Sistema Administrativo de Recursos Humanos

Anexo 2. Lista de Familias de puestos para el Reglamento General de la Ley 30057, Ley del Servicio Civil

Anexo 3: Gráfico de fases de la incorporación

REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY Nº 30057, LEY DEL SERVICIO CIVIL

TÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo I.- Objeto

El presente reglamento regula la aplicación general de lo dispuesto en la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil, conforme lo establecido en el literal a) de la Décima Disposición Complementaria Final de la Ley.

Artículo II.- Especialidad de la Ley del Servicio Civil

Las autoridades resuelven las cuestiones que conozcan en el ámbito de su competencia, de acuerdo con lo señalado por la Constitución Política, la Ley del Servicio Civil y sus normas de desarrollo. No se pueden aplicar principios, normas o reglas específicos de otros regímenes como los del Decreto Legislativo 276, Decreto Legislativo 728, Decreto Legislativo 1057 y entre otros, ni de las carreras especiales, salvo remisión expresa prevista en el presente reglamento.

Artículo III.- Ámbito del servicio civil

El servicio civil comprende a todos los servidores civiles que brindan servicios en toda entidad del Estado independientemente de su nivel de gobierno y del régimen en el que se encuentren.

Artículo IV.- Definiciones

a) Entidad Pública: Para el Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos, se entiende como entidad pública Tipo A a aquella organización que cuente con personería jurídica de derecho público, cuyas actividades se realizan en virtud de potestades administrativas y, por tanto, se encuentran sujetas a las normas comunes de derecho público.

Asimismo, y solo para efectos del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos, se considera como entidad pública Tipo B a aquellos órganos desconcentrados, proyectos, programas o unidades ejecutoras conforme a la Ley Nº 28411 de una entidad pública Tipo A que, conforme a su manual de operaciones o documento equivalente, cumplan los siguientes criterios:

a) Tener competencia para contratar, sancionar y despedir.

b) Contar con una oficina de recursos humanos o la que haga sus veces, un titular, entendiéndose como la máxima autoridad administrativa y/o una alta dirección o la que haga sus veces.

c) Contar con resolución del titular de la entidad pública a la que pertenece definiéndola como Entidad Tipo B.

Cuando en el presente Reglamento se haga mención expresa a entidades, se entenderá indistintamente a las entidades públicas Tipo A o Tipo B, salvo que se haga mención expresa a alguna de ellas.

Esta definición se aplica exclusivamente para el Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos y no tiene implicancias para aspectos de estructura y organización del Estado ni para otros sistemas administrativos o funcionales.

b) Funciones sustantivas: Son aquellas directamente vinculadas a la formulación, ejecución y evaluación de políticas públicas. También lo son aquellas actividades normativas, de asesoría técnica y de ejecución directamente vinculadas al cumplimiento de los objetivos de las entidades, establecidos en el marco de sus normas sustantivas.

c) Funciones de administración interna: Son funciones de administración interna aquellas que permiten el funcionamiento de la entidad y son el soporte para el ejercicio de las funciones sustantivas. Son funciones de administración interna las de planificación, presupuesto, contabilidad, racionalización, organización, recursos humanos, sistemas de información y comunicación, asesoría jurídica, gestión financiera, gestión de medios materiales, abastecimiento, entre otros. Esta lista no es taxativa y depende de la naturaleza de la institución.

d) Perfil de puesto: Es la información estructurada respecto de la ubicación de un puesto dentro de la estructura orgánica, misión, funciones, así como también los requisitos y exigencias que demanda para

que una persona pueda conducirse y desempeñarse adecuadamente en un puesto.

e) Posición: Cada uno de los ocupantes que puede tener un puesto con un único perfil.

f) Proveedores de capacitación: Son proveedores de capacitación las Universidades, Institutos, o cualquier otra persona jurídica o natural, pública o privada, con sede en el territorio nacional o extranjero, que brinde capacitación profesional o laboral.

g) Puesto: Es el conjunto de funciones y responsabilidades que corresponden a una posición dentro de una entidad, así como los requisitos para su adecuado ejercicio. El puesto podrá tener más de una posición siempre que el perfil de este sea el mismo.

h) Servicio Civil: Es el conjunto de personas que están al servicio del Estado, llamados servidores civiles. Servicio civil también son las medidas institucionales por las cuales se articula y gestiona el personal al servicio del Estado, que debe armonizar los intereses de la sociedad y los derechos de las personas al servicio del Estado.

i) Servidor Civil: La expresión servidor civil se refiere a los servidores del régimen de la Ley organizados en los siguientes grupos: funcionario público, directivo público, servidor civil de carrera y servidor de actividades complementarias. Comprende, también, a los servidores de todas las entidades, independientemente de su nivel de gobierno, cuyos derechos se regulan por los Decretos Legislativos Nº 276, Ley de Bases de la Carrera Administrativa y de Remuneraciones del Sector Público, Nº 728, Ley de Productividad y Competitividad Laboral, de carreras especiales de acuerdo con la Ley, a los contratados bajo el régimen del Decreto Legislativo Nº 1057, así como bajo la modalidad de contratación directa a que hace referencia el presente Reglamento.

i) Titular de la entidad: Para efectos del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos, se entiende que el Titular de la entidad es la máxima autoridad administrativa de una entidad pública. En el caso de los Gobiernos Regionales y Locales, la máxima autoridad administrativa es el Gerente General del Gobierno Regional y el Gerente Municipal, respectivamente.

Artículo V.- Plazos

Todos los plazos en días establecidos en la presente norma se entenderán hábiles salvo expresa referencia a días calendario. En los demás casos referidos a semanas, meses o años se entenderá que son calendarios.

LIBRO I: NORMAS COMUNES A TODOS LOS REGÍMENES Y ENTIDADES

TÍTULO I: DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Artículo 1.- Rectoría del Servicio Civil

La Autoridad Nacional del Servicio Civil, en adelante SERVIR, ejerce la rectoría del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos y del Régimen del Servicio Civil como parte integrante del mismo y a otros regímenes conforme al Decreto Legislativo Nº 1023, con competencia a nivel nacional y sobre todas las entidades y regímenes de la administración pública, de acuerdo con lo establecido por el Decreto Legislativo Nº 1023, que crea la Autoridad Nacional del Servicio Civil.

Artículo 2- Atribuciones de SERVIR respecto del Servicio Civil

En su condición de ente rector y sin perjuicio de las demás facultades que le señale la legislación, SERVIR ejerce las siguientes atribuciones:

a) Formular, gestionar y evaluar periódicamente la política nacional del Servicio Civil que se implementa a través de políticas específicas en los subsistemas.

b) Dictar normas, directivas, opiniones y reglas en materia del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos con carácter vinculante.

c) Establecer metodologías, procedimientos e instrumentos que deben aplicar o utilizar las entidades.

d) Realizar el monitoreo de los procesos correspondientes a la Gestión de Recursos Humanos. SERVIR podrá solicitar información a las entidades sobre el cumplimiento o nivel de avances, de la normativa, directivas, reglas, metodologías, procedimientos o instrumentos establecidos.

e) Supervisar a las Oficinas de Recursos Humanos, lo cual comprende la revisión en vía de fiscalización posterior o concurrente y cuando lo determine conveniente, sobre el cumplimiento de los procesos, normatividad, directivas, reglas, metodologías, procedimientos, instrumentos correspondientes, entre otros, que formen parte del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos, así como recomendar la revisión de las decisiones y actos de la entidad e imponer las medidas correctivas correspondientes.

f) Sancionar los incumplimientos que se deriven de las normas o políticas del sistema de recursos humanos.

g) Intervenir en caso de detectar graves irregularidades en la administración o gestión de los recursos humanos en materia de concursos

h) Resolución de controversias.

i) Todas aquellas que la ley establezca.

Artículo 3.- Del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos

El Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos comprende los subsistemas previstos en el artículo 5 del Decreto Legislativo 1023. Las oficinas de recursos humanos actúan sobre los siete (7) subsistemas descritos en este artículo, los mismos que contienen, como mínimo, los siguientes procesos:

3.1. Planificación de Políticas de Recursos Humanos: Este subsistema es el que permite organizar la gestión interna de recursos humanos, en congruencia con los objetivos estratégicos de la entidad. Asimismo, permite definir las políticas, directivas y lineamientos propios de la entidad con una visión integral, en temas relacionados con recursos humanos. Los procesos que se consideran dentro de este subsistema son:

a) Estrategia, políticas y procedimientos
b) Planificación de recursos humanos

3.2. Organización del trabajo y su distribución: En este subsistema, se define las características y condiciones de ejercicio de las funciones, así como los requisitos de idoneidad de las personas llamadas a desempeñarlas. Los procesos que se consideran dentro de este subsistema son:

a) Diseño de los puestos
b) Administración de puestos

3.3. Gestión del empleo: Incorpora el conjunto de políticas y prácticas de personal destinadas a gestionar los flujos de servidores en el Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos desde la incorporación hasta la desvinculación. Este subsistema contiene procesos que han sido clasificados en dos grupos:

3.3.1.- Gestión de la incorporación:

i) Selección
ii) Vinculación
iii) Inducción
iv) Período de Prueba

3.3.2.- Administración de Personas:

v) Administración de Legajos
vi) Control de Asistencia
vii) Desplazamientos
viii) Procedimientos Disciplinarios
ix) Desvinculación

3.4. Gestión del Rendimiento: En este subsistema, se identifica y reconoce el aporte de los servidores civiles

a los objetivos y metas institucionales. Asimismo, por medio de este subsistema, se evidencian las necesidades de los servidores civiles para mejorar el desempeño en sus puestos y, como consecuencia de ello, de la entidad. El proceso de este subsistema es la evaluación de desempeño.

3.5. Gestión de la Compensación: Este subsistema incluye la gestión del conjunto de ingresos y beneficios que la entidad destina al servidor civil, como contraprestación a la contribución de este a los fines de la organización, de acuerdo con los puestos que ocupa. Los procesos que se consideran dentro de este subsistema son:

a) Administración de compensaciones
b) Administración de pensiones

3.6.- Gestión del Desarrollo y la Capacitación: Este subsistema contiene políticas de progresión en la carrera y desarrollo de capacidades, destinadas a garantizar los aprendizajes individuales y colectivos necesarios para el logro de las finalidades organizativas, desarrollando las competencias de los servidores y, en los casos que corresponda, estimulando su desarrollo profesional. Los procesos que se consideran dentro de este subsistema son:

a) Capacitación
b) Progresión en la carrera

3.7. Gestión de Relaciones Humanas y Sociales: Este subsistema comprende las relaciones que se establecen entre la organización y sus servidores civiles en torno a las políticas y prácticas de personal. Los procesos que se consideran dentro de este subsistema son:

a) Relaciones laborales individuales y colectivas
b) Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)
c) Bienestar Social
d) Cultura y Clima Organizacional
e) Comunicación Interna

Artículo 4.- Oficina de Recursos Humanos

Cada Entidad contará con una Oficina de Recursos Humanos, o la que haga sus veces, la cual podrá ser otro órgano de apoyo de aquella y se encuentra a cargo de un directivo cuya función principal consiste en el cumplimiento de actividades especializadas en recursos humanos. Las entidades con menos de ochenta (80) servidores civiles podrán asignar la función a una oficina a cargo de un directivo cuya función secundaria consista en el cumplimiento de actividades especializadas en recursos humanos.

Mantienen vínculos funcionales con SERVIR, en tanto son parte del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos y son las responsables de gestionar el servicio civil en la entidad.

Artículo 5.- Oficina de Recursos Humanos de las entidades Tipo B

Las Oficinas de Recursos Humanos de las entidades públicas Tipo A podrán dictar lineamientos a las oficinas de recursos humanos, o las que hagan sus veces, de las entidades Tipo B, con la finalidad de articular actividades relacionadas a la gestión del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos.

TÍTULO II: DEL SERVICIO CIVIL

Artículo 6.- Características del servicio civil

El servicio civil se basa en el mérito, la igualdad de oportunidades y el aseguramiento de la calidad de los servicios del Estado en beneficio de la ciudadanía.

a) El mérito busca que los puestos del servicio civil sean ocupados por las personas idóneas, en virtud de sus habilidades, aptitudes y capacidades. En consecuencia, el mérito es el fundamento en los procesos de selección, progresión en la carrera y evaluación de desempeño, así como en la gestión de la capacitación, gestión del rendimiento y la permanencia en el servicio civil. El mérito en evaluación se demuestra en función de los aportes del servidor a los objetivos de la entidad.

b) La igualdad de oportunidades en el servicio civil es esencial para la incorporación y progresión de los servidores, implica que, en mérito de ello, cualquier persona interesada en un puesto en una entidad pública en el caso de la incorporación y cualquier servidor civil de carrera, en el caso de la progresión, puede postular en igualdad de condiciones en los procesos de selección, siempre que cumpla con las condiciones generales para la postulación y los requisitos del perfil del puesto vacante.

c) El servicio civil se orienta, a través de la aplicación de las mejores prácticas y mejora continua en los procesos de cada entidad, a la obtención de los resultados y metas programados que redunden en la mejora de la calidad de las actividades, acciones y servicios del Estado que corresponden a la ciudadanía.

Artículo 7.- De la finalidad de las familias de puestos

Las familias de puestos tienen por finalidad organizar el Servicio Civil, orientar el fortalecimiento y mejora de las capacidades de los servidores civiles, así como también servir de base para la capacitación, evaluación y valorización de los puestos.

Artículo 8.- De las familias de puestos y roles

El servicio civil está organizado en familias de puestos. Una familia de puestos es el conjunto de puestos con funciones, características y propósitos similares. Las familias de puestos están conformadas por uno o más roles, que agrupan, a su vez, puestos con mayor afinidad entre sí.

Los puestos de directivos públicos, servidores civiles de carrera y servidores de actividades complementarias se organizan en familias de puestos, considerando criterios particulares según la naturaleza de cada grupo.

Las familias de puestos constan en anexo que forma parte del presente Reglamento. Los roles de las familias de puestos se determinan mediante Resolución de Presidencia Ejecutiva previo acuerdo del Consejo Directivo de SERVIR. SERVIR aprobará directivas sobre las familias de puestos y roles aplicables al servicio civil.

TÍTULO III: DE LA GESTIÓN DE LA CAPACITACIÓN

Artículo 9.- De la Capacitación

La capacitación tiene como finalidad cerrar las brechas identificadas en los servidores civiles, fortaleciendo sus competencias y capacidades para contribuir a la mejora de la calidad de los servicios brindados a los ciudadanos y las acciones del Estado y alcanzar el logro de los objetivos institucionales. Asimismo, constituye una estrategia fundamental para el fortalecimiento del servicio civil como medio para mejorar la eficiencia y eficacia de la administración pública. La capacitación es parte del Subsistema de Gestión del Desarrollo y la Capacitación.

Artículo 10.- Actores en la Capacitación

Los actores de la capacitación son: SERVIR en su calidad de ente rector, las entidades del Estado a través de sus oficinas de recursos humanos, los entes rectores de políticas nacionales y sectoriales y de los sistemas administrativos y funcionales, los servidores civiles y los proveedores de capacitación.

Artículo 11.- Funciones del Ente Rector

SERVIR es el ente rector de la capacitación del sector público. En esa condición, planifica, desarrolla, gestiona y evalúa la política de capacitación del sector público. Son funciones de SERVIR, en su calidad de ente rector, las siguientes:

a) Planificar, formular, desarrollar y gestionar la política nacional de capacitación en el servicio civil y evaluar sus resultados.

b) Dictar normas para la capacitación de aquellos que en la evaluación de desempeño no alcancen un grado de suficiencia compatible con las obligaciones y responsabilidades del puesto.

c) Planificar, organizar y promover acciones, planes o programas destinados a fortalecer el Servicio Civil, preferentemente orientados a temas de Gestión Pública,

Políticas Públicas, Desarrollo y Gestión de Proyectos para los tres niveles de gobierno.

d) Priorizar la adopción de medidas destinadas a mejorar y/o fortalecer la capacitación en función de las necesidades del sector público para el cumplimiento de los objetivos del Estado.

e) Desarrollar los instrumentos técnicos normativos en el marco de su competencia para la implementación de la política de capacitación del sector público.

f) Monitorear el cumplimiento por parte de las entidades de los criterios, procedimientos y regulaciones de la materia.

g) Identificar las necesidades de capacitación y proveer información relevante al mercado.

h) Certificar programas de formación laboral y profesional.

i) Establecer reglas y criterios para identificar las universidades, institutos y otros centros de formación profesional catalogados como de primer nivel.

j) Gestionar programas para cubrir subsidiariamente las necesidades de capacitación de otras entidades.

k) Otras que sean necesarias para el cumplimiento de la finalidad de la capacitación en el sector público.

Artículo 12.- De las Oficinas de Recursos Humanos

Son las responsables de conducir la capacitación en su entidad. Para ello:

a) Planifican la capacitación atendiendo a las necesidades de formación laboral y formación profesional de los servidores civiles para el mejor cumplimiento de sus funciones.

b) Ejecutan la capacitación, directamente o mediante terceros, garantizando el cumplimiento de los criterios y reglas básicas sobre la difusión, acceso y obligaciones establecidos en las normas.

c) Evalúan la capacitación recibida, de acuerdo con lo establecido en las normas correspondientes.

d) A través de la entidad, financian, co-financian o gestionan financiamiento público o privado, de fuente nacional o extranjera, de acuerdo con las reglas previstas en la normatividad.

e) Registran e informan la capacitación ejecutada.

f) Las demás establecidas en la normatividad.

Artículo 13.- De los Entes Rectores

Los entes rectores promueven y desarrollan capacitación en el ámbito de su competencia. Informan a SERVIR su programación, así como su ejecución.

La planificación de la capacitación de los entes rectores sirve de base para la planificación de la formación laboral de los operadores de dichos sistemas en el sector público. Se elaboran a partir de los resultados de los diagnósticos que realizan en coordinación con SERVIR, usando los lineamientos emitidos por este u otras metodologías definidas por el ente rector del sistema administrativo o funcional.

Artículo 14.- Planificación de la Formación Laboral

Para planificar la formación laboral, la entidad tendrá en cuenta el siguiente orden de prioridades:

a) Necesidades de capacitación previstas en los planes de mejora de los servidores civiles con calificación de personal de rendimiento sujeto a observación.

b) Requerimientos originados en nuevas funciones, herramientas, u otros cambios que afecten el funcionamiento de la entidad.

c) Requerimientos para cierre de brechas identificados en diagnósticos institucionales, de entes rectores o planes de mejora de los servidores de la entidad, con el fin de mejorar el desarrollo de las funciones actuales de la entidad, incluyendo el aprendizaje de los idiomas quechua y aymara y otras lenguas de pueblos indígenas u originarios.

d) Necesidades identificadas para facilitar el cumplimiento de los objetivos institucionales de mediano plazo.

e) Necesidades identificadas por SERVIR para el fortalecimiento del servicio civil.

Todos los servidores civiles, después de haber superado el período de prueba e independientemente del grupo al que pertenezcan, pueden acceder a formación laboral. Las entidades podrán, en casos excepcionales, prever formación laboral para servidores que se encuentren en periodo de prueba.

Artículo 15.- Financiamiento de formación laboral a solicitud del servidor civil

Los servidores civiles que hayan sido calificados como personal de rendimiento distinguido en al menos una (1) de las tres (3) últimas evaluaciones de desempeño, pueden solicitar el financiamiento o co-financiamiento de actividades de formación laboral que se enmarquen en los supuestos c) y d) del Artículo 14 del presente reglamento. La entidad atenderá la solicitud de acuerdo con sus posibilidades presupuestales.

La entidad, en función de sus prioridades, cuando existan dos o más servidores que cumplan con los requisitos establecidos para ser beneficiados con financiamiento por formación laboral, decidirá tomando en consideración criterios objetivos que garanticen la productividad de los recursos asignados, la imparcialidad y la equidad.

Artículo 16.- Formación laboral para servidores calificados como personal de rendimiento sujeto a observación

El servidor civil que haya sido calificado en su evaluación de desempeño como personal de rendimiento sujeto a observación será capacitado por su entidad en el plazo de seis (6) meses calendario posteriores a la evaluación, que se contabilizan desde el día siguiente de la notificación de la calificación y, en caso solicite la confirmación, desde el día siguiente de la notificación del pronunciamiento del Comité Institucional de Evaluación.

A este servidor civil, le corresponde recibir formación laboral según las necesidades determinadas en su plan de mejora. La formación laboral puede ser impartida dentro de la entidad o fuera de ella, pudiendo ser brindada por proveedores de capacitación o por otros servidores civiles, según resulte más eficaz para cubrir las brechas de conocimiento o habilidades identificadas en su plan de mejora. La formación laboral puede darse dentro o fuera del horario de trabajo, a discrecionalidad de la entidad.

Si el servidor civil se niega a recibir la formación laboral brindada por la entidad, se considera resistencia al superior jerárquico lo cual se dejará constancia en su legajo y perderá el derecho a solicitar la confirmación de su calificación ante el Comité Institucional de Evaluación en su siguiente evaluación de desempeño.

Si la entidad no cumple con proporcionar la formación correspondiente, automáticamente incurre en responsabilidad y no se configurará el supuesto previsto en el literal i) del artículo 49º de la Ley si el servidor fuera calificado como personal de rendimiento sujeto a observación en la evaluación inmediata siguiente.

Artículo 17.- Planificación de la Formación Profesional

Para planificar la formación profesional, la entidad tendrá en cuenta el siguiente orden de prioridades:

a) Necesidades identificadas para facilitar el cumplimiento de los objetivos institucionales de mediano plazo.

b) Necesidades identificadas por SERVIR para el fortalecimiento del servicio civil.

Artículo 18.- Acceso a la Formación Profesional

Para acceder a formación profesional, el servidor civil de carrera o el directivo público, al momento de su postulación al financiamiento, debe cumplir, como mínimo, los siguientes requisitos:

a) Formar parte del servicio del Estado por un período no menor de tres (3) años consecutivos o cinco (5) años alternos en el sector público.

b) Acreditar el grado académico requerido para postular al programa.

c) Tener durante los últimos tres (3) años una (1) calificación de buen rendimiento y/o rendimiento distinguido.

d) No haber sido sancionado con una suspensión en los últimos tres años.

Los servidores civiles de carrera que hayan sido calificados como personal de rendimiento distinguido en al menos dos (2) de las cuatro (4) últimas evaluaciones de desempeño en la carrera, pueden solicitar el financiamiento o co-financiamiento de actividades de formación profesional que cumplan con los criterios del Artículo 17.

En esos casos, el servidor civil de carrera deberá acreditar la admisión al programa seleccionado.

Dichos servidores, cuando su trayectoria profesional lo amerite, también podrán solicitar a la entidad el financiamiento o co-financiamiento de programas de idiomas destinados a complementar estudios previos para cerrar las brechas que les permitan cumplir con los requisitos de postulación a un programa de formación profesional en el extranjero.

La entidad atenderá estas solicitudes de acuerdo con sus posibilidades presupuestales. Excepcionalmente y de manera justificada, por necesidades institucionales, se podrá financiar a servidores de carrera o directivos públicos que anteriormente hubieran recibido formación profesional con recursos del Estado.

Artículo 19.- Compromisos asociados a la Capacitación

Los servidores civiles beneficiados con acciones de formación laboral o profesional, deberán como mínimo:

a) Comprometerse a permanecer en la entidad o devolver el íntegro del valor de la capacitación, o en su defecto el remanente según corresponda, en atención a la directiva aprobada por SERVIR.

b) Aprobar o cumplir con la calificación mínima establecida por la entidad cuando corresponda.

c) Sujetarse a las penalidades establecidas en caso de incumplimiento.

d) Cumplir con los requerimientos de evaluación de la capacitación que le sean solicitados.

e) Transmitir, a solicitud de la entidad, los conocimientos adquiridos con los demás servidores civiles de la institución.

El valor de la capacitación para determinar la duración del tiempo de permanencia o la devolución del valor de la misma se calculará, tomando en cuenta, al menos, el costo de la capacitación, su equivalencia en costo por hora del servidor beneficiado en función de su compensación económica y la duración de la capacitación, de acuerdo con lo previsto en la directiva correspondiente.

Los servidores civiles suscribirán, como condición previa al goce del beneficio, un acuerdo con la entidad formalizando los compromisos mínimos y los específicos requeridos por la misma.

Los servidores civiles que se encuentren en el supuesto previsto en el último párrafo del artículo 26 de la Ley no le será aplicable el compromiso de permanecer en la entidad previsto en el literal a) del presente artículo.

Las obligaciones del presente reglamento se empiezan a computar al día siguiente de concluida la comisión de servicios asignada o la licencia otorgada, siendo factible postergarlas únicamente por causas justificadas o periodo de vacaciones que le correspondiera. La prestación de servicios a que aluden dichos artículos se debe realizar en la misma entidad que otorgó la licencia o comisión de servicios.

Artículo 20.- De las facilidades para capacitación

La entidad está obligada a otorgar la licencia correspondiente cuando la capacitación es financiada o canalizada total o parcialmente por el Estado o asignar la comisión de servicios según corresponda. Adicionalmente:

a) Cuando la formación laboral se enmarque en los supuestos de los literales a, b y c del Artículo 14 del presente Reglamento, se considerará como comisión de servicios para los servidores sujetos a dicha formación.

b) Solo corresponde compensar horas de la jornada a los servidores designados como proveedores de capacitación siempre que la actividad se realice fuera de su jornada de servicio.

c) En los casos previstos en los literales d) y e) del Artículo 14 del presente Reglamento así como para la formación profesional, la entidad otorgará las licencias de acuerdo con lo previsto en el numeral 47.1, literal c) y numeral 47.2, literal e) del Artículo 47 de la Ley según corresponda, atendiendo a la naturaleza de la actividad de capacitación.

Artículo 21.- Información de la capacitación

21.1. Las Oficinas de Recursos Humanos llevan un registro interno de la capacitación recibida por cada servidor donde se consigne, como mínimo, el nombre de la persona capacitada, el tipo de capacitación recibida, la materia, duración, el proveedor y el costo. Lo anterior debe ser remitido a SERVIR cuando lo solicite.

21.2. Los centros de formación y escuelas pertenecientes al sector público deben remitir a SERVIR la información de su programación de actividades de capacitación que regularmente impartan.

21.3. SERVIR pondrá a disposición de las entidades la información de la oferta disponible priorizada, de preferencia con certificación, clasificada por criterios para facilitar su identificación.

21.4. Sobre la base de la información de los diagnósticos institucionales, registros de las entidades, y otras fuentes disponibles, SERVIR deberá definir en ciclos de tres (3) años, las materias de capacitación priorizadas para el desarrollo del Servicio Civil a que se refiere el literal e) del Artículo 14 y el literal b) del Artículo 17 del presente Reglamento.

Artículo 22.- Certificación de programas de capacitación

SERVIR realiza la certificación de los programas de formación laboral y formación profesional ofrecidos por los proveedores de capacitación públicos y privados, preferentemente sobre los temas de gestión pública, políticas públicas, desarrollo y gestión de proyectos para los tres niveles de gobierno, con el fin de asegurar estándares de calidad adecuados.

El proceso de certificación es voluntario y podrá ser delegado a entidades nacionales o internacionales competentes en la materia. El proceso de certificación será definido por SERVIR estableciendo los plazos de validez de la certificación, procedimientos de renovación o retiro de la certificación, tipos de capacitadores que pueden aplicar, criterios de evaluación y estándares, entre otros.

Artículo 23.- De la evaluación de la capacitación

La evaluación de la capacitación tomará en cuenta el desarrollo cabal de la capacitación, los niveles de satisfacción de los servidores, los logros de aprendizaje y su aplicación práctica, conforme a la directiva aprobada por SERVIR.

Artículo 24.- De los Becarios

Los servidores civiles podrán postular a becas del sector público. Para postular, deben reunir, como mínimo, los siguientes requisitos:

a) Formar parte del sector público por un período no menor a cuatro (4) años acumulados o dos (años) consecutivos que será contabilizado independientemente del número de entidades públicas en las que hubiera prestado servicio.

b) Ser presentado como candidato a la beca por el Titular o quien haga sus veces en la entidad.

c) Acreditar la admisión al programa seleccionado.

d) No haber sido sancionado con una suspensión en el último año de evaluación.

Excepcionalmente y de manera justificada se podrá financiar a servidores que anteriormente hubieran sido beneficiados con una beca total o parcial financiada con recursos del Tesoro Público, de acuerdo con los parámetros establecidos en la directiva.

SERVIR mediante directiva establecerá las características o las condiciones de los mecanismos de financiamiento que serán considerados becas.

TÍTULO IV: DE LA GESTIÓN DEL RENDIMIENTO

Artículo 25.- De la Gestión del Rendimiento

La gestión del rendimiento identifica, reconoce y promueve el aporte de los servidores civiles a los objetivos y metas institucionales y evidencia las necesidades requeridas por aquellos para mejorar el desempeño en sus puestos y, como consecuencia de ello, de la entidad. Se ejecuta mediante actos de administración interna.

Se soporta en instrumentos técnicos, confiables y consistentes, así como en metodologías verificables de valoración del cumplimiento de las funciones, compromisos y metas de los servidores, de acuerdo con los fines y objetivos institucionales y con el perfil del puesto que ocupan.

La planificación institucional constituye fuente de información objetiva para la valoración del rendimiento, facilitando la consistencia entre el desempeño del servidor y el cumplimiento de objetivos y metas de la entidad.

La gestión del rendimiento incluye a los directivos públicos, tengan o no la condición de confianza, a los servidores civiles de carrera y a los servidores de actividades complementarias. Se entiende como un ciclo integral, continuo y sistemático que, con carácter anual, se desarrolla en cada entidad mediante la planificación, el establecimiento de metas y compromisos, seguimiento, evaluación y retroalimentación.

Artículo 26.- Responsabilidades en materia de gestión del rendimiento

Son responsables de la gestión del rendimiento:

a) SERVIR, como ente rector;

b) El Titular de la Entidad, como máximo responsable del funcionamiento del sistema de gestión del rendimiento en su respectiva entidad.

c) La Oficina de Recursos Humanos, como instancia conductora del proceso de gestión del rendimiento en la entidad.

d) Los funcionarios públicos, directivos públicos, jefes o responsables de área y, en general, quien tenga asignado funcionalmente servidores bajo supervisión, ejercen como evaluadores dentro del sistema y se responsabilizan de planificar, establecer metas y compromisos, realizar seguimiento al desempeño, evaluar el desempeño y realizar la retroalimentación de los servidores a su cargo.

e) El Comité Institucional de Evaluación, confirma la calificación, de acuerdo con lo previsto en el artículo 25 de la Ley.

f) Los servidores civiles deben participar activa, permanente y constructivamente en las diferentes etapas de la gestión del rendimiento.

Artículo 27.- Ente Rector en la gestión del rendimiento

SERVIR, como ente rector del subsistema, tiene las siguientes responsabilidades:

a) Definir los factores, metodologías, instrumentos y procedimientos básicos, a ser utilizados por las entidades en cada una de las etapas de la gestión del rendimiento, tomando en consideración la diversidad institucional en materia organizacional y funcional, los grupos de servidores civiles, entre otros criterios.

b) Opinar, según lo dispuesto en las directivas, sobre las modificaciones o adecuaciones que las entidades propongan realizar a las metodologías, instrumentos y procedimientos básicos y factores aprobados para la gestión del rendimiento.

c) Orientar a las entidades públicas en la correcta aplicación de los factores, metodologías, instrumentos y procedimientos básicos establecidos en el marco de la implementación de la gestión del rendimiento.

d) Supervisar el funcionamiento integral de la gestión del rendimiento, incluyendo la posibilidad de solicitar informes, realizar visitas de revisión y, de ser necesario, adoptar los mecanismos para verificar la aplicación correcta de las metodologías, instrumentos y procedimientos básicos y los parámetros establecidos en la normatividad.

e) Definir las estrategias y lineamientos asociados al proceso de implementación progresiva de la gestión del rendimiento en las entidades públicas.

f) Pronunciarse sobre medidas correctivas que debe realizar una determinada entidad, en caso se detecten situaciones que desnaturalicen los objetivos de la gestión del rendimiento, y de ser el caso, imponer a las entidades las sanciones establecidas en el Decreto Legislativo Nº 1023, cuando la entidad no las implemente.

g) Velar para que el sistema en su conjunto cumpla con los fines previstos de conformidad con el artículo 19 de la Ley y proponer adecuaciones al mismo, en un marco de mejoramiento continuo.

h) Otras que la normatividad establezca.

Artículo 28.- Del Titular de la Entidad

El Titular de la Entidad ejerce como máximo responsable del funcionamiento de la gestión del rendimiento en su respectiva entidad con las siguientes responsabilidades:

a) Asegurar que se lleve a cabo el proceso de gestión del rendimiento en su institución.

b) Nombrar anualmente a los miembros del Comité Institucional de Evaluación.

c) Crear las condiciones para que la gestión del rendimiento respete todos los parámetros establecidos, con el fin de asegurar el cumplimiento de los derechos y deberes de los servidores públicos.

d) Las demás que le asigne la normatividad.

Artículo 29.- De la Oficina de Recursos Humanos

La Oficina de Recursos Humanos ejerce como instancia responsable de la conducción operativa de la gestión del rendimiento en la entidad y tiene las siguientes responsabilidades:

a) Aplicar la metodología e instrumentos para la gestión del rendimiento, definidos por SERVIR o en su caso por la entidad, de acuerdo con los lineamientos establecidos.

b) Capacitar a los funcionarios públicos, directivos, jefes, responsables de área o quien tenga asignado funcionalmente servidores y a los servidores civiles, cuando sea necesario, en la aplicación de las metodologías, instrumentos y procedimientos básicos para la gestión del rendimiento.

c) Comunicar a los servidores civiles los procedimientos básicos y características de la gestión del rendimiento, así como los derechos y obligaciones que les corresponden.

d) Monitorear el correcto desarrollo de la gestión del rendimiento en la entidad.

e) Asignar la calificación de los servidores evaluados, de conformidad con los puntajes obtenidos en la evaluación y trasladarla a los evaluadores para la comunicación oportuna a los servidores civiles.

f) Informar oportunamente al titular de la entidad sobre los avances y dificultades de las distintas etapas de la gestión del rendimiento en la entidad, así como de los resultados del proceso.

g) Derivar oportunamente los informes de gestión del rendimiento a SERVIR en la fecha y condiciones que se establezcan al efecto.

h) Informar a SERVIR sobre las alternativas o adecuaciones a los factores, metodologías, instrumentos y procedimientos tipo de gestión del rendimiento, de acuerdo con la naturaleza y características de la entidad y a sus objetivos institucionales.

i) Revisar, identificar y proponer medidas de mejora de la gestión del rendimiento de las personas en la entidad.

j) Adoptar las medidas necesarias para mantener los registros y documentos requeridos para asegurar la efectividad del sistema de gestión del rendimiento.

k) Otras que le asigne la normatividad.

Artículo 30.- De los Evaluadores

Los funcionarios públicos, directivos, jefes o responsables de área y, en general, quien tenga asignado funcionalmente servidores bajo supervisión, ejerciendo como evaluadores, tienen las siguientes responsabilidades:

a) Implementar la gestión del rendimiento en la unidad, área o equipo a su cargo.

b) Aplicar las metodologías e instrumentos definidos en cada una de las etapas de la gestión del rendimiento.

c) Establecer las metas conjuntamente con los servidores a evaluar, de acuerdo con los lineamientos y plazo establecidos al efecto.

d) Remitir oportunamente a la Oficina de Recursos Humanos de la entidad el informe conteniendo las metas de rendimiento del personal a su cargo.

e) Realizar el seguimiento permanente al rendimiento de los servidores a su cargo y formular las acciones correctivas y recomendaciones que se requieran para el mejoramiento de su desempeño.

f) Velar, en la medida de lo posible, por el cumplimiento de las acciones de mejora establecidas para sus colaboradores.

g) Documentar las evidencias y mantener los registros correspondientes, según se establezca en los procedimientos de gestión del rendimiento.

h) Evaluar el rendimiento de los servidores a su cargo y remitir los resultados a la Oficina de Recursos Humanos de la entidad en el plazo y forma establecidos en los procedimientos de gestión del rendimiento.

i) Comunicar al servidor el resultado de la evaluación y notificarle las calificaciones obtenidas.

j) Brindar retroalimentación a los servidores a su cargo sobre la calificación obtenida.

k) Otras que se establezcan en la normatividad.

El superior jerárquico del evaluador revisará total o aleatoriamente la consistencia de los compromisos y metas adoptados para los servidores civiles a su cargo, pudiendo definir, de ser necesario, ajustes a los mismos, los cuales serán comunicados al evaluador, quien deberá comunicarlo al servidor civil.

Artículo 31.- Del Comité Institucional de Evaluación

Las entidades públicas conforman Comités Institucionales de Evaluación, los cuales, previa solicitud del evaluado, se encargan de confirmar la calificación de la evaluación de desempeño, de acuerdo con lo previsto en el artículo 25 de la Ley.

Artículo 32.- Conformación y votación del Comité

Los Comités se nombran o ratifican en las entidades durante la etapa de planificación del ciclo de gestión del rendimiento y se conforman por un representante del responsable de la Oficina de Recursos Humanos, quien lo preside, un representante de los servidores civiles que deberá pertenecer al mismo grupo del servidor evaluado que solicita la confirmación y un representante del Directivo, Jefe o Responsable a cargo de la unidad orgánica que realizó la evaluación.

Para sesionar válidamente, los Comités Institucionales de Evaluación requieren la participación de al menos dos (2) de sus miembros, siendo uno de ellos necesariamente el presidente del Comité. Las decisiones y acuerdos se adoptan con la votación favorable de dos de sus miembros. En caso de empate, su presidente cuenta con voto dirimente. Las entidades evaluarán la conformación de más de un comité según sus características institucionales, de conformidad con lo dispuesto en la directiva correspondiente.

El representante de los servidores civiles es elegido por los propios servidores de cada grupo, por mayoría simple en votación y no puede pertenecer a la Oficina de Recursos Humanos ni haber sido sancionado con suspensión mayor a tres meses (3) o destitución en los últimos tres (3) años al momento de la votación. Si dicho representante no es elegido en el período correspondiente, según se señale en la directiva de SERVIR, el titular de la Entidad lo designa. Dicho representante ejerce funciones en el Comité por un plazo máximo de dos (2) años calendario, no renovables.

En caso de que por desvinculación de la entidad u otra causa debidamente justificada, el representante de los servidores no pudiera participar del Comité de forma permanente, actuará como accesitario quien en la elección hubiere alcanzado la segunda más alta votación. En los demás casos, corresponde al Titular nombrar nuevos miembros para asegurar la disponibilidad del Comité para sesionar en los períodos que sea requerido.

Artículo 33.- Funciones del Comité

El Comité Institucional de Evaluación tiene entre sus responsabilidades, las siguientes:

a) Verificar, a solicitud del servidor evaluado y luego de culminada la etapa de evaluación, la correcta aplicación de los instrumentos de evaluación de desempeño y la calificación otorgada.

b) Confirmar la calificación asignada al evaluado en la evaluación del desempeño.

c) Informar a la Oficina de Recursos Humanos para que derive la evaluación de desempeño al superior jerárquico del evaluador, según observaciones, para que realice la nueva calificación, cuando corresponda. Esta nueva calificación por parte del superior jerárquico del evaluador, es definitiva y no podrá ser objeto de nueva verificación por el Comité.

d) Documentar las decisiones que tome, las cuales tienen naturaleza de irrecurrible, salvo la excepción prevista en el segundo párrafo del artículo 25 de la Ley.

La Oficina de Recursos Humanos sistematiza el cuadro de evaluadores de la entidad.

Artículo 34.- De los Evaluados

En su calidad de evaluados, los servidores civiles son también responsables de la gestión del rendimiento. En el ejercicio de sus derechos y responsabilidades dentro del subsistema, deberán como mínimo:

a) Participar de manera proactiva y constructiva en las diferentes etapas o fases establecidas a lo largo del período.

b) Cumplir con la normativa desarrollada para la implementación de la gestión del rendimiento.

c) Solicitar a su supervisor inmediato ser evaluados dentro del plazo previsto por la entidad, en caso de que su calificación no haya sido notificada.

d) Solicitar revisión de metas y compromisos establecidos, en caso de disconformidad.

e) Solicitar la verificación de la calificación obtenida en la evaluación del desempeño, en caso de que proceda, ante el Comité Institucional de Evaluación y, en su caso, recurrir frente a una calificación como personal desaprobado, en los términos del Artículo 25 de la Ley.

f) Participar en las reuniones de seguimiento que se programen con el evaluador a lo largo del ejercicio, así como en la reunión de retroalimentación y de establecimiento de compromisos y metas.

g) Participar en las actividades de información y capacitación programadas por la entidad para la adecuada marcha de la gestión del rendimiento.

Artículo 35.- Factores, metodologías e instrumentos básicos

Para efectos de la gestión del rendimiento, se entiende por factores de evaluación aquellos aspectos observables y verificables sobre los cuales el evaluador deberá sustentar la valoración de la actuación del servidor civil.

Mediante resolución de SERVIR, se determinan los factores mínimos a considerar en la gestión del rendimiento, así como las metodologías, instrumentos y procedimientos básicos para su evaluación.

La gestión del rendimiento podrá utilizar, según se establezca, factores asociados a:

a) Metas, con las que se evalúa el cumplimiento de logros asignados bien sea a cada uno de los servidores civiles o al área o unidad orgánica:

i. Metas individuales: son aquellas relacionadas con la misión y funciones del puesto y deben formularse en términos de contribución a los objetivos y líneas de actuación de la unidad de trabajo, de conformidad con el Plan Operativo Institucional. Deben corresponder a productos, servicios o resultados mensurables y alcanzables en el período evaluable.

ii. Metas Grupales: son aquellas trazadas de manera conjunta y para un área, unidad orgánica o entidad. Estos deben ir alineados al Plan Operativo Institucional, de acuerdo con el artículo 23 de la Ley. Se considera la evaluación del área, unidad orgánica o entidad en conjunto a la hora de valorar dichos objetivos, independientemente de la participación de cada servidor. La constatación de su cumplimiento no hace parte del ciclo individual de

gestión del rendimiento en los términos establecidos en el presente reglamento.

b) Compromisos, referidos al comportamiento del servidor, sobre los cuales se califican aspectos conductuales del servidor civil en relación tanto a la ejecución de la misión y a las funciones de su puesto, como al cumplimiento de las metas establecidas. Deben soportarse en indicadores observables y verificables.

Artículo 36.- Adecuaciones o modelos alternativos

Las entidades pueden plantear metodologías, instrumentos o procedimientos alternativos a los que establezca SERVIR para la gestión del rendimiento o proponer adecuaciones de los mismos, de acuerdo con las características institucionales, los tipos de puestos existentes, los servicios que brindan para implementarlos, entre otros.

Las alternativas o adecuaciones deberán ser informadas a SERVIR quien de conformidad con los dispuesto en el literal b) del Artículo 27 del presente Reglamento podrá recomendar ajustes o medidas correctivas sobre la implementación de las mismas.

Artículo 37.- Ciclo de la Gestión del Rendimiento

La gestión del rendimiento es un ciclo continuo dentro de una entidad y contempla las siguientes etapas:

a) Etapa de Planificación
b) Etapa de Establecimiento de Metas y Compromisos
c) Etapa de Seguimiento
d) Etapa de Evaluación
e) Etapa de Retroalimentación

En razón a su naturaleza y características propias, las entidades podrán contar con alternativas de calendario, que no necesariamente tenga a enero como mes de inicio, siempre que se asegure como mínimo la sujeción a las etapas previstas en el presente reglamento y asegurando que de conformidad con el artículo 22º de la Ley la evaluación de desempeño se realice anualmente. El titular de la Entidad mediante Resolución aprueba el calendario de la entidad y sus modificaciones.

Artículo 38.- De la Etapa de Planificación

La Etapa de Planificación abarca todas aquellas acciones necesarias para asegurar que el ciclo anual se desarrolla y ejecuta de acuerdo con los parámetros establecidos y debe permitir asegurar el conocimiento y compromiso de todos los agentes implicados en la gestión del rendimiento en una determinada entidad.

Contempla la identificación de metodologías, la realización de acciones de comunicación, sensibilización o capacitación que puedan requerir tanto evaluados como evaluadores para el próximo período en relación, por ejemplo, a planes, programas, proyectos, metas institucionales u otros, según sea pertinente, como insumo para la gestión del rendimiento. También, se incluyen en esta etapa las acciones destinadas a dar a conocer al servidor elementos tales como la normativa, factores, metodologías, instrumentos, procedimientos, responsabilidades y derechos inherentes al proceso de gestión del rendimiento.

Artículo 39.- Etapa de Establecimiento de Metas y Compromisos

La Etapa de Establecimiento de Metas y Compromisos corresponde al momento del proceso en el que se concretan los acuerdos sobre metas individuales o grupales y compromisos individuales que asumirán los servidores civiles para el período de rendimiento y que serán objeto de evaluación del desempeño.

Las entidades dispondrán la aplicación progresiva de compromisos, atendiendo al desarrollo de la capacidad institucional para realizar adecuadamente la identificación de aspectos conductuales de los servidores. La progresividad puede ser determinada por áreas, equipos, periodos, etc. según sea adecuado para la estrategia de desarrollo institucional de la entidad.

Artículo 40.- Consideraciones para la definición de Metas y Compromisos

De conformidad con el Artículo 35 y el Artículo 36 del presente reglamento, podrán incorporarse como factores de evaluación compromisos y metas individuales y metas grupales en el marco de la gestión del rendimiento de una determinada entidad.

Las metas grupales se establecen por parte de los responsables de área y por aquellos que tengan asignados funcionalmente servidores y deben ser ratificadas por los jefes de unidades orgánicas en los términos que defina SERVIR al efecto.

Los compromisos y metas individuales se establecen respondiendo a los objetivos de la unidad orgánica y de la entidad, reflejados en el Plan Operativo Institucional. Para su definición, se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Deberán relacionarse de manera inequívoca con la función que desempeña el servidor, así como ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y prever un plazo para su cumplimiento, dentro del período a evaluar.

b) Deberán considerar los resultados alcanzados por el servidor en el proceso de evaluación del desempeño del año previo, si lo hubiera, y tomar en cuenta los recursos materiales y tecnológicos disponibles para la ejecución del trabajo.

c) Se asociarán a productos, servicios o resultados que debe entregar el servidor en ejercicio de la misión y funciones asociadas a su puesto de trabajo, debiendo quedar consignada la forma como se observará su cumplimiento a través de evidencias.

Las metas individuales y compromisos se definirán a propuesta del evaluador y deberán estar acordes con el plan de mejora del servidor civil. El instrumento para la consignación de metas y compromisos de los servidores es definido por SERVIR y deberá ser suscrito por el evaluador y el evaluado.

El evaluador comunica al servidor civil las metas y compromisos asignados. Sin perjuicio de ello, el servidor podrá dejar constancia por escrito y debidamente fundamentado las observaciones que tenga sobre las metas y compromisos asignados a él. La disconformidad del evaluado debe responder a causales justificadas de imposibilidad de cumplimiento, asociados a la no adecuación de los compromisos y metas con las consideraciones mínimas establecidas por el artículo siguiente del presente reglamento.

Artículo 41.- Modificación de Metas

Las metas fijadas solo podrán modificarse, una vez iniciado el ciclo, a solicitud del evaluador o evaluado si se presentase alguna de las siguientes condiciones sobrevinientes:

a) Cambios en el Plan Operativo Institucional que afecten indiscutible y directamente a las metas establecidas.

b) Cambio de puesto por razones de movilidad temporal o definitiva.

c) Reasignación significativa de recursos.

La modificación debe justificarse documentalmente con la firma del evaluador y evaluado y ratificarse por parte del superior jerárquico del evaluador.

Artículo 42.- De la Etapa de Seguimiento

La Etapa de Seguimiento inicia inmediatamente después de la definición de metas y compromisos y conlleva responsabilidades para el evaluado y el evaluador. Es una etapa continua a lo largo del ciclo de gestión del rendimiento.

El seguimiento implica la continua orientación, retroalimentación, motivación y apoyo del evaluador, así como la responsabilidad y esfuerzo del servidor civil, de acuerdo con las metas trazadas y con el plan de mejora definido como resultado del período anterior. Durante el seguimiento, pueden desarrollarse reuniones de retroalimentación para contribuir a la identificación de necesidades y mejoras del rendimiento de los servidores públicos.

Sin perjuicio de la observación continua a lo largo del período, el evaluador debe realizar seguimiento y registro del desempeño del servidor civil en al menos una oportunidad, incluyendo la retroalimentación correspondiente, en el segundo trimestre del calendario de la entidad, con el objetivo de identificar oportunamente las dificultades para el cumplimiento de metas, reforzar positivamente los logros parciales y ejecutar acciones de mejora cuando corresponda.

Dicho monitoreo y registro debe constar en el legajo personal de cada servidor, debiendo dejarse constancia de su comunicación a este.

Artículo 43.- De la Etapa de Evaluación

La Etapa de Evaluación corresponde a la valoración del desempeño que deberá efectuar el evaluador a partir del seguimiento realizado a lo largo del período y concluirá con la calificación a comunicarse a los evaluados cada año, de acuerdo con el calendario de la entidad. En esta etapa, se constatan y verifican, a partir de las evidencias registradas, los logros alcanzados y el cumplimiento de los compromisos y metas establecidos al principio del período.

La calificación se realiza al final de cada periodo y sin excepción, se realiza con carácter previo a la etapa de establecimiento de metas y compromisos de los servidores civiles.

Artículo 44.- Consideraciones para la realización de la Evaluación

Durante la Etapa de Evaluación, se aplicarán las siguientes consideraciones:

a) La evaluación: Los evaluadores deben realizar la evaluación de acuerdo con el cronograma programado, a los instrumentos o formatos previstos para tal efecto y teniendo en cuenta las responsabilidades comprendidas en el presente reglamento y sus normas de desarrollo. En ella, se debe contrastar los resultados logrados por cada servidor civil durante el periodo con las metas y los compromisos determinados, debiendo constar dicho análisis en el expediente personal de evaluación de cada servidor que se incluye en su legajo. Su valoración se otorgará de acuerdo con la escala de evaluación que defina SERVIR al efecto y deberá ser remitida a la Oficina de Recursos Humanos en el tiempo y forma establecidos por los respectivos procedimientos.

b) La calificación: Recibidas las evaluaciones de todos los servidores de la entidad, la Oficina de Recursos Humanos se encarga de asignar la calificación que corresponda según los puntajes recibidos en la evaluación y aplicando los procesos técnicos determinados por las directivas. La calificación podrá ser:

i. Buen rendimiento
ii. Rendimiento sujeto a observación

La Oficina de Recursos Humanos, o quien haga sus veces, aplicará los parámetros para establecer la lista de los candidatos a la calificación de personal de rendimiento distinguido. Los directivos públicos de la entidad definirán a los servidores que obtendrán la máxima calificación, los cuales no podrán exceder el límite de 10% establecido por el Artículo 26 de la Ley. Mediante directiva, SERVIR establecerá los parámetros para establecer la lista de candidatos, así como los criterios para seleccionar a los directivos públicos que definirán a quiénes corresponde la calificación de personal de rendimiento distinguido.

c) Comunicación de la Calificación: La calificación debe ser notificada por el evaluador al servidor civil en su centro de trabajo al final de cada periodo de evaluación, en el plazo establecido en la etapa de planificación. El servidor civil debe firmar la notificación de la calificación manifestando su recepción. Dicha firma no supone consentimiento.

Los servidores civiles pueden solicitar la confirmación de la calificación obtenida, en caso no estar de acuerdo con la misma, de acuerdo con lo dispuesto por el Artículo 34 precedente, ante el Comité Institucional de Evaluación, dentro de los cinco (5) días siguientes a la retroalimentación formal de final de periodo. El Comité Institucional de Evaluación tendrá quince (15) días calendario para pronunciarse.

d) Excepciones a la Aplicación de una Calificación: En los siguientes casos, se exceptúa para los servidores civiles la aplicación de una calificación al término del periodo anual considerado para la evaluación de desempeño:

i. Servidores civiles con menos de seis (6) meses desempeñando el puesto que es objeto de evaluación.
ii. Licencia médica por más de seis (6) meses.
iii. Otras situaciones de suspensión perfecta o imperfecta del servicio civil, conforme a Ley, que involucren periodos mayores a seis (6) meses.

e) Consideraciones especiales: con carácter excepcional y de acuerdo con los criterios que establezca SERVIR para tal efecto, podrán realizarse evaluaciones extraordinarias cuando:

i. Se produzca un cambio de evaluador, debiendo el evaluador saliente realizar las evaluaciones de los servidores a su cargo antes de su desvinculación del puesto.
ii. Por cambio definitivo de puesto del servidor, producto de concurso de méritos o designación.
iii. Por encargo temporal del evaluado.

f) Acreditación de capacidades: solo las entidades cuyas Oficinas de Recursos Humanos que, en cumplimiento de lo dispuesto por el literal f) del artículo 10 del Decreto Legislativo 1023, hayan acreditado contar con la capacidad técnica para realizar adecuadamente la evaluación de compromisos, podrán considerar estos para las consecuencias de la evaluación de los servidores civiles de carrera y de actividades complementarias.

Artículo 45.- De la Etapa de Retroalimentación

Al final de cada periodo de evaluación, se debe efectuar una retroalimentación formal, de acuerdo con la directiva establecida por SERVIR. Esta retroalimentación se realiza, a más tardar, diez (10) días posteriores a la comunicación de la calificación.

La retroalimentación consiste en el intercambio de opiniones y expectativas entre evaluador y el servidor evaluado sobre los resultados del desempeño.

Como resultado de la retroalimentación, se formula un plan de mejora para el servidor, que identifica recomendaciones de capacitación y otros aspectos que coadyuven a la mejora del desempeño del servidor.

Artículo 46.- Personal de rendimiento sujeto a observación

Los servidores que obtengan una calificación de personal de rendimiento sujeto a observación, tendrán derecho y prioridad a la formación laboral en los temas considerados en su respectivo plan de mejora.

Artículo 47.- Personal con calificación de desaprobado

La calificación de desaprobado se produce en forma automática en los siguientes casos:

a) Obtener una calificación de rendimiento sujeto a observación por segunda vez consecutiva;

b) Obtener una calificación de rendimiento sujeto a observación en dos (2) oportunidades dentro de un periodo de cinco (5) años calendario en el mismo puesto.

c) Cuando el servidor civil no participe en un proceso de evaluación por motivos atribuibles a su exclusiva responsabilidad; dicha renuencia a la participación debe estar debidamente comprobada.

Los servidores que obtengan una calificación de desaprobado serán desvinculados automáticamente de la entidad. Para tal efecto, la Oficina de Recursos Humanos proyecta la formalización del término mediante resolución, dentro de los 30 días calendarios siguientes.

Artículo 48.- Información personal de evaluación

Cada servidor debe contar con información personal de evaluación en su legajo, de acuerdo con el formato que se defina para tal efecto, incluyendo lo siguiente:

a) Las metas y compromisos individuales asignados al servidor, el plazo para su cumplimiento y el documento de notificación al servidor.

b) Registro del desempeño del servidor, a lo largo del período de seguimiento.

c) Evaluación y calificación asignada al servidor, en el período de evaluación.

d) Constancia de notificación de la calificación otorgada al servidor.

e) Acta de la retroalimentación realizada con el servidor, incluyendo el plan de mejora.

f) Las observaciones que por escrito y debidamente fundamentadas plantee el servidor, sobre dichas metas y compromisos, plazos, acciones de seguimiento y, en general, todos los actos y acciones vinculadas con las etapas de la gestión del rendimiento.

Artículo 49.- Impacto de la evaluación en la gestión de los recursos humanos

El resultado de la evaluación deberá tenerse en cuenta, entre otros aspectos, para:

a) Participar en concurso público de méritos transversal.

b) Otorgar incentivos de acuerdo con las disposiciones que se dicten al efecto por las instancias competentes.

c) Priorizar las necesidades de capacitación.

d) La desvinculación del servicio civil.

e) Fortalecer la toma de decisiones de mejoramiento institucional y de las personas de la institución.

f) Las demás que se consideren por el ente rector o las entidades de acuerdo con los lineamientos definidos.

Artículo 50.- Del informe sobre los resultados para el Congreso de la República y a la Contraloría General de la República

SERVIR remite anualmente a la Comisión de Presupuesto y Cuenta General de la República del Congreso de la República y a la Contraloría General de la República un informe de los resultados de las evaluaciones efectuadas conforme a lo establecido en el artículo 21 de la Ley. El informe contendrá:

a) el avance del proceso de implementación, y

b) el número de entidades que reportaron la evaluación.

Para elaborar dicho informe, SERVIR recibe información de las entidades. Dicha información debe ser entregada por las entidades a SERVIR, al 31 de mayo de cada año, bajo responsabilidad de su titular.

TÍTULO V: DERECHOS COLECTIVOS

CAPÍTULO I: DERECHO DE SINDICACIÓN

Artículo 51.- De la libertad sindical

La libertad sindical comprende el derecho de los servidores civiles a constituir, afiliarse y desafiliarse a organizaciones sindicales del ámbito que estimen conveniente. Asimismo, las organizaciones sindicales tienen el derecho de elegir a sus representantes, redactar sus estatutos, formar parte de organizaciones sindicales de grado superior, disolverse, organizar su administración, sus actividades y formular su programa de acción.

La libertad sindical también se manifiesta en el derecho a desarrollar libremente actividades sindicales en procura de la defensa de sus intereses.

Artículo 52.- Protección frente a actos de discriminación antisindical

Los servidores civiles gozan de protección contra todo acto de discriminación tendiente a menoscabar la libertad sindical en relación con su empleo. En tal virtud, no puede condicionarse el empleo de un servidor a la afiliación, no afiliación o desafiliación, obligársele a formar parte de un sindicato, ni impedírsele hacerlo. La destitución fundada en dichos supuestos será declarada nula de acuerdo con el artículo 36 de la Ley.

Artículo 53.- Protección frente a actos de injerencia

Las organizaciones sindicales gozan de adecuada protección frente a los actos de injerencias de cualquier entidad pública. Se entiende por actos de injerencia todos aquellos actos que tiendan a restringir o entorpecer el ejercicio del derecho de sindicación o a intervenir en la constitución, organización y administración de los sindicatos.

Cuando los actos de injerencia antes mencionados sean realizados por directivos públicos o servidores de confianza, cualquiera sea su régimen, se entenderá que ha cometido una falta de carácter disciplinario por incumplimiento de las normas establecidas en la Ley y en el presente Reglamento, de acuerdo con el literal a) del artículo 85 de la Ley.

En el caso que los actos de injerencia sean realizados por funcionarios públicos, estos serán procesados de acuerdo a sus normas.

En dichos casos, los servidores civiles o las organizaciones sindicales afectadas deberán recurrir a la Oficina de Recursos Humanos para que se siga el trámite regular de acuerdo con el régimen disciplinario y al procedimiento sancionador establecido en la Ley y en el presente Reglamento.

Artículo 54.- Fines y funciones de la organización sindical

Las organizaciones sindicales tienen como fines y funciones:

a) Representar el conjunto de servidores civiles comprendidos dentro de su ámbito, en los conflictos, controversias o reclamaciones de naturaleza colectiva.

b) Celebrar convenios colectivos de acuerdo con lo establecido en la Ley, circunscritos a lo establecido en el artículo 42 de la Ley y en el literal e) de su artículo 43, y limitados por lo dispuesto en el tercer párrafo del artículo 40 y en el literal b) del artículo 44 de la misma Ley.

c) Representar o defender a sus miembros en las controversias o reclamaciones de carácter individual, salvo que el servidor civil accione directamente en forma voluntaria o por mandato de la ley, caso en el cual la organización sindical podrá actuar en calidad de asesor.

d) En general, todos los que se ajusten a sus fines y a las leyes.

Artículo 55.- Obligaciones de las organizaciones sindicales

Las organizaciones sindicales están obligadas a:

a) Observar estrictamente sus normas institucionales con sujeción a las leyes y normas que las regulan.

b) Llevar libros de actas y registro de afiliación sindical. La Autoridad Administrativa de Trabajo sella dichos registros.

c) Asentar en el libro de actas las correspondientes asambleas y sesiones de la junta directiva, consignando los acuerdos y demás decisiones de interés general.

d) Comunicar a la Autoridad Administrativa de Trabajo la reforma de sus estatutos, acompañando copia autenticada del nuevo texto. Asimismo, deberán comunicar a dicha Autoridad y a la entidad o entidades públicas de su ámbito, la nueva nómina de junta directiva, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes.

e) Comunicar a la entidad la constitución del sindicato.

f) Otorgar a sus dirigentes la credencial que los acredite como tales.

g) Las demás que señalen las leyes y normas que regulan a las organizaciones sindicales.

Artículo 56.- Número de servidores para constituir una organización sindical

Para constituirse y subsistir, las organizaciones sindicales deberán afiliar por lo menos a veinte (20) servidores civiles con inscripción vigente, tratándose de organizaciones sindicales por ámbito de entidad pública. En el caso de organizaciones sindicales de mayor ámbito al de la entidad pública, se requerirá de la afiliación de cincuenta (50) servidores que cuenten también con inscripción vigente.

Las entidades cuyo número de servidores civiles no alcance el requerido para la constitución de organizaciones sindicales establecido en el párrafo anterior, podrán elegir dos (02) delegados que los representen ante su entidad.

Artículo 57.- De las federaciones y confederaciones

Para constituir una federación, se requiere la unión de no menos de dos (02) organizaciones sindicales del mismo ámbito. Para constituir una confederación, se requiere la unión de no menos de dos (02) federaciones registradas.

Las federaciones y confederaciones se rigen por la Ley y el presente Reglamento.

Artículo 58.- De la constitución

Las organizaciones sindicales se constituyen por medio de asamblea, en donde se aprueba el estatuto, se elige a la junta directiva, todo lo cual debe constar en acta refrendada por Notario Público, a falta de este, por el Juez de Paz letrado de la localidad con indicación del lugar, fecha y nómina de asistentes.

Artículo 59.- Del registro sindical

Las organizaciones sindicales de servidores civiles, las federaciones y confederaciones se registran en el Registro de Organizaciones Sindicales de Servidores Públicos, regulado por la Ley Nº 27556 y sus normas reglamentarias. El registro es un acto formal, no constitutivo y le confiere personería jurídica.

Las organizaciones sindicales, cumplido el trámite de registro, podrán por este solo mérito inscribirse en el registro de asociaciones para efectos civiles.

Artículo 60.- De la disolución de la organización sindical

Las organizaciones de trabajadores no están sujetas a disolución o suspensión por vía administrativa. Las organizaciones sindicales se disuelven voluntariamente, según lo establecido en sus propios estatutos.

Excepcionalmente, las organizaciones sindicales pueden disolverse por mandato judicial consentido o ejecutoriado.

Artículo 61.- De las licencias sindicales

El convenio colectivo podrá contener las estipulaciones tendientes a facilitar las actividades sindicales en lo relativo a reuniones, comunicaciones, permisos y licencias sindicales, las mismas que configuran un supuesto de suspensión imperfecta del servicio civil, de acuerdo con el literal d) del numeral 47.2 del artículo 47 de la Ley.

A falta de acuerdo, las entidades públicas solo están obligadas a otorgar permisos o licencias sindicales para actos de concurrencia obligatoria hasta un límite de 30 días calendario por año y por dirigente.

El límite de treinta (30) días calendario al año por dirigente no se aplicará cuando exista convenio colectivo o costumbre más favorable.

Artículo 62.- Actos de concurrencia obligatoria

Se entiende por actos de concurrencia obligatoria aquellos supuestos establecidos como tales por la organización sindical de acuerdo con lo previsto en su estatuto, así como las citaciones judiciales, administrativas o policiales relacionadas con la actividad sindical.

La asistencia de los dirigentes sindicales que sean miembros de la Comisión Negociadora, a las reuniones que se produzcan durante todo el trámite de la negociación colectiva no será computables dentro del límite de los treinta (30) días calendario a que hace referencia el artículo precedente.

Artículo 63.- Dirigentes con derecho a asistencia a actos de concurrencia obligatoria

Los dirigentes sindicales con derecho a solicitar permiso de la entidad pública para asistir a actos de concurrencia obligatoria a que se refiere el artículo precedente serán los siguientes:

a) Secretario General;
b) Secretario Adjunto, o quien haga sus veces;
c) Secretario de Defensa; y,
d) Secretario de Organización.

La licencia sindical se limitará al Secretario General y Secretario de Defensa cuando la organización sindical afilie entre veinte (20) y cincuenta (50) servidores civiles. En el caso de las menos de veinte (20) servidores civiles, tendrán el derecho ambos delegados.

La organización sindical deberá comunicar, con la debida anticipación, a la entidad a la que pertenece el dirigente sindical la utilización de la licencia para acudir a actos de concurrencia obligatoria.

Artículo 64.- De la suspensión o destitución de dirigentes sindicales

Cuando el servidor sea dirigente sindical, la entidad deberá remitir por escrito, de manera simultánea, la comunicación donde se invoque la causal de suspensión o destitución, a la organización sindical y al servidor civil. La organización sindical podrá actuar en defensa del dirigente sin necesidad de poder especial.

CAPÍTULO II: NEGOCIACIÓN COLECTIVA

Artículo 65.- Ámbito de aplicación

Lo establecido en el presente Capítulo es de aplicación a toda negociación colectiva en la que intervenga un sindicato que pueda estar integrado, parcial o totalmente, por servidores que hubieran optado por no trasladarse al régimen previsto en la Ley.

Artículo 66.- Alcances de la negociación colectiva

La negociación colectiva por entidad pública se circunscribe a lo establecido en el artículo 42 de la Ley y en el literal e) de su artículo 43 y se encuentra además limitada por lo dispuesto en el tercer párrafo del artículo 40 y en el literal b) del artículo 44 de la misma Ley.

Artículo 67.- Representación en la negociación colectiva

Los sindicatos representan a los servidores civiles que se encuentren afiliados a su organización. Por extensión, los sindicatos que afilien a la mayoría absoluta de los servidores públicos de la entidad representan también a los servidores no afiliados a esa organización para efectos de la negociación colectiva. Se entiende por mayoría absoluta al cincuenta por ciento más uno, de servidores civiles más uno del ámbito correspondiente.

Para efectos de la negociación colectiva, las entidades Tipo B se encuentran representadas por las entidades Tipo A.

Artículo 68.- Definición de convenio colectivo

El convenio colectivo es el acuerdo que celebran, por una parte, una o más organizaciones sindicales de servidores civiles y, por otra, entidades públicas Tipo A que constituyen Pliego Presupuestal.

De conformidad con lo establecido en el artículo 42 de la Ley, el objeto de dicho acuerdo es regular la mejora de las compensaciones no económicas, incluyendo el cambio de condiciones de trabajo o de empleo, de acuerdo con las posibilidades presupuestarias y de infraestructura de la entidad y la naturaleza de las funciones que en ella se cumplen.

Artículo 69.- Características del convenio colectivo

Son características del convenio colectivo:

a) Modifica de pleno derecho los aspectos de la relación de servicio sobre los que incide. Las relaciones individuales quedan automáticamente adaptadas a aquella.

b) Continúa rigiendo mientras no sea modificada por una convención colectiva posterior acordada entre las mismas partes, sin perjuicio de aquellas cláusulas que hubieren sido pactadas con carácter permanente o cuando las partes acuerden expresamente su renovación o prórroga total o parcial. Sus efectos se mantendrán vigentes, respecto de los servidores, únicamente en tanto estos mantengan vínculo con la entidad con la que se suscribió el Convenio; y,

c) Debe formalizarse por escrito en tres (3) ejemplares, uno para cada parte y el tercero para su presentación

a SERVIR con el objeto de su registro, publicidad y archivo.

Artículo 70.- Inicio de la negociación colectiva

La negociación colectiva se inicia con la presentación de un pliego de reclamos ante el Jefe de la Oficina de Recursos Humanos de la entidad, el cual debe contener lo establecido por el artículo 43 de la Ley. Dicho pliego debe necesariamente presentarse entre el 1 de noviembre y el 30 de enero del año siguiente.

En el caso que el pliego de reclamos se presente ante el Jefe de la Oficina de Recursos Humanos de la Entidad Tipo B, el mismo debe ponerlo en conocimiento del Jefe de la Oficina de Recursos Humanos de la entidad Tipo A para el inicio de la negociación.

Artículo 71.- Comisión Negociadora

En el marco de la negociación colectiva, las entidades públicas Tipo A y las organizaciones sindicales constituirán sus respectivas Comisiones Negociadoras.

En el caso de los servidores civiles, la Comisión Negociadora está compuesta hasta por tres (03) representantes, cuando el pliego de reclamos sea presentado por una organización sindical que represente a cien o menos de cien (100) servidores sindicalizados. En el caso que la organización sindical represente a más de cien (100) servidores sindicalizados, se incorporará un (01) representante más por cada cincuenta (50) servidores sindicalizados adicionales, hasta un número máximo de seis (06) representantes.

En el caso de sindicatos mayoritarios, la definición del número de representantes se establece con las mismas reglas del párrafo anterior a partir del número de servidores representados.

Cada entidad pública Tipo A establecerá el número de miembros de su Comisión Negociadora y su conformación, respetando el límite máximo indicado en el párrafo anterior. En su conformación, podrán considerarse miembros de las entidades Tipo B, de ser el caso. El número total de miembros de la comisión de la entidad pública no deberá exceder el número de representantes de la comisión de la organización sindical.

Artículo 72.- Procedimiento de la negociación colectiva

El procedimiento de la negociación colectiva es el siguiente:

Recibido el pliego de reclamos y antes de iniciar la negociación, el Jefe de la Oficina de Recursos Humanos de la entidad Tipo A remitirá copia del mismo a SERVIR. Remitirá, también, una copia al Ministerio de Economía y Finanzas que, a través de la Dirección General de Gestión de Recursos Públicos, podrá opinar respecto de si alguna de las peticiones contenidas en el mismo implica una contravención a lo establecido en el párrafo final del artículo 40 de la Ley o acerca de algún otro aspecto sobre el cual estimara pertinente pronunciarse.

La no emisión de opinión por parte de dicho Ministerio no se entenderá como conformidad u opinión favorable del mismo. La emisión o no emisión de dicha opinión no afecta el inicio de la negociación colectiva.

Las partes informarán a SERVIR el inicio de la negociación colectiva y, en su momento, su culminación. SERVIR comunicará de estos hechos a la Autoridad Administrativa de Trabajo correspondiente.

Si hasta el último día de febrero las partes no hubieran llegado a un acuerdo, cualquiera de ellas podrá solicitar el inicio de un procedimiento de conciliación hasta el 31 de marzo. La función conciliatoria estará a cargo de un cuerpo técnico especializado y calificado de la Autoridad Administrativa de Trabajo.

El procedimiento de conciliación deberá caracterizarse por la flexibilidad y la simplicidad en su desarrollo, debiendo el conciliador desempeñar un papel activo en la promoción del avenimiento entre las partes. Si estas lo autorizan, el conciliador podrá actuar como mediador, a cuyo efecto, en el momento que lo considere oportuno, presentará una o más propuestas de solución que las partes pueden aceptar o rechazar.

Artículo 73.- Vigencia del convenio

Los convenios colectivos tienen una vigencia de dos (02) años que se inicia el 1 de enero del año inmediato siguiente a que se llegue a acuerdo en la negociación, siempre que esta no tenga efecto presupuestal o que teniéndolo pueda ser asumido por la entidad. Si el acuerdo se produjera luego del quince (15) de junio y el efecto presupuestal no pudiera ser asumido por la entidad, el acuerdo regirá en el periodo presupuestal subsiguiente.

Artículo 74.- Del arbitraje

De no llegarse a acuerdo en la etapa de conciliación, cualquiera de las partes podrá requerir el inicio de un proceso arbitral potestativo que formará parte del proceso de negociación colectiva salvo que los trabajadores decidan irse a la huelga.

En el supuesto que el laudo se emita hasta el quince (15) de junio se aplicará lo establecido en el artículo anterior. Si el laudo se emitiera luego de esa fecha, el mismo regirá en el periodo presupuestal subsiguiente.

Artículo 75.- Conformación del Tribunal Arbitral

El arbitraje estará a cargo de un tribunal integrado por tres miembros, los mismos que deberán estar inscritos en el Registro Nacional de Árbitros de Negociaciones Colectivas al que se refiere el artículo 2 del Decreto Supremo Nº 014-2011-TR y no podrán estar comprendidos dentro de la situación de incompatibilidad establecida en el artículo 21 del Decreto Legislativo Nº 1071 y en el artículo 2 de la Resolución Ministerial Nº 331-2011-TR. Será aplicable a los mismos, además, lo establecido en el artículo 28 de dicho Decreto Legislativo.

Corresponderá a las partes designar cada una de ellas a un árbitro y a estos efectuar la designación de quien presidirá el tribunal.

En el escrito con el que una de las partes comunique a la otra su decisión de recurrir a la vía arbitral, indicará también el nombre del árbitro designado por ella.

La parte que reciba esa comunicación deberá designar al otro árbitro dentro de los cinco (05) días hábiles siguientes a la fecha de recepción de la comunicación de la organización sindical. Si no efectuara dicha designación en el plazo establecido, será la Comisión de Apoyo al Servicio Civil el que lo designe.

Los árbitros designados de acuerdo con lo establecido en los párrafos anteriores, designarán al Presidente del Tribunal. Si no llegaran a ponerse de acuerdo en un plazo máximo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de la designación del último de ellos, corresponderá a la Comisión de Apoyo al Servicio Civil designar a quien se desempeñará como Presidente del tribunal arbitral.

Una vez aceptada su designación, el presidente del tribunal convocará a las partes a una Audiencia de Instalación, entendiéndose formalmente iniciado el arbitraje con dicha audiencia.

Artículo 76.- Laudo Arbitral

En el laudo, el Tribunal Arbitral podrá recoger la propuesta final de una de las partes o considerar una alternativa que recoja planteamientos de una y otra, pero, en ningún caso, podrá pronunciarse sobre compensaciones económicas o beneficios de esa naturaleza, ni disponer medida alguna que implique alterar la valorización de los puestos que resulten de la aplicación de la Ley y sus normas reglamentarias.

Artículo 77.- Aplicación supletoria de normas sobre arbitraje

Las disposiciones del Decreto Legislativo Nº 1071 y las normas sobre arbitraje contenidas en el Texto Único Ordenado de la Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 010-2003-TR y en su Reglamento se aplican según su naturaleza de manera supletoria y complementaria en aquello no previsto en la Ley Nº 30057 y en este Reglamento, y siempre que aquellas no se opongan al sentido de lo establecido en el presente Reglamento.

Artículo 78.- Nulidad de convenios y laudos

Son nulos todos los convenios colectivos y laudos arbitrales que trasgredan lo establecido en el artículo 44 de la Ley así como que excedan los alcances del tercer

párrafo del artículo 40, artículo 42 y el literal e) del artículo 43 de la Ley.

La declaratoria de nulidad se sujetará a la normativa correspondiente.

CAPÍTULO III: DERECHO DE HUELGA

Artículo 79.- Definición de huelga

La huelga es la interrupción continua y colectiva del trabajo, adoptada mayoritariamente y realizada en forma voluntaria de manera pacífica por los servidores civiles, con abandono del centro de trabajo. Los representantes de los servidores civiles deben notificar a la entidad pública sobre el ejercicio de huelga con una anticipación no menor a quince (15) días calendario.

Los efectos de la huelga declarada, observando los requisitos legales establecidos, produce los siguientes efectos:

a) Si la decisión fue adoptada por la mayoría de los servidores civiles del ámbito comprendido en la huelga, se produce la suspensión perfecta del servicio civil de todos los servidores comprendidos en éste. Se exceptúan los puestos de dirección y los servidores que deben ocuparse de los servicios indispensables y esenciales.

b) Si la decisión fue tomada por la mayoría de servidores del sindicato, pero no por la mayoría de los servidores del ámbito comprendido, se produce la suspensión perfecta del servicio civil de los servidores del sindicato con las excepciones antes señaladas.

Artículo 80.- Requisitos para la declaratoria de huelga

La declaratoria de huelga debe cumplir con los siguientes requisitos:

a) Que tenga por objeto la defensa de los derechos e intereses de los servidores civiles en ella comprendidos.

b) Que la decisión sea adoptada en la forma que expresamente determinen los estatutos y que representen la voluntad mayoritaria de los trabajadores comprendidos en su ámbito.

c) El acta de asamblea deberá ser refrendada por Notario Público o, a falta de este, por el Juez de Paz letrado de la localidad.

d) Tratándose de organizaciones sindicales cuya asamblea esté conformada por delegados, la decisión será adoptada en asamblea convocada expresamente.

e) Que sea comunicada a la entidad pública por lo menos con una anticipación de quince (15) días calendario, acompañando copia del acta de votación. La entidad deberá avisar a los usuarios de los servicios del inicio de la huelga.

f) Que la negociación colectiva no haya sido sometida a arbitraje.

g) Que la organización sindical entregue formalmente la lista de servidores civiles que se quedará a cargo para dar continuidad a los servicios indispensables a los que se hace referencia en el Artículo 83.

Artículo 81.- Huelga atípica

No están amparadas por la presente norma las modalidades atípicas, tales como paralización escalonada por horas de zonas o secciones neurálgicas de la entidad, trabajo a desgano, a ritmo lento o a reglamento, reducción deliberada del rendimiento, cualquier paralización en la que los servidores civiles permanezcan en el centro de trabajo o la obstrucción del ingreso al mismo.

Artículo 82.- Ámbito y vigencia de la huelga

La huelga puede comprender a una entidad pública, a uno o varios de sus establecimientos, o a cualquier ámbito según la organización sindical comprometida. Asimismo, podrá ser declarada por un tiempo determinado o indefinido. Si no se indica previamente su duración, se entenderá a tiempo indefinido.

Artículo 83.- De los servicios indispensables

Los servicios indispensables no pueden ser interrumpidos. Se definen como servicios indispensables para la entidad aquellos cuya paralización ponga en peligro a las personas, la seguridad, la conservación de los bienes o impida la reanudación inmediata de la actividad ordinaria de la entidad pública una vez concluida la huelga.

Artículo 84.- De los servicios esenciales

De igual modo, cuando la huelga afecte los servicios esenciales, se deberá garantizar la permanencia del personal necesario para impedir su interrupción total y asegurar su continuidad. Se entiende por tales servicios aquellos cuya interrupción pone en peligro la vida, la seguridad o la salud de toda o parte de la población.

Los servicios esenciales son:

a) Los establecidos en el artículo 83 del Texto Único Ordenado de la Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 010-2003-TR.

b) Los casos en los que se produzca una huelga en una actividad no calificada como servicio esencial, pero que por su prolongación en el tiempo pone en peligro la vida, seguridad o salud de toda o parte de la población.

c) Otros establecidos por ley específica.

Artículo 85.- Deber de continuidad de servicios indispensables y servicios esenciales

En los casos en que la huelga afecte servicios indispensables o servicios esenciales, los servidores civiles en conflicto deberán garantizar la permanencia del personal necesario para que atienda los servicios mínimos de los servicios indispensables y/o de los servicios esenciales.

Anualmente, el titular de la entidad que preste servicios esenciales comunicará a sus servidores civiles u organización sindical que los represente, el número, ocupación y horarios de servidores necesarios para el mantenimiento de los servicios mencionados.

En el caso que los servidores civiles no atendieran adecuadamente los servicios mínimos de los servicios indispensables y/o de los servicios esenciales, las entidades podrán contratar temporalmente el reemplazo de dicho personal de acuerdo a lo establecido en el numeral 45.2 del artículo 45 de la Ley.

CAPÍTULO IV: DE LA SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

Artículo 86.- De la Comisión de Apoyo al Servicio Civil

La Comisión de Apoyo al Servicio Civil es el órgano facultado para conocer y resolver en primera y única instancia administrativa, los conflictos y controversias que, dentro del ámbito de su competencia, surjan entre organizaciones sindicales y entidades públicas o entre estas y los servidores civiles.

Artículo 87.- Competencias de la Comisión

La Comisión es competente para resolver las siguientes materias:

a) Elección del presidente del tribunal arbitral.

b) Improcedencia e ilegalidad de la huelga.

c) En caso de controversia, determinar los servicios mínimos de los servicios indispensables y de los servicios esenciales.

Artículo 88.- De la designación de los miembros de la Comisión

Los miembros de la Comisión son profesionales independientes, no pueden ser servidores civiles al momento de la designación y son especialistas en derecho administrativo, constitucional o laboral. La Comisión, adscrita a SERVIR, está conformada por tres (03) miembros titulares designados mediante resolución del Consejo Directivo de SERVIR para resolver las controversias que se le presenten. En dicha resolución, se designará, además, a dos miembros suplentes, quienes remplazarán a los miembros titulares en caso de ausencia.

Los miembros de la Comisión percibirán dietas por su asistencia a las sesiones. Asimismo a los miembros de la Comisión se les aplica las obligaciones, prohibiciones e incompatibilidades previstas en la Ley y en el presente Reglamento.

Artículo 89.- Periodo de designación
Los miembros de la Comisión serán designados por un plazo de tres (3) años.

TÍTULO VI: RÉGIMEN DISCIPLINARIO Y PROCEDIMIENTO SANCIONADOR

CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 90.- Ámbito de Aplicación
Las disposiciones de este Título se aplican a los siguientes servidores civiles:

a) Los funcionarios públicos de designación o remoción regulada, con excepción del Defensor del Pueblo, el Contralor General de la República, los miembros del Jurado Nacional de Elecciones, los miembros del Consejo Nacional de la Magistratura, el Jefe de la Oficina Nacional de Procesos Electorales, el Jefe del Registro Nacional de Identificación y Estado Civil, los miembros del Directorio del Banco Central de Reserva y el Superintendente de Banca, Seguros y Administradoras Privadas de Fondos de Pensiones.
b) Los funcionarios públicos de libre designación y remoción, con excepción de los Ministros de Estado.
c) Los directivos públicos;
d) Los servidores civiles de carrera;
e) Los servidores de actividades complementarias y
f) Los servidores de confianza.

Los funcionarios públicos de elección popular, directa y universal se encuentran excluidos de la aplicación de las disposiciones del presente Título. Su responsabilidad administrativa se sujeta a los procedimientos establecidos en cada caso.

Artículo 91.- Responsabilidad administrativa disciplinaria
La responsabilidad administrativa disciplinaria es aquella que exige el Estado a los servidores civiles por las faltas previstas en la Ley que cometan en el ejercicio de las funciones o de la prestación de servicios, iniciando para tal efecto el respectivo procedimiento administrativo disciplinario e imponiendo la sanción correspondiente, de ser el caso.
Los procedimientos desarrollados por cada entidad deben observar las disposiciones de la Ley y este Reglamento, no pudiendo otorgarse condiciones menos favorables que las previstas en estas disposiciones.
La instrucción o decisión sobre la responsabilidad administrativa disciplinaria de los servidores civiles no enerva las consecuencias funcionales, civiles y/o penales de su actuación, las mismas que se exigen conforme a la normativa de la materia.

Artículo 92.- Principios de la potestad disciplinaria
La potestad disciplinaria se rige por los principios enunciados en el artículo 230 de la Ley 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, sin perjuicio de los demás principios que rigen el poder punitivo del Estado.

Artículo 93.- Autoridades competentes del procedimiento administrativo disciplinario

93.1. La competencia para conducir el procedimiento administrativo disciplinario y sancionar corresponde, en primera instancia, a:

a) En el caso de la sanción de amonestación escrita, el jefe inmediato instruye y sanciona, y el jefe de recursos humanos, o el que haga sus veces, oficializa dicha sanción.
b) En el caso de la sanción de suspensión, el jefe inmediato es el órgano instructor y el jefe de recursos humanos, o el que haga sus veces, es el órgano sancionador y quien oficializa la sanción.
c) En el caso de la sanción de destitución, el jefe de recursos humanos es el órgano instructor, y el titular de la entidad es el órgano sancionador y quien oficializa la sanción.

La oficialización se da a través del registro de la sanción en el legajo y su comunicación al servidor.

93.2. Cuando se le haya imputado al jefe de recursos humanos, o quien haga sus veces, la comisión de una infracción, para el caso contemplado en el literal a) precedente, instruye y sanciona su jefe inmediato y en los demás casos instruye el jefe inmediato y sanciona el titular de la entidad.

93.3. En los casos de progresión transversal, la competencia para el ejercicio de la potestad disciplinaria corresponde al jefe inmediato, al jefe de recursos humanos o al titular de entidad en la que se cometió la falta, conforme al tipo de sanción a ser impuesta y los criterios antes detallados; sin perjuicio de que la sanción se ejecute en la entidad en la que al momento de ser impuesta el servidor civil presta sus servicios.

93.4. En el caso de los funcionarios, el instructor será una comisión compuesta por dos (2) funcionarios de rango equivalente pertenecientes al Sector al cual está adscrita la Entidad y el Jefe de Recursos Humanos del Sector, los cuales serán designados mediante resolución del Titular del Sector correspondiente. Excepcionalmente, en el caso que el Sector no cuente con dos funcionarios de rango equivalente al funcionario sujeto a procedimiento, se podrá designar a funcionarios de rango inmediato inferior.

93.5. En el caso de los funcionarios de los Gobiernos Regionales y Locales, el instructor es el Jefe inmediato y el Consejo Regional y el Concejo Municipal, según corresponda, nombra una Comisión Ad-hoc para sancionar.

Artículo 94.- Secretaría Técnica
Las autoridades de los órganos instructores del procedimiento disciplinario cuentan con el apoyo de una Secretaría Técnica que puede estar compuesta por uno o más servidores. Estos servidores, a su vez, pueden ser servidores civiles de la entidad y ejercer la función en adición a sus funciones regulares. De preferencia serán abogados y son designados mediante resolución del titular de la entidad.

Artículo 95.- Competencia para el ejercicio de la potestad disciplinaria en segunda instancia
De conformidad con el artículo 17 del Decreto Legislativo Nº 1023, que crea la Autoridad del Servicio Civil, rectora del sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos, la autoridad competente para conocer y resolver el recurso de apelación en materia disciplinaria es el Tribunal del Servicio Civil, con excepción del recurso de apelación contra la sanción de amonestación escrita, que es conocida por el jefe de recursos humanos, según el artículo 89 de la Ley.
La resolución de dicho tribunal pronunciándose sobre el recurso de apelación agota la vía administrativa.

Artículo 96.- Derechos e impedimentos del servidor civil en el procedimiento administrativo disciplinario

96.1. Mientras esté sometido a procedimiento administrativo disciplinario, el servidor civil tiene derecho al debido proceso y la tutela jurisdiccional efectiva y al goce de sus compensaciones.
El servidor civil puede ser representado por abogado y acceder al expediente administrativo en cualquiera de las etapas del procedimiento administrativo disciplinario.

96.2. Mientras dure dicho procedimiento no se concederá licencias por interés del servidor civil, a que se refiere el literal h) del Artículo 153 del Reglamento mayores a cinco (05) días hábiles.

96.3. Cuando una entidad no cumpla con emitir el informe al que se refiere el segundo párrafo de la Segunda Disposición Complementaria Final de la Ley del Servicio Civil en un plazo máximo de diez (10) días hábiles, la autoridad competente formulará denuncia sin contar con dicho informe.

96.4. En los casos en que la presunta comisión de una falta se derive de un informe de control, las autoridades del procedimiento administrativo disciplinario son competentes en tanto la Contraloría General de la República no notifique la Resolución que determina el inicio del procedimiento sancionador por responsabilidad administrativa funcional, con el fin de respetar los principios de competencia y *non bis in ídem*.

Artículo 97.- Prescripción

97.1. La facultad para determinar la existencia de faltas disciplinarias e iniciar el procedimiento disciplinario prescribe conforme a lo previsto en el artículo 94 de la Ley, a los tres (3) años calendario de cometida la falta, salvo que, durante ese período, la oficina de recursos humanos de la entidad, o la que haga su veces, hubiera tomado conocimiento de la misma. En este último supuesto, la prescripción operará un (01) año calendario después de esa toma de conocimiento por parte de dicha oficina, siempre que no hubiere transcurrido el plazo anterior.

97.2. Para el caso de los ex servidores civiles, el plazo de prescripción es de dos (2) años calendario, computados desde que la entidad conoció de la comisión de la infracción.

97.3. La prescripción será declarada por el titular de la entidad, de oficio o a pedido de parte, sin perjuicio de la responsabilidad administrativa correspondiente.

CAPÍTULO II: FALTAS DISCIPLINARIAS

Artículo 98.- Faltas que determinan la aplicación de sanción disciplinaria

98.1. La comisión de alguna de las faltas previstas en el artículo 85 de la Ley, el presente Reglamento, y el Reglamento Interno de los Servidores Civiles - RIS, para el caso de las faltas leves, por parte de los servidores civiles, dará lugar a la aplicación de la sanción correspondiente.

98.2. De conformidad con el artículo 85, literal a) de la Ley, también son faltas disciplinarias:

a) Usar indebidamente las licencias cuyo otorgamiento por parte de la entidad es obligatorio conforme a las normas de la materia. No están comprendidas las licencias concedidas por razones personales.

b) Incurrir en actos que atenten contra la libertad sindical conforme Artículo 51 del presente Reglamento.

c) Incurrir en actos de nepotismo conforme a lo previsto en la Ley y el Reglamento.

d) Agredir verbal y/o físicamente al ciudadano usuario de los servicios a cargo de la entidad.

e) Acosar moral o sexualmente.

f) Usar la función con fines de lucro personal, constituyéndose en agravante el cobro por los servicios gratuitos que brinde el Estado a poblaciones vulnerables.

g) No observar el deber de guardar confidencialidad en la información conforme al Artículo 156 k) del Reglamento.

h) Impedir el acceso al centro de trabajo del servidor civil que decida no ejercer su derecho a la huelga.

i) Incurrir en actos de negligencia en el manejo y mantenimiento de equipos y tecnología que impliquen la afectación de los servicios que brinda la entidad.

j) Las demás que señale la ley.

98.3. La falta por omisión consiste en la ausencia de una acción que el servidor o ex servidor civil tenía obligación de realizar y que estaba en condiciones de hacerlo.

98.4. Cuando una conducta sea considerada falta por la Ley o su Reglamento, y por la Ley Orgánica del Poder Judicial o la Ley Orgánica del Ministerio Público, al mismo tiempo, la Oficina de Control de la Magistratura o la Fiscalía Suprema de Control Interno tendrán prelación en la competencia para conocer la causa correspondiente. En todos los casos se observará el principio del Non Bis in Ídem.

Artículo 99.- Falta por inobservancia de restricciones para ex servidores civiles

Constituye falta disciplinaria la inobservancia por parte de alguno de los ex servidores civiles de las restricciones previstas en el artículo 241 de la Ley 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

Artículo 100.- Falta por incumplimiento de la Ley Nº 27444 y de la Ley Nº 27815

También constituyen faltas para efectos de la responsabilidad administrativa disciplinaria aquellas previstas en los artículos 11.3, 12.3, 14.3, 36.2, 38.2, 48 numerales 4 y 7, 49, 55.12, 91.2, 143.1, 143.2, 146, 153.4, 174.1, 182.4, 188.4, 233.3 y 239 de la Ley Nº 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General y en las previstas en la Ley Nº 27815, las cuales se procesan conforme a las reglas procedimentales del presente título.

Artículo 101.- Denuncias

Cualquier persona que considere que un servidor civil ha cometido una falta disciplinaria o transgredido el Código de Ética de la Función Pública, puede formular su denuncia ante la Secretaría Técnica, de forma verbal o escrita, debiendo exponer claramente los hechos denunciados y adjuntar las pruebas pertinentes, de ser el caso.

Cuando la denuncia sea formulada en forma verbal, la Secretaría Técnica que la recibe debe brindarle al denunciante un formato para que este transcriba su denuncia, la firme en señal de conformidad y adjunte las pruebas pertinentes.

La Secretaría Técnica tramita la denuncia y brinda una respuesta al denunciante en un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles a partir del día siguiente de su recepción. En los casos en que la colaboración del administrado diese lugar a la apertura de un procedimiento disciplinario, las entidades comunicarán los resultados del mismo.

El denunciante es un tercero colaborador de la Administración Pública. No es parte del procedimiento disciplinario.

CAPÍTULO III: SANCIONES

Artículo 102.- Clases de sanciones

Constituyen sanciones disciplinarias las previstas en el artículo 88 de la Ley: amonestación verbal, amonestación escrita, suspensión sin goce de compensaciones desde un día hasta doce meses y destitución. Asimismo, para el caso de los ex servidores la sanción que les corresponde es la inhabilitación para el reingreso al servicio civil hasta por cinco (5) años, de conformidad a lo establecido en la Ley 27444.

La resolución de sanción es notificada al servidor civil por el órgano sancionador y el cargo de la notificación es adjuntado al expediente administrativo, con copia al legajo.

Artículo 103.- Determinación de la sanción aplicable

Una vez determinada la responsabilidad administrativa del servidor público, el órgano sancionador debe:

a) Verificar que no concurra alguno de los supuestos eximentes de responsabilidad previstos en este Título.

b) Tener presente que la sanción debe ser razonable, por lo que es necesario que exista una adecuada proporción entra esta y la falta cometida.

c) Graduar la sanción observando los criterios previstos en los artículos 87 y 91 de la Ley.

La subsanación voluntaria por parte del servidor del acto u omisión imputado como constitutivo de infracción, con anterioridad a la notificación del inicio del procedimiento sancionador puede ser considerada un atenuante de la responsabilidad administrativa disciplinaria, así como cualquier otro supuesto debidamente acreditado y motivado.

Artículo 104.- Supuestos que eximen de responsabilidad administrativa disciplinaria

Constituyen supuestos eximentes de responsabilidad administrativa disciplinaria y, por tanto, determinan la imposibilidad de aplicar la sanción correspondiente al servidor civil:

a) Su incapacidad mental, debidamente comprobada por la autoridad competente.

b) El caso fortuito o fuerza mayor, debidamente comprobados.

c) El ejercicio de un deber legal, función, cargo o comisión encomendada.

d) El error inducido por la Administración, a través de un acto o disposición confusa o ilegal.

e) La actuación funcional en caso de catástrofe

o desastres, naturales o inducidos, que hubieran determinado la necesidad de ejecutar acciones inmediatas e indispensables para evitar o superar la inminente afectación de intereses generales como la vida, la salud, el orden público, etc.

f) La actuación funcional en privilegio de intereses superiores de carácter social, o relacionados a la salud u orden público, cuando, en casos diferentes a catástrofes o desastres naturales o inducidos, se hubiera requerido la adopción de acciones inmediatas para superar o evitar su inminente afectación.

Artículo 105.- Inhabilitación automática

Una vez que la sanción de destitución quede firme o se haya agotado la vía administrativa, el servidor civil quedará automáticamente inhabilitado para el ejercicio del servicio civil por un plazo de cinco (5) años calendario.

A efectos de dar a conocer tal inhabilitación a todas las entidades, la imposición de la sanción de destitución debe ser inscrita en el Registro Nacional de Sanciones de Destitución y Despido, a más tardar, al día siguiente de haber sido notificada al servidor civil.

CAPÍTULO IV: PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DISCIPLINARIO

Artículo 106.- Fases del procedimiento administrativo disciplinario

El procedimiento administrativo disciplinario cuenta con dos fases: la instructiva y la sancionadora.

a) Fase instructiva

Esta fase se encuentra a cargo del órgano instructor y comprende las actuaciones conducentes a la determinación de la responsabilidad administrativa disciplinaria.

Se inicia con la notificación al servidor civil de la comunicación que determina el inicio del procedimiento administrativo disciplinario, brindándole un plazo de cinco (05) días hábiles para presentar su descargo, plazo que puede ser prorrogable.

Vencido dicho plazo, el órgano instructor llevará a cabo el análisis e indagaciones necesarios para determinar la existencia de la responsabilidad imputada al servidor civil, en un plazo máximo de quince (15) días hábiles.

La fase instructiva culmina con la emisión y notificación del informe en el que el órgano instructor se pronuncia sobre la existencia o no de la falta imputada al servidor civil, recomendando al órgano sancionador la sanción a ser impuesta, de corresponder.

b) Fase sancionadora

Esta fase se encuentra a cargo del órgano sancionador y comprende desde la recepción del informe del órgano instructor, hasta la emisión de la comunicación que determina la imposición de sanción o que determina la declaración de no a lugar, disponiendo, en este último caso, el archivo del procedimiento.

El órgano sancionador debe emitir la comunicación pronunciándose sobre la comisión de la infracción imputada al servidor civil, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes de haber recibido el informe del órgano instructor, prorrogable hasta por diez (10) días hábiles adicionales, debiendo sustentar tal decisión.

Entre el inicio del procedimiento administrativo disciplinario y la notificación de la comunicación que impone sanción o determina el archivamiento del procedimiento, no puede transcurrir un plazo mayor a un (01) año calendario.

Artículo 107.- Contenido del acto que determina el inicio del procedimiento administrativo disciplinario

La resolución que da inicio al procedimiento administrativo disciplinario debe contener:

a) La identificación del servidor civil.

b) La imputación de la falta, es decir, la descripción de los hechos que configurarían la falta.

c) La norma jurídica presuntamente vulnerada.

d) La medida cautelar, en caso corresponda.

e) La sanción que correspondería a la falta imputada.

f) El plazo para presentar el descargo.

g) Los derechos y las obligaciones del servidor civil en el trámite del procedimiento.

h) Los antecedentes y documentos que dieron lugar al inicio del procedimiento.

i) La autoridad competente para recibir los descargos y el plazo para presentarlos.

El acto de inicio deberá notificarse al servidor civil dentro del término de tres (3) días contados a partir del día siguiente de su expedición y de conformidad con el régimen de notificaciones dispuesto por la Ley Nº 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General. El incumplimiento del plazo indicado no genera la prescripción o caducidad de la acción disciplinaria.

El acto de inicio con el que se imputan los cargos deberá ser acompañado con los antecedentes documentarios que dieron lugar al inicio del procedimiento administrativo disciplinario y no es impugnable.

Artículo 108.- Medidas cautelares

De acuerdo con el artículo 96 de la Ley, las medidas cautelares que excepcionalmente podrá adoptar la entidad son:

a) Separar al servidor de sus funciones y ponerlo a disposición de la Oficina de recursos humanos, o la que haga sus veces, para realizar trabajos que le sean asignados de acuerdo con su especialidad.

b) Exonerar al servidor civil de la obligación de asistir al centro de trabajo.

Las medidas cautelares pueden ser adoptadas al inicio o durante el procedimiento administrativo disciplinario sin perjuicio del pago de la compensación económica correspondiente.

Excepcionalmente, pueden imponerse antes del inicio del procedimiento, siempre que el órgano instructor determine que la falta presuntamente cometida genera la grave afectación del interés general. La medida provisional se encuentra condicionada al inicio del procedimiento administrativo disciplinario.

Artículo 109.- Cese de los efectos de las medidas cautelares

Cesan los efectos de las medidas cautelares en los siguientes casos:

a) Con la emisión de la resolución administrativa que pone fin al procedimiento disciplinario.

b) Si en el plazo de cinco (5) días hábiles de adoptada no se comunica al servidor civil la resolución que determina el inicio del procedimiento.

c) Cuando cesan las razones excepcionales por las cuales se adoptó la medida provisional.

d) Cuando haya transcurrido el plazo fijado para su ejecución.

Artículo 110.- Del plazo legal para la emisión y notificación de la resolución que pone fin al procedimiento

Si la medida cautelar fuera impuesta durante el procedimiento y si el órgano sancionador requiere de un plazo mayor a diez (10) días hábiles para resolver, la medida cautelar que se haya dispuesto tendrá que ser renovada expresamente.

Lo mismo será de aplicación en el caso que la medida cautelar haya sido impuesta antes del inicio del procedimiento administrativo disciplinario.

Artículo 111.- Presentación de descargo

El servidor civil tendrá derecho a acceder a los antecedentes que dieron origen a la imputación en su contra, con la finalidad que pueda ejercer su derecho de defensa y presentar las pruebas que crea conveniente.

Puede formular su descargo por escrito y presentarlo al órgano instructor dentro del plazo de cinco (05) días hábiles, el que se computa desde el día siguiente de la comunicación que determina el inicio del procedimiento administrativo disciplinario. Corresponde, a solicitud del servidor, la prórroga del plazo. El instructor evaluará la solicitud presentada para ello y establecerá el plazo de

prórroga. Si el servidor civil no presentara su descargo en el mencionado plazo, no podrá argumentar que no pudo realizar su defensa.

Vencido el plazo sin la presentación de los descargos, el expediente queda listo para ser resuelto.

Artículo 112.- Informe Oral

Una vez que el órgano instructor haya presentado su informe al órgano sancionador, este último deberá comunicarlo al servidor civil a efectos de que el servidor civil pueda ejercer su derecho de defensa a través de un informe oral, ya sea personalmente o a través de su abogado.

El servidor civil debe presentar la solicitud por escrito; por su parte, el órgano sancionador deberá pronunciarse sobre esta en un plazo máximo de dos (02) días hábiles, indicando el lugar, fecha u hora en que se realizará el informe oral.

Artículo 113.- Actividad probatoria

Los órganos que conducen el procedimiento administrativo disciplinario ordenan la práctica de las diligencias necesarias para la determinación y comprobación de los hechos y, en particular, la actuación de las pruebas que puedan conducir a su esclarecimiento y a la determinación de responsabilidades.

La entidad se encuentra obligada a colaborar con los órganos encargados de conducir el procedimiento, facilitándoles los antecedentes y la información que soliciten, así como los recursos que precisen para el desarrollo de sus actuaciones.

Artículo 114.- Contenido del informe del órgano instructor

El informe que deberá remitir el órgano instructor al órgano sancionador debe contener:

a) Los antecedentes del procedimiento.
b) La identificación de la falta imputada, así como de la norma jurídica presuntamente vulnerada.
c) Los hechos que determinarían la comisión de la falta.
d) Su pronunciamiento sobre la comisión de la falta por parte del servidor civil.
e) La recomendación de la sanción aplicable, de ser el caso.
f) Proyecto de resolución, debidamente motivada.

El órgano sancionador puede apartarse de las recomendaciones del órgano instructor, siempre y cuando motive adecuadamente las razones que lo sustentan.

Artículo 115.- Fin del procedimiento en primera instancia

La resolución del órgano sancionador pronunciándose sobre la existencia o inexistencia de responsabilidad administrativa disciplinaria pone fin a la instancia. Dicha resolución debe encontrarse motivada y debe ser notificada al servidor civil a más tardar dentro de los cinco (05) días hábiles siguientes de haber sido emitida.

Si la resolución determina la inexistencia de responsabilidad administrativa disciplinaria, también deberá disponer la reincorporación del servidor civil al ejercicio de sus funciones, en caso se le hubiera aplicado alguna medida provisional.

El acto que pone fin al procedimiento disciplinario en primera instancia debe contener, al menos:

a) La referencia a la falta incurrida, lo cual incluye la descripción de los hechos y las normas vulneradas, debiendo expresar con toda precisión su responsabilidad respecto de la falta que se estime cometida.
b) La sanción impuesta.
c) El plazo para impugnar.
d) La autoridad que resuelve el recurso de apelación.

Artículo 116.- Ejecución de las sanciones disciplinarias

Las sanciones disciplinarias son eficaces a partir del día siguiente de su notificación.

La destitución acarrea la inhabilitación automática para el ejercicio de la función pública una vez que el acto que impone dicha sanción quede firme o se haya agotado la vía administrativa.

Artículo 117.- Recursos administrativos

El servidor civil podrá interponer recurso de reconsideración o de apelación contra el acto administrativo que pone fin al procedimiento disciplinario de primera instancia, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes de su notificación y debe resolverse en el plazo de treinta (30) días hábiles.

La segunda instancia se encuentra a cargo del Tribunal del Servicio Civil y comprende la resolución de los recursos de apelación, lo que pone término al procedimiento sancionador en la vía administrativa. Los recursos de apelación contra las resoluciones que imponen sanción son resueltos por el Tribunal dentro de los quince (15) días hábiles siguientes de haber declarado que el expediente está listo para resolver.

La interposición de los medios impugnatorios no suspende la ejecución del acto impugnado, salvo por lo dispuesto en el artículo anterior.

Artículo 118.- Recursos de reconsideración

El recurso de reconsideración se sustentará en la presentación de prueba nueva y se interpondrá ante el órgano sancionador que impuso la sanción, el que se encargará de resolverlo. Su no interposición no impide la presentación del recurso de apelación.

Artículo 119.- Recursos de apelación

El recurso de apelación se interpondrá cuando la impugnación se sustente en diferente interpretación de las pruebas producidas, se trate de cuestiones de puro derecho o se cuente con nueva prueba instrumental. Se dirige a la misma autoridad que expidió el acto que se impugna quien eleva lo actuado al superior jerárquico para que resuelva o para su remisión al Tribunal del Servicio Civil, según corresponda. La apelación no tiene efecto suspensivo.

Artículo 120.- Agotamiento de la vía administrativa

La resolución del Tribunal del Servicio Civil que resuelve el recurso de apelación o la denegatoria ficta, agotan la vía administrativa, por lo que no cabe interponer recurso alguno. Contra las decisiones del Tribunal, corresponde interponer demanda contencioso administrativa.

CAPÍTULO V: Registro Nacional de Sanciones de Destitución y Despido

Artículo 121.- Objeto, finalidad y alcance

El Registro Nacional de Sanciones de Destitución y Despido, en adelante el Registro, es una herramienta del sistema administrativo de gestión de recursos humanos, donde se inscriben y se actualizan las sanciones impuestas a los servidores públicos, cuyo registro es obligatorio, las mismas que se publicitan a través del módulo de consulta ciudadana.

El Registro tiene por finalidad que las entidades públicas garanticen el cumplimiento de las sanciones y no permitan la prestación de servicios en el Estado a personas con inhabilitación vigente, así como contribuir al desarrollo de un Estado transparente.

El Registro alerta a las entidades sobre las inhabilitaciones impuestas a los servidores civiles conforme a las directivas de SERVIR.

Artículo 122.- Publicidad, Legitimación y Permanencia del Registro

El Registro es público. Se garantiza el acceso a su información a toda persona mediante el módulo de consulta ciudadana. Ninguna entidad pública del Estado podrá alegar desconocimiento o ignorancia de las sanciones inscritas en el Registro.

Las entidades están obligadas a inscribir las sanciones en el Registro conforme al contenido literal del acto administrativo de sanción. Las inscripciones se presumen exactas al contenido del acto administrativo de sanción, son válidas y producen todos sus efectos.

Las sanciones que no se encuentren vigentes continuarán registradas permanentemente, siendo

visualizadas únicamente por SERVIR, salvo las excepciones establecidas por norma.

Habiendo perdido vigencia la sanción o generada la rehabilitación del servidor, SERVIR únicamente puede brindar información de sanciones o inhabilitaciones no vigentes al Poder Judicial, a la Contraloría General de la República u otra entidad señalada por norma, en el marco de sus funciones.

Artículo 123.- Administración y Supervisión del Registro

SERVIR administra el Registro, dicta las directivas para su funcionamiento y supervisa el cumplimiento de las obligaciones de las entidades públicas. Lo anterior es sin perjuicio de la competencia de la Contraloría General de la República y los Órganos de Control Institucional de cada Entidad para determinar las responsabilidades correspondientes de los servidores civiles en caso de incumplimiento o irregularidades.

Artículo 124.- Sanciones materia de inscripción en el Registro

En el Registro se inscriben las siguientes sanciones:

a) Destitución o despido y suspensión, independientemente del régimen laboral en el que fueron impuestas. El jefe de recursos humanos, o quien haga sus veces, es el responsable de su inscripción, y Contraloría General de la República en el caso de sanciones por responsabilidad administrativa funcional.

b) Inhabilitaciones ordenadas por el Poder Judicial.

c) Otras que determine la normatividad.

Artículo 125.- Obligaciones de las entidades públicas respecto al Registro

Las entidades públicas del Estado que tienen la potestad de emitir sanciones que se deben inscribir en el Registro tienen las siguientes obligaciones:

a) Obtener usuario en el aplicativo del Registro.

b) Actualizar los usuarios en el Registro en caso ocurra el término del vínculo con la entidad, de la designación, de la encargatura y otros en un plazo no mayor a cinco (05) días contados desde la ocurrencia.

c) Inscribir las sanciones indicadas en el Artículo 124 del Reglamento, así como sus modificaciones y rectificaciones tramitadas de acuerdo con el procedimiento correspondiente.

d) Responder por la legalidad y los efectos de las sanciones registradas.

e) Consultar en el Registro si los participantes de los procesos de selección, independientemente del régimen, se encuentran con inhabilitación para ejercer la función pública u otra sanción.

f) Si la contratación de una persona ocurre mientras tiene la condición de inhabilitada, el vínculo con la entidad concluirá automáticamente de conformidad al literal h) del artículo 49º de la Ley, sin perjuicio de la determinación de la responsabilidad administrativa, civil y penal que corresponda.

g) Las demás que resulten necesarias para el diligenciamiento y desarrollo del Registro.

Artículo 126.- Inhabilitaciones ordenadas por el Poder Judicial

Cuando el órgano jurisdiccional emita sentencia consentida y/o ejecutoriada con condena de inhabilitación en los supuestos de los numerales 1 o 2 del artículo 36º del Código Penal, como pena principal o accesoria, debe notificar copia del cargo de notificación del condenado a la entidad pública en la cual tiene o ha tenido vínculo laboral o contractual, para que proceda a realizar la inscripción en el Registro.

Artículo 127.- Certificados de no encontrarse inhabilitado

En los procesos de incorporación, las entidades se encuentran prohibidas de solicitar la presentación de constancias de no encontrarse con sanción vigente en el Registro.

Corresponde a las entidades verificar durante el proceso de incorporación, que los postulantes se encuentren habilitados para prestar servicios en la administración pública.

SERVIR puede emitir certificados de no encontrarse inhabilitado para incorporarse al servicio civil a solicitud de parte y previo pago de la tasa correspondiente.

TÍTULO VII: INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

Artículo 128.- Cuadro de puestos de la Entidad

En materia de recursos humanos, el cuadro de puestos de la entidad, en adelante CPE, es el instrumento de gestión en donde las entidades establecen los puestos, la valorización de los mismos y el presupuesto asignado a cada uno de ellos, incluidos los puestos vacantes presupuestados, entre otra información.

SERVIR, en coordinación con el MEF, emitirá la directiva para la elaboración del CPE por las entidades, la cual es de obligatorio cumplimiento, bajo responsabilidad del titular de la entidad.

Cada entidad aprueba su propuesta de CPE mediante resolución del órgano competente, conforme a su normativa de creación o reglamentaria.

El CPE debe contemplar todos los puestos de la entidad, incluidos los que no se encuentren dentro del régimen del Servicio Civil.

En la aprobación del CPE, SERVIR y MEF tienen las siguientes responsabilidades:

a) SERVIR: Da la conformidad sobre los aspectos relacionados al número de puestos y posiciones de cada entidad y sus modificaciones.

b) MEF: Valida la asignación presupuestal para los puestos aprobados.

Los CPE de los organismos públicos deben contar con opinión favorable previa de la entidad a la cual pertenecen. La propuesta de CPE de las entidades Tipo B es aprobada por la entidad Tipo A a la que pertenecen.

Artículo 129.- Reglamento Interno de los Servidores Civiles - RIS

Todas las entidades públicas están obligadas a contar con un único Reglamento Interno de los Servidores Civiles -RIS. Dicho documento tiene como finalidad establecer condiciones en las cuales debe desarrollarse el servicio civil en la entidad, señalando los derechos y obligaciones del servidor civil y la entidad pública, así como las sanciones en caso de incumplimiento.

El Reglamento Interno del Servicio Civil contiene las siguientes disposiciones como mínimo:

a) Procedimientos de incorporación.

b) La jornada de servicio, horario y tiempo de refrigerio.

c) Normas de control de asistencia al servicio civil que se aplican en la entidad.

d) Normas sobre permisos, licencias e inasistencias.

e) Modalidad de los descansos semanales.

f) Derechos y obligaciones del empleador.

g) Disposiciones sobre el plan de bienestar de la entidad.

h) Derechos, obligaciones, deberes e incompatibilidades de los servidores civiles.

i) Disposiciones sobre la entrega de compensaciones no económicas.

j) El listado de faltas que acarree la sanción de amonestación conforme al régimen disciplinario establecido en la ley y en el presente reglamento.

k) La entrega de puesto.

l) Las medidas de prevención y sanción del hostigamiento sexual, así como el procedimiento que debe seguirse frente a una denuncia o queja relativa a esta materia.

m) La normativa interna relacionada a las obligaciones de la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

n) Las demás disposiciones que se consideren convenientes, que regulen aspectos relacionados a la relación de servicio.

La entidad debe poner a disposición de cada servidor civil el Reglamento Interno del Servicio Civil, al momento

de su ingreso o de la aprobación del referido Reglamento, lo que ocurra primero.

Artículo 130.- Registro de control de asistencia

Las entidades públicas están obligadas a contar con un registro permanente de control de asistencia, en el que los servidores civiles consignan de manera personal el ingreso y salida dentro del horario establecido.

La entidad, teniendo en cuenta la naturaleza de la función, puede exonerar de dicho registro de asistencia a determinados servidores civiles.

Artículo 131.- Legajos de los servidores civiles

Las entidades públicas deben llevar un legajo por cada servidor civil cuya administración y custodia está a cargo de la oficina de recursos humanos de la entidad o la que haga sus veces.

Los legajos pueden ser llevados tanto en archivos físicos como en archivos digitales. La entidad debe adoptar las medidas pertinentes para evitar la pérdida de información.

El legajo contiene como mínimo la información siguiente:

a) Copia de los documentos de identidad del servidor, de su cónyuge o conviviente y de sus hijos menores de edad, así como la documentación pertinente que acredite los vínculos entre estos.

b) Copia de los documentos que acrediten la formación y experiencia del servidor previas a su ingreso a la entidad.

c) Certificados o constancias de las formaciones que reciba el servidor durante su relación con la entidad.

d) Resultados de los procesos de evaluación de desempeño a los que se ha sometido el servidor.

e) Documentos en los que consten las sanciones disciplinarias que puedan ser impuestas al servidor, así como los reconocimientos que pueda recibir por parte de sus superiores jerárquicos durante su trayectoria en el servicio civil.

f) La resolución de incorporación, de progresión y de término.

g) Otros documentos relacionados con la trayectoria del servidor en el servicio civil, que la entidad estime pertinente.

Artículo 132.- Protección de información del Legajo

De acuerdo con lo previsto por el artículo 7º de la Ley Nº 29733 - Ley de Protección de Datos Personales, las entidades públicas deben abstenerse de solicitar a los servidores información referida a su vida personal o familiar que no sea adecuada o relevante para el inicio, desarrollo o término de su relación con la entidad. Sin que la siguiente enumeración tenga carácter taxativo, se considera información adecuada y relevante aquella que resulte necesaria para prevenir o detectar casos de nepotismo, o que se encuentre vinculada al pago de beneficios o al acceso a prestaciones previsionales o de la seguridad social por parte del servidor y sus derechohabientes.

Mediante Resolución de Presidencia Ejecutiva de SERVIR, se establece:

a) Las reglas para el acceso a la información del legajo de los servidores respetando las previsiones de la Ley Nº 29733 y de la Ley Nº 27806 – Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, o normas que las sustituyan.

b) Los aspectos organizativos de legajos.

c) La conexión de este régimen con el Sistema Nacional de Archivos, con el régimen de Transparencia y Acceso a la Información Pública y con las reglas de protección de datos personales.

d) La gestión de los legajos personales en el régimen disciplinario o de investigaciones preliminares.

e) Otros que sean establecidos por SERVIR.

Artículo 133.- Manual de Puestos Tipo (MPT)

El Manual de Puestos Tipo - MPT, aprobado por SERVIR, contiene la descripción del perfil de los Puestos Tipo, en cuanto a las funciones y requisitos generales, necesarios dentro de cada rol de la familia de puestos y que sirven de base para que las entidades elaboren su Manual de Perfiles de Puestos.

Artículo 134.- Manual de Perfiles de Puestos (MPP)

Cada entidad aprueba su respectivo Manual de Perfiles de Puestos (MPP), en el que se describe de manera estructurada todos los perfiles de puestos de la Entidad, de acuerdo con la directiva que establezca SERVIR para dicho fin.

La Oficina de Recursos Humanos, o quien haga sus veces, realizará las coordinaciones con el área pertinente para la publicación del MPP y sus actualizaciones, en el portal de transparencia de la entidad, una vez aprobado el documento por las instancias respectivas.

Artículo 135.- Plan de Desarrollo de las Personas

El Plan de Desarrollo de las Personas es un instrumento de gestión para la planificación de las acciones de capacitación de cada entidad. Se elabora sobre la base de las necesidades de capacitación por formación –laboral o profesional-, con la finalidad de promover la actualización, el desarrollo profesional o potenciar las capacidades de los servidores civiles.

El Plan de Desarrollo de las Personas debe definir los objetivos generales de capacitación y su estrategia de implementación.

Artículo 136.- Publicación de instrumentos de gestión en el Portal Institucional

Las entidades publican en su portal institucional sus instrumentos de gestión. En adición, también publican el Código de Ética de la Función Pública, las normas sobre prevención y sanción del hostigamiento sexual, sobre seguridad y salud en el trabajo y otras pertinentes que deba conocer todo servidor civil y que tengan relación con el desarrollo de su relación de trabajo.

LIBRO II: DE RÉGIMEN DEL SERVICIO CIVIL

Artículo 137.- Ámbito

El presente Libro establece las reglas aplicables a todos aquellos servidores civiles del régimen del Servicio Civil establecido en la Ley Nº 30057. Adicionalmente, se les aplica las reglas establecidas en el Libro I.

TÍTULO I: DERECHOS DE LOS SERVIDORES CIVILES

Artículo 138.- Derechos individuales del servidor civil

Los servidores civiles cuentan con los derechos individuales reconocidos en el artículo 35 de la Ley Nº 30057. Adicionalmente, el servidor civil tiene derecho a una adecuada protección contra el término arbitrario del servicio civil y, en el caso de los servidores civiles de carrera, a la progresión en el mismo, tal como lo establece el literal k del artículo III del Título Preliminar de la Ley. Asimismo, el servidor civil tiene derecho a percibir los aguinaldos, la entrega económica vacacional y la compensación por tiempo de servicios que establecen los artículos 31 y 33 de la Ley.

Artículo 139.- Derecho a gozar del descanso vacacional

Los servidores civiles tienen derecho a gozar de un descanso vacacional efectivo y continuo de treinta (30) días calendario por cada año completo de servicios. El año de servicio exigido se computa desde la fecha en que el servidor civil ingresó a prestar servicio en la entidad.

Forman parte del descanso vacacional los días de libre disponibilidad a que se refiere el Artículo 144 del Reglamento.

Artículo 140.- Requisitos para gozar del descanso vacacional

a) El derecho a gozar del descanso vacacional de treinta (30) días calendario por cada año completo de servicios está condicionado a que el servidor civil cumpla el récord vacacional que se señala a continuación:

i. Tratándose de servidores civiles cuya jornada ordinaria es de seis (6) días a la semana, deben haber realizado labor efectiva al menos doscientos sesenta (260) días en dicho período.

ii. Tratándose de servidores civiles cuya jornada ordinaria es de cinco (5) días a la semana, deben haber realizado labor efectiva al menos doscientos diez (210) días en dicho período.

b) Para efectos del cómputo del récord vacacional, se considera como días efectivos de trabajo los siguientes:

i. La jornada de servicio; de acuerdo con lo señalado en el Artículo 145 del presente Reglamento.

ii. Las horas de descanso con las que se compensa el sobretiempo, siempre que hayan sido descontadas de la jornada ordinaria de servicio.

iii. Las inasistencias por enfermedad común, por accidentes de trabajo o enfermedad profesional, en todos los casos siempre que no supere 60 días al año.

iv. El descanso pre y post natal.

v. El permiso por lactancia materna.

vi. Las horas en las que se compensa el permiso por docencia a que se refiere el Artículo 152, siempre que las horas de docencia hayan sido descontadas de la jornada ordinaria de trabajo.

vii. El permiso y licencia sindical.

viii. El período vacacional correspondiente al año anterior.

ix. Los días de huelga, salvo que haya sido declarada improcedente o ilegal.

x. Las inasistencias autorizadas por ley, convenio individual o colectivo o decisión de la entidad.

Artículo 141.- Oportunidad del descanso vacacional

La oportunidad del descanso vacacional se fija de común acuerdo entre el servidor civil y la entidad. A falta de acuerdo decide la entidad. El descanso vacacional no podrá ser otorgado cuando el servidor civil esté incapacitado por enfermedad o accidente, salvo que la incapacidad sobrevenga durante el período de vacaciones. Las Oficinas de Recursos Humanos de las entidades aprueban la programación del rol de vacaciones en el mes de noviembre de cada año para el año siguiente.

El Poder Ejecutivo, mediante decreto supremo puede establecer que hasta quince (15) días calendario del descanso vacacional se gocen de forma general por todos los servidores civiles de una o más entidades públicas. SERVIR emite la directiva correspondiente que precise las reglas para su aplicación.

En aplicación de lo establecido en el literal b) del artículo 35 de la Ley, la falta de goce del descanso vacacional en el año siguiente en que se generó el derecho tiene como única consecuencia la acumulación del referido descanso, sin que se genere derecho a compensación económica alguna adicional.

La acumulación de períodos de descanso vacacional, procede de manera excepcional a solicitud del servidor público y solo hasta por dos (02) períodos de descanso vacacional. En este caso, tampoco se genera derecho a compensación económica adicional alguna.

Corresponde al inmediato superior del servidor civil dar cumplimiento a la programación del rol de vacaciones.

Artículo 142.- Entrega económica vacacional

Los servidores civiles tienen derecho a percibir una entrega económica con motivo del goce del descanso vacacional, en sustitución y por un monto equivalente al que le correspondería percibir mensualmente por concepto de valorizaciones principal y ajustada y, si correspondiera, valorización priorizada. Se abona en la oportunidad de pago de la compensación económica mensual.

Artículo 143.- Reglas especiales aplicables a la entrega económica vacacional

Si el vínculo del servidor civil termina después de cumplido el año de servicio y el récord, sin haber disfrutado del descanso vacacional, tendrá derecho a percibir el íntegro de la entrega económica vacacional correspondiente.

Si el vínculo del servidor civil termina antes de cumplido el cómputo del año de servicio, tendrá derecho a percibir tantos dozavos y treintavos de la entrega económica vacacional correspondiente como meses y días computables hubiere prestado servicio, respectivamente.

Artículo 144.- Días de libre disponibilidad

El servidor civil puede disponer libremente de hasta siete (07) días hábiles, de los 30 días calendario correspondientes a su descanso vacacional, en el año en el que se generó. No procede la acumulación.

Los días de libre disponibilidad se podrán utilizar en periodos no menores de media jornada ordinaria de servicio, para la realización de actividades personales, sin necesidad de justificar su utilización.

Los días de libre disponibilidad pueden ser dispuestos antes de cumplir el año y record vacacional, siempre y cuando se cuente o se haya generado días equivalentes al número de días a utilizar.

De conformidad con lo previsto en el literal b) del artículo 35º de la Ley, el goce de los días de libre disponibilidad a los que se refiere el párrafo anterior se computa con cargo a los días de descanso vacacional y se contabilizan como días calendario del periodo vacacional.

Las normas internas de cada entidad pública establecen el procedimiento para solicitar el uso de los días de libre disponibilidad.

Artículo 145.- Jornada de servicio

De conformidad con lo establecido en el literal c) del artículo 35º de la Ley, la jornada de servicio es de ocho (8) horas diarias o cuarenta y ocho (48) horas semanales como máximo. El trabajo en sobretiempo es excepcional, voluntario y compensable con períodos equivalentes de descanso. En ningún caso, se paga horas extras por servicios realizados en sobretiempo.

Nadie puede ser obligado a trabajar horas extras, salvo en los casos justificados en que la labor resulte indispensable a consecuencia de un hecho fortuito o fuerza mayor.

SERVIR emitirá la directiva sobre la restitución de las horas de trabajo en sobretiempo con períodos equivalentes de descanso, así como su modalidad, oportunidad y autorización.

Artículo 146.- Media jornada

De acuerdo con las necesidades de la entidad, se podrá contratar a personal a media jornada. En estos casos, les corresponderá vacaciones, gratificación y CTS proporcionales a la compensación económica recibida.

Artículo 147.- Horario de servicio

Es facultad de la entidad pública establecer el horario de servicio, entendiéndose por tal la hora de ingreso y salida de los servidores civiles. Las entidades que hayan establecido la jornada máxima de servicio semanal podrán establecer bolsas de horas compensables.

Igualmente, la entidad pública está facultada a establecer turnos de servicio -fijos o rotativos- así como a modificar el horario de servicio respetando la jornada de servicio máxima establecida, según las necesidades de la entidad y el Estado. Los horarios deberán ser establecidos considerando las horas más convenientes para que la ciudadanía pueda hacer uso de los servicios que presta la entidad. El procedimiento para el establecimiento de turnos y la modificación del horario de servicio se establece mediante Directiva emitida por SERVIR.

Artículo 148.- Teletrabajo

Las entidades podrán implementar la modalidad de teletrabajo prevista en la Ley Nº 30036 –Ley que regula el teletrabajo y sus normas reglamentarias, en función de sus necesidades.

Artículo 149.- Descanso semanal y feriados

El servidor civil tiene derecho como mínimo a veinticuatro (24) horas consecutivas de descanso en cada semana, así como a gozar de descanso compensado económicamente en los días feriados señalados en el artículo 6º del Decreto Legislativo Nº 713.

Cuando los requerimientos del servicio que presta la entidad pública lo hagan indispensable, el servidor civil

podrá prestar servicios en su día de descanso semanal y/o en día feriado, en cuyo caso la entidad pública deberá fijar obligatoriamente el día o días en que el servidor civil compensará el descanso semanal y/o feriado trabajado.

Artículo 150.- Refrigerio
En el caso de jornadas de servicio que se cumplen en horario corrido, el servidor civil tiene derecho a un tiempo de refrigerio que no puede ser inferior a cuarenta y cinco (45) minutos. La entidad pública establece el tiempo de refrigerio dentro del horario de trabajo, no pudiendo otorgarlo antes de su inicio ni luego de concluido. El tiempo de refrigerio no forma parte de la jornada de servicio.

Artículo 151.- Permisos
Califica como permiso la ausencia por horas del servidor civil durante su jornada de servicio autorizada por su jefe inmediato, quien lo pondrá en conocimiento del Jefe de la Oficina de Recursos Humanos de la entidad pública o quien haga sus veces.
De conformidad con lo previsto en el literal g) del artículo 35º de la Ley, el servidor civil tiene derecho a los siguientes permisos:

a) Permiso por lactancia materna, que se regula por lo establecido en la Ley Nº 27240 y normas complementarias, modificatorias y reglamentarias.
b) Permiso para el ejercicio de la docencia, que se sujeta a las reglas establecidas en el artículo siguiente.
c) Permiso para la participación en órganos colegiados, según lo establecido en el literal k) del artículo 35º de la Ley, y cuya regulación se establece mediante Directiva emitida por SERVIR.
d) Permiso para el desempeño de cargos sindicales.
e) Permiso para atenciones médicas hasta tres veces al año sin perjuicio de los días de libre disponibilidad.
f) Otros permisos otorgados por cuenta o interés de la entidad.

Artículo 152.- Permiso por docencia
El servidor civil tiene derecho a gozar de permisos hasta por un máximo de seis (6) horas a la semana para ejercer la docencia. No se requiere que la docencia sea universitaria para acceder a este derecho. La docencia ejercida en el marco de actividades de formación profesional o laboral, otorga este derecho, siempre que no sea realizada en su propia entidad. Las horas utilizadas en permisos de docencia son compensadas por el servidor de común acuerdo con la entidad.

Artículo 153.- Licencias
Califica como licencia la autorización para que el servidor civil no asista al centro de trabajo uno o más días. De conformidad con lo previsto en el literal g) del artículo 35º de la Ley, el servidor civil tiene derecho a las siguientes licencias:

a) Licencia por descanso pre y post natal, que se regula por lo establecido en la Ley Nº 26644 y normas complementarias, modificatorias y reglamentarias.
b) Licencia por paternidad, que se regula por lo establecido en la Ley Nº 29409 y normas complementarias, modificatorias y reglamentarias.
c) Licencia para la asistencia médica y la terapia de rehabilitación de personas con discapacidad, que se regula por lo establecido en la Ley Nº 30119 y normas complementarias, modificatorias y reglamentarias.
d) Licencia para el ejercicio de cargos políticos de elección popular o por haber sido designado funcionario público de libre designación y remoción a que se refiere el literal b) del artículo 47.1 de la Ley, y cuya regulación se establece mediante Directiva emitida por SERVIR.
e) Licencia por enfermedad y/o accidente comprobados, de acuerdo con el plazo establecido en la normativa sobre seguridad social en salud.
f) Licencia por invalidez temporal, de acuerdo al plazo establecido en la normativa sobre seguridad social en salud.
g) Licencia para el desempeño de cargos sindicales.
h) Otras licencias que la entidad decida otorgarle por interés de ella o del propio servidor civil.
i) Licencia para el cuidado de familiares directos que se encuentren con enfermedad en estado grave o terminal, conforme a Ley Nº 30012.
j) Otras licencias que establezca la ley.

Artículo 154.- De la defensa legal
Los servidores civiles tienen derecho a contar con la defensa y asesoría legal, asesoría contable, económica o afín, con cargo a los recursos de la entidad para su defensa en procesos judiciales, administrativos, constitucionales, arbitrales, investigaciones congresales y policiales, ya sea por omisiones, actos o decisiones adoptadas o ejecutadas en el ejercicio de sus funciones, inclusive como consecuencia de encargos, aun cuando al momento de iniciarse el proceso hubiese concluido la vinculación con la entidad. La defensa y asesoría se otorga a pedido de parte, previa evaluación de la solicitud.
Si al finalizar el proceso se demostrara responsabilidad, el beneficiario debe reembolsar el costo del asesoramiento y de la defensa. SERVIR emitirá la Directiva que regulará el procedimiento para solicitar y acceder al mencionado beneficio, requisitos, plazos, montos, entre otros.

TÍTULO II: OBLIGACIONES, PROHIBICIONES E INCOMPATIBILIDADES DE LOS SERVIDORES CIVILES

Artículo 155.- De las obligaciones, prohibiciones e incompatibilidades
El régimen de obligaciones, prohibiciones e incompatibilidades que reconoce la Ley tiene por finalidad que el ejercicio de la función pública se ajuste a los intereses generales, así como garantizar la imparcialidad, objetividad y neutralidad del servidor civil en el ejercicio de la función pública encomendada.

Artículo 156.- Obligaciones del servidor
Adicionalmente a las obligaciones establecidas en el artículo 39º de la Ley, el servidor civil tiene las siguientes obligaciones:

a) Desempeñar sus funciones, atribuciones y deberes administrativos con puntualidad, celeridad, eficiencia, probidad y con pleno sometimiento a la Constitución Política del Perú, las leyes, y el ordenamiento jurídico nacional.
b) Actuar con neutralidad e imparcialidad política, económica o de cualquier otra índole en el desempeño de sus funciones demostrando independencia a sus vinculaciones con personas, partidos políticos o instituciones.
c) Conducirse con respeto y cortesía en sus relaciones con el público y con el resto de servidores. No adoptar ningún tipo de represalia o ejercer coacción contra otros servidores civiles o los administrados.
d) Orientar el desarrollo de sus funciones al cumplimiento de los objetivos de la institución y a la mejor prestación de servicios que esta brinde.
e) Cumplir personalmente con sus funciones en jornada de servicio.
f) Actuar con transparencia y responsabilidad, en virtud de lo cual, el servidor público debe de brindar y facilitar información fidedigna, completa y oportuna.
g) Desarrollar sus funciones con responsabilidad, a cabalidad y en forma integral, asumiendo con pleno respeto su función pública. Ante situaciones extraordinarias, el servidor civil puede realizar aquellas tareas que por su naturaleza o modalidad no sean las estrictamente inherentes a su puesto, siempre que ellas resulten necesarias para mitigar, neutralizar o superar las dificultades que se enfrenten en la Entidad.
h) Cumplir con las disposiciones reglamentarias de seguridad y salud en el trabajo.
i) Conservar y mantener la documentación correspondiente a su puesto.
j) Velar por el buen uso de los bienes y materiales asignados a su puesto.
k) En virtud del literal j) del artículo 39 de la Ley, los servidores civiles que por el carácter o naturaleza de su función o de los servicios que brindan, han accedido a información privilegiada o relevante, o cuya opinión haya sido determinante en la toma de decisiones, están obligados a guardar secreto o reserva respecto de los

asuntos o información que por ley expresa, pudiera resultar privilegiada por su contenido relevante, empleándola en su beneficio o de terceros y en perjuicio o desmedro del Estado o de terceros.

l) Suscribir y presentar las Declaraciones Juradas que, conforme al ordenamiento jurídico, solicite la entidad.

m) Respetar los derechos de los administrados establecidos en el artículo 55 de la Ley Nº 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

n) Capacitar a otros servidores civiles en la entidad donde presta servicios, cuando esta se lo solicite.

o) Las demás establecidas en el presente Reglamento y en el Reglamento Interno del Servicio Civil de cada entidad.

Artículo 157.- Prohibiciones

Adicionalmente a las obligaciones establecidas en el artículo 39º de la Ley, el servidor civil está sujeto a las siguientes prohibiciones:

a) Ejercer facultades y representaciones diferentes a las que corresponden a su puesto cuando no le han sido delegadas o encargadas.

b) Intervenir en asuntos donde sus intereses personales, laborales, económicos o financieros pudieran estar en conflicto con el cumplimento de los deberes y funciones a su cargo.

c) Obtener o procurar beneficios o ventajas indebidas, para sí o para otros, mediante el uso de su puesto, autoridad, influencia o apariencia de influencia.

d) Ejecutar actividades o utilizar tiempo de la jornada, o recursos de la entidad, para fines ajenos a los institucionales.

e) Realizar actividad política en horario de servicio o dentro de la entidad.

f) Atentar intencionalmente contra los bienes de la institución.

g) Cometer o participar en actos que ocasionen la destrucción o desaparición de bienes tangibles y/o intangibles o causen su deterioro.

h) Inutilizar o destruir instalaciones públicas o participar en hechos que las dañen.

i) Otras que se establezcan en el Reglamento Interno del Servicio Civil en el marco de lo establecido en la Ley Nº 30057.

Artículo 158.- Incompatibilidad de doble percepción

Los funcionarios públicos, directivos públicos, servidores civiles de carrera, servidores con contratación temporal, o servidores de actividades complementarias, no pueden percibir del Estado más de una compensación económica, remuneración, retribución, emolumento o cualquier tipo de ingreso. Es incompatible la percepción simultánea de dichos ingresos con la pensión por servicios prestados al Estado o por pensiones financiadas por el Estado, excepto de aquello que sea percibido por función docente efectiva o por su participación en un órgano colegiado percibiendo dietas, así como las excepciones conforme al artículo 38 de la Ley.

Se entenderá por función docente efectiva a la enseñanza, impartición de clases, dictado de talleres y similares.

Los servidores civiles que solamente formen parte de órganos colegiados en representación del Estado o que solamente integren órganos colegiados pueden percibir dietas hasta en dos de ellos, de acuerdo a la clasificación de los funcionarios públicos establecida en el artículo 52 de la Ley. Asimismo, los servidores civiles que hayan sido elegidos en cargos públicos representativos en los que perciban dietas, pueden percibir hasta una segunda dieta en un órgano colegiado de acuerdo a la clasificación de los funcionarios públicos establecida en el artículo 52 de la Ley.

En ninguno de los casos, se entenderá que los servidores civiles podrán mantener un vínculo con dedicación de tiempo completo en más de una entidad pública de manera simultánea.

Artículo 159.- Incompatibilidades por competencia funcional directa

En aplicación de los literales d), g), h), e i) del artículo 39 de la Ley, los servidores civiles que accedan a información privilegiada o relevante o cuya opinión es determinante en la toma de decisiones, respecto a empresas o instituciones privadas, sobre las cuales ejerza competencia funcional directa, o hayan resuelto como miembros de un Tribunal Administrativo o, que al desarrollar una función de ordenamiento jurídico haya beneficiado directa o indirectamente, no podrán mientras se preste un servicio en el sector público:

a) Prestar servicios en éstas bajo cualquier modalidad.

b) Aceptar representaciones remuneradas.

c) Formar parte del Directorio.

d) Adquirir directa o indirectamente acciones o participaciones de estas, de sus subsidiarias o las que pudiera tener vinculación económica.

e) Celebrar contratos civiles o mercantiles con éstas.

f) Intervenir como abogados, apoderados, asesores, patrocinadores, peritos o árbitros en los procesos que tengan pendientes con la misma entidad del Estado en la cual prestan sus servicios, mientras ejercen el cargo o cumplen el encargo conferido; salvo en causa propia, de su cónyuge, padres o hijos menores. Los impedimentos subsistirán permanentemente respecto de aquellas causas o asuntos específicos en los que hubieren participado directamente.

g) Ejercer actos de gestión establecidos en la Ley Nº 28024, Ley que regula la gestión de intereses en la administración pública y su Reglamento o normas que las sustituyan.

Los impedimentos se extienden hasta un año posterior al cese o a la culminación de los servicios prestados por el servidor público.

Artículo 160.- Nepotismo

Los servidores civiles incluyendo a los funcionarios que gozan de la facultad de designación y contratación de personal reguladas en la Ley Nº 30057 o que tengan injerencia directa o indirecta en el proceso de selección o contratación de personas, están prohibidos de ejercer dicha facultad en el ámbito de su entidad respecto a sus parientes hasta el cuarto grado de consanguinidad, segundo de afinidad y por razón de matrimonio, de convivencia o de unión de hecho.

Entiéndase por injerencia directa aquella situación en la que el acto de nepotismo se produce dentro de la unidad o dependencia administrativa.

Entiéndase por injerencia indirecta aquella que no estando comprendida en el supuesto contenido en el párrafo anterior, es ejercida por un servidor civil o funcionario, que sin formar parte de la unidad administrativa en la que se realizó la contratación o el nombramiento tiene, por razón de sus funciones, alguna injerencia en quienes toman o adoptan la decisión de contratar o nombrar en la unidad correspondiente.

Son nulos los contratos o designaciones que se realicen en contravención de lo dispuesto en este artículo. La nulidad será conocida y declarada por la autoridad superior de quien dictó el acto. Si se tratara de un acto dictado por una autoridad que no está sometida a subordinación jerárquica, la nulidad se declarará por resolución de la misma autoridad.

La resolución que declara la nulidad, además dispondrá la determinación de la responsabilidad administrativa y lo conveniente para hacer efectiva la responsabilidad del funcionario que ejerció la facultad de designación, así como la responsabilidad del servidor que tuvo injerencia directa o indirecta en la designación, en caso fuera distinto independientemente de las responsabilidades civiles y/o penales que correspondan.

El acto que declara la nulidad de la designación como el que declara la resolución del contrato deben encontrarse debidamente motivados y haber sido emitidos garantizando el derecho de defensa de los involucrados.

La declaratoria de nulidad no alcanza a los actos realizados por las personas designadas o contratadas a quienes se les aplicó el presente artículo.

TÍTULO III: INCORPORACIÓN AL SERVICIO CIVIL

Artículo 161.- De la incorporación al Servicio Civil

La incorporación se realiza a través de un proceso de

selección, el mismo que tiene las siguientes modalidades de acceso: concurso público de méritos, contratación directa y cumplimiento de requisitos de leyes especiales, este último supuesto es aplicable para los casos previstos en la clasificación de funcionarios públicos establecidos en el artículo 52º de la Ley. Aprobada cualquiera de las modalidades de acceso, se formaliza el inicio del vínculo entre el servidor civil y la entidad pública ya sea con la emisión de una Resolución Administrativa o con la firma de un contrato, dependiendo al grupo que corresponda.

Con la formalización del vínculo se define la fecha de ingreso al servicio civil. Desde el primer día del servicio, la entidad pública está en la obligación de poner a disposición de los servidores civiles la información referida en el Artículo 184 del presente Reglamento.

La incorporación termina al finalizar el período de prueba cuando el mismo es obligatorio y al finalizar la inducción en los demás casos.

El proceso de incorporación se divide en las fases de selección, vinculación, inducción y periodo de prueba. El periodo de prueba es de aplicación solo en los casos previstos en la Ley y este reglamento.

Artículo 162.- Requisitos para la incorporación al servicio civil

La incorporación al servicio civil requiere:

a) Estar en ejercicio pleno de los derechos civiles, que para efectos del servicio civil corresponde a haber cumplido la mayoría de edad al momento de presentarse al concurso o de la contratación directa.

b) Cumplir con los requisitos mínimos exigidos para el puesto.

c) No tener condena por delito doloso, con sentencia firme.

d) No estar inhabilitado administrativa o judicialmente. Están inhabilitados administrativamente quienes están comprendidos en el Registro Nacional de Sanciones de Destitución y Despido o quienes lo están judicialmente con sentencia firme para el ejercicio de la profesión, cuando ello fuere un requisito del puesto, para contratar con el Estado o para desempeñar servicio civil.

e) Tener la nacionalidad peruana, solo en los casos en que la naturaleza del puesto lo exija, conforme a la Constitución Política del Perú y las leyes específicas.

f) Los demás requisitos previstos en la Constitución Política del Perú y las leyes, cuando corresponda.

Lo dispuesto anteriormente podrá ser materia de declaración jurada, sujeta a verificación posterior en cualquier momento y hasta antes de producirse la decisión final del proceso de selección.

Artículo 163.- Condiciones para la incorporación al servicio civil

Todas las incorporaciones deberán tener como condición la aprobación del perfil de puesto en el Manual de Perfiles de Puesto (MPP) y estar debidamente presupuestada en el CPE.

En el caso de funcionarios públicos, solo se requiere que el puesto previsto se encuentre regulado por norma especial. Para el caso de incremento extraordinario y temporal de actividades, no se requiere la aprobación previa del Consejo Directivo de SERVIR.

Artículo 164.- Finalidad del proceso de selección

El proceso de selección tiene por objeto seleccionar a las personas idóneas para el puesto sobre la base del mérito, la transparencia y la igualdad de oportunidades. Estos principios deberán respetarse durante todas las etapas del proceso en mención.

Artículo 165.- Tipos de procesos de selección

El proceso de selección de servidores civiles puede ser de tres modalidades:

a) Concurso Público de Méritos: Este proceso de selección puede ser de dos tipos:

i. Concurso Público de Méritos Transversal: Es el proceso por el que se accede a un puesto de carrera distinto en la propia entidad o en una entidad diferente y al que solo pueden postular los servidores civiles de carrera, siempre que cumplan con el perfil del puesto y los requisitos para postular.

ii. Concurso Público de Méritos Abierto: Es el proceso por el que se accede a un puesto propio del grupo de directivos públicos, de servidores civiles de carrera en los casos previstos por la Ley y de servidores de actividades complementarias, y al que puede postular cualquier persona, siempre que cumpla con el perfil del puesto requerido.

b) Cumplimiento de requisitos de leyes especiales: Se aplica para los casos previstos en la clasificación de funcionarios establecidos en el literal b) del artículo 52º de la Ley, en los casos que su incorporación se encuentre regulada por norma especial con rango de ley.

c) Contratación directa: Es aquella modalidad en donde no se requiere un concurso público de mérito para la contratación, de acuerdo a lo previsto en la Ley.

Artículo 166.- Del inicio del concurso público de méritos

Una entidad del Estado puede iniciar un concurso público de méritos para la incorporación de personas al Servicio Civil cuando cuenta con lo siguiente:

a) Puesto vacante y presupuestado, incluido en el cuadro de puestos de la entidad (CPE).

b) Perfil de puesto aprobado en el Manual de Perfiles de Puesto (MPP).

c) Criterios definidos para la calificación de los postulantes.

Artículo 167.- Alcance del Concurso Público de Méritos Abierto

El proceso de selección por Concurso Público de Méritos Abierto es aplicable a los siguientes casos:

a) Para puestos de directivos públicos.

b) Para puestos de servidores de actividades complementarias.

c) Para los puestos de servidores civiles de carrera en los siguientes casos:

i. Los puestos para cubrir una vacante de nivel inicial de una familia de puestos.

ii. Los puestos para cubrir una vacante de un puesto altamente especializado.

iii. Los puestos para una entidad nueva.

iv. Cuando resulte desierto un concurso público de méritos transversal.

Artículo 168.- Alcance del Concurso Público de Méritos Transversal

El proceso de selección por Concurso Público de Méritos Transversal es aplicable a los puestos de carrera del Servicio Civil cuando este no sea para cubrir una vacante inicial de una familia de puestos.

Se deberá considerar para este tipo de convocatorias como uno de los requisitos el de formar parte del Servicio Civil de carrera, con las precisiones establecidas en el Capítulo III, del Título VII del Libro II.

Artículo 169.- Etapas del concurso público de méritos

El concurso público de méritos, tanto transversal como abierto, debe contar con reglas generales, impersonales, objetivas, que no permitan alguna forma de discriminación.

El concurso público de méritos se convoca para cubrir puestos, precisando el número de posiciones vacantes objeto del mismo.

El proceso del concurso público de méritos comprende –como mínimo– las siguientes cuatro etapas: preparatoria, convocatoria y reclutamiento, evaluación y elección.

Artículo 170.- Etapa preparatoria

La etapa preparatoria comprende las siguientes actividades:

a) Solicitud que realiza la unidad orgánica en la que se ubica el puesto a ser cubierto a la Oficina de Recursos Humanos.

b) Designación de responsable o constitución del Comité de Selección, según fuere el caso.

c) Aprobación de las bases del proceso. Es el acto de formalización que realiza la Oficina de Recursos Humanos, mediante el cual se instituyen las reglas y requisitos necesarios para realizar la convocatoria y reclutamiento.

Las bases deben contener toda la información que el postulante debe conocer para presentarse al concurso y que garanticen el respeto de los principios del servicio civil previstos en la normatividad. Como mínimo, deben contener:

i) El perfil del puesto
ii) Condiciones del puesto: Período de prueba, horario, compensación, la familia de puestos, rol y nivel al que pertenece el puesto, si fuera el caso.
iii) El cronograma detallado del concurso público de méritos.
iv) La descripción de los medios y tipos de evaluación que se utilizarán.
v) El contenido mínimo de la hoja de vida solicitado al postulante.
vi) Las declaraciones juradas solicitadas.
vii) La documentación sustentatoria solicitada al postulante.
viii) Los criterios de calificación en el concurso público de méritos.
ix) Mecanismos de impugnación.

Artículo 171.- Convocatoria y Reclutamiento

171.1. Esta etapa consiste en asegurar la publicidad de la búsqueda del candidato idóneo para cubrir el puesto y establecer los mecanismos para la postulación de los candidatos.

171.2. La convocatoria a un concurso debe contener la definición de toda la información que un postulante debe presentar para ser considerado como participante del concurso público de méritos. La convocatoria debe publicarse mediante aviso, como mínimo y simultáneamente, durante diez (10) días hábiles, en el portal web institucional y en el Servicio Nacional de Empleo así como en otros medios que promuevan el acceso a las oportunidades de trabajo y la transparencia. En caso que las entidades no cuenten con portal web institucional, la convocatoria se publicará en un lugar visible de acceso público. La difusión de la convocatoria deberá tomar en cuenta la naturaleza del puesto o de los puestos a convocar.

171.3. El aviso de convocatoria debe contener, como mínimo:

a) Los plazos de postulación
b) Los medios por los cuales se puede acceder a las bases del concurso, el cronograma y a los resultados del concurso.
c) Una descripción básica del perfil de puesto, incluyendo la entidad para la cual se realiza la convocatoria y la compensación asociada al puesto.
d) Los medios por los cuales se realizará la postulación y la presentación de la hoja de vida u otros documentos solicitados.

Artículo 172.- Evaluación

La evaluación se realiza tomando en consideración los requisitos previstos en el perfil de puesto. Comprende, como mínimo, la evaluación curricular, la evaluación de conocimientos o de habilidades y la entrevista final. Los tipos de evaluación se regulan mediante directiva de SERVIR, pudiendo aplicarse otros distintos con su autorización, siempre que los mismos garanticen la transparencia y objetividad de la selección.

Las medidas de acción afirmativa que corresponda aplicar en cumplimiento de normas especiales y específicas se aplicarán una vez determinada la calificación de los postulantes en el concurso público de méritos y en ningún caso podrán ser utilizadas para superar la calificación mínima requerida para el puesto materia de concurso.

Artículo 173.- Elección

Es la definición del candidato idóneo, de acuerdo con los resultados del concurso público de méritos.

En caso que culminadas las evaluaciones exista empate de dos o más candidatos, se considerará como ganador del proceso al candidato que haya obtenido mayor puntaje en la entrevista final.

SERVIR podrá establecer disposiciones generales, así como específicas para determinados puestos, niveles o familias de puestos, u otros criterios que lo ameriten, los cuales deberán ser incorporados por cada entidad en sus concursos públicos de méritos.

Artículo 174.- Responsabilidades durante el Concurso Público de Méritos

Durante el concurso público de méritos, las responsabilidades en la entidad son las siguientes:

a) La Oficina de Recursos Humanos o la que haga sus veces es el órgano técnico responsable de gestionar y conducir los concursos públicos de méritos, de acuerdo con la directiva aprobada por SERVIR. Asimismo, define y aprueba las bases y gestiona el desarrollo del resto de las etapas del proceso. También es responsable de hacer las publicaciones y comunicaciones oficiales del proceso, de la verificación de la información presentada por el postulante y de la custodia de la documentación del concurso público de méritos.
b) El área usuaria, quien participa en el concurso público de méritos.
c) El Comité de Selección es responsable de la entrevista y elección de los participantes sin perjuicio de que la Oficina de Recursos Humanos gestione las otras etapas.
d) El concursante es responsable de realizar el seguimiento de la publicación de los resultados parciales y totales del Concurso Público de Méritos, de acuerdo con el cronograma establecido en las bases del concurso público.

Artículo 175.- Del Comité de Selección

Todos los Comités de Selección tienen como miembro al jefe de la Oficina de Recursos Humanos o un representante de este, así como al Jefe del área usuaria que formuló el requerimiento o su representante. El Jefe del área usuaria o su representante cuenta con voto dirimente.

La formalización de la constitución del Comité de Selección se realiza mediante comunicación de la Oficina de Recursos Humanos o de quien haga sus veces. El RIS establecerá el medio por el cual se realizará dicha comunicación.

En el caso de los procesos para seleccionar directivos públicos o para la incorporación a los puestos de los dos niveles más altos de la carrera para cada familia de puestos o para la selección de personal altamente especializado, el representante deberá ser el jefe inmediato al que reporta el puesto y deberá participar el jefe de recursos humanos o quien haga sus veces, no pudiendo delegar esta responsabilidad en otro servidor civil.

Los comités para la selección de Directivos públicos serán presididos por un tercer miembro que será el representante del titular de la entidad.

El Comité deberá llevar un registro de sus actuaciones en el concurso público de méritos a través de actas. En las mismas, dejará constancia de los acuerdos e información necesaria para garantizar el cumplimiento del principio de transparencia.

En el caso de concursos públicos de méritos convocados para puestos de servidores de actividades complementarias, se conformarán Comités solo para los casos en que un puesto involucre responsabilidades jefaturales y otros en los que la entidad considere conveniente. En los demás casos, será la Oficina de Recursos Humanos la responsable de la selección y asumirá todas las funciones correspondientes a un Comité.

Artículo 176.- Comunicaciones durante el Concurso Público de Méritos

Las comunicaciones durante el concurso público de méritos pueden realizarse por medios electrónicos si así lo establecen las bases. Se presume que el contenido de toda comunicación y/o resultado realizada por el medio establecido en las bases es conocida por el concursante

y los plazos comunicados por dicho medio se contabilizan desde el día útil siguiente de su envío por parte de la Oficina de Recursos Humanos.

Artículo 177.- Impugnación en el concurso público de méritos

Todo postulante de un concurso público de mérito abierto o transversal, una vez que la entidad que conduce el concurso publique los resultados, puede impugnar el proceso mediante reconsideración ante el Comité de Selección, cuando consideren que se han producido vicios e irregularidades que afecten el interés general, la eficacia y eficiencia, la igualdad de oportunidades, el mérito, la legalidad y especialidad normativa, la transparencia, y la probidad y ética pública, durante las etapas del concurso público de méritos. El plazo para interponer este recurso es de cinco (5) días hábiles, a partir de la publicación de los resultados.

El Comité de Selección puede desestimar o acoger la reconsideración en un plazo no mayor a diez (10) días hábiles. En caso que el interesado no se encuentre conforme con lo resuelto por el Comité de Selección, puede interponer un recurso de apelación. Para el caso de la apelación, se sigue lo establecido en el Artículo 17º del Reglamento del Tribunal del Servicio Civil, Decreto Supremo Nº 008-2010-PCM, modificado por el Decreto Supremo Nº 135-2013-PCM. Esta decisión agota la vía administrativa.

La interposición de estos recursos no suspende el proceso de incorporación, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 161 del presente Reglamento.

Artículo 178.- Supuestos de contratación directa

La contratación directa procede para contratar:

a) Servidores de confianza.

b) Servidores por suplencia por progresión en la carrera y por un periodo máximo de seis (6) meses no renovables, mientras se realice el concurso público, para casos debidamente justificados, previstos en el artículo 73 de la ley.

c) Servidores para los casos de suspensión previstos en el artículo 47 de la Ley.

d) Servidores por incremento extraordinario y temporal de actividades, en donde se encuentra comprendido el inicio de nueva actividad o el incremento de las ya existentes.

En todos estos casos solo se requiere la verificación por parte de la entidad del cumplimiento del perfil de puesto en relación con los requisitos de formación y experiencia, sin perjuicio que, de considerarlo conveniente, la entidad establezca otros medios o instrumentos de selección, siempre que los mismos estén debidamente identificados en el aviso de convocatoria. El incumplimiento de los perfiles conlleva a sanción para la entidad conforme al Decreto Legislativo Nº 1023.

Artículo 179.- Plazo para vincularse

La persona seleccionada para ocupar un puesto en una entidad, cuenta con un plazo máximo de treinta y un (31) días calendario para asumir el puesto para el que fue elegido. El plazo se contabiliza a partir del día siguiente de la publicación de los resultados en el medio establecido en las bases. Transcurrido el mismo, la entidad se encuentra facultada a vincularse con el accesitario si lo hubiera o a declarar desierto el concurso público.

Artículo 180.- Requisitos formales para el inicio del vínculo de servidores civiles

Para el inicio del vínculo de los funcionarios y directivos públicos se requiere la emisión de una resolución administrativa por parte de la autoridad competente conforme a la normativa de la materia.

En el caso de los servidores civiles de carrera, se requiere la emisión de una Resolución del responsable de la Oficina de Recursos Humanos o quien haga sus veces.

El inicio del vínculo de los servidores de actividades complementarias, servidores de confianza y servidores bajo contratación directa se establece en el contrato. La suscripción de estos contratos puede ser delegada por quien tenga atribuida dicha función.

Artículo 181.- Contenido mínimo de la Resolución Administrativa

El contenido mínimo de la resolución administrativa comprende la fecha de inicio del vínculo del servidor, la determinación del periodo de prueba, de ser el caso, y la remisión a las normas que regulen los derechos y obligaciones del servidor civil, el nombre del puesto, grupo y familia de puestos.

SERVIR aprobará modelos de resoluciones con carácter referencial.

Artículo 182.- Contenido mínimo del contrato

En los supuestos en donde medie contrato, el contenido mínimo comprenderá la fecha de inicio del vínculo, el grupo y familia de puesto del servidor civil, cuando fuere el caso, la duración del periodo de prueba, las funciones que desempeñará el servidor público, la causa objetiva de la contratación temporal si fuere el caso, las obligaciones y responsabilidades que deberá cumplir el servidor en el ejercicio de sus funciones y, en general, aquello que no estuviere contemplado en los instrumentos de gestión y en la normatividad de la entidad en la que se desempeñará.

SERVIR aprobará modelos de contratos con carácter referencial.

Artículo 183.- Vigencia del vínculo

Superado el periodo de prueba, el vínculo entre el servidor civil y la entidad se presume indeterminado, con excepción de los casos previstos en la Ley y en el presente reglamento o normas especiales que regulan la actividad de la entidad.

Artículo 184.- De la inducción

La Inducción tiene la finalidad de poner en conocimiento a los servidores civiles, la información relacionada al funcionamiento general del Estado, a su institución, a sus normas internas, y finalmente a su puesto.

La entidad, a través de la Oficina de Recursos Humanos o de quien haga sus veces, deberá organizar las actividades de inducción para sus nuevos servidores civiles, indistintamente del grupo al que pertenezcan o modalidad contractual.

La ejecución de esta actividad no debe exceder de la etapa de incorporación. Corresponde a SERVIR aprobar la directiva sobre la información mínima que se debe incluir en la inducción.

Artículo 185.- Objeto del Periodo de Prueba

El periodo de prueba por parte de la entidad, tiene por objeto, realizar retroalimentación, apreciar y validar las habilidades técnicas, competencias o experiencia del servidor en el puesto y por parte del servidor, la adaptación de este en el puesto, así como la conveniencia de las condiciones del puesto. El periodo de prueba se computa desde que el servidor inicia la prestación de servicios en la entidad y su duración debe constar por escrito en la resolución administrativa o en el contrato, dependiendo de cada caso.

Artículo 186.- Aplicación del periodo de prueba

El periodo de prueba se aplica a todos los servidores civiles, excepto a los funcionarios públicos. También se aplica a quienes prestan servicios bajo la condición de contratación temporal de acuerdo con lo dispuesto en el presente reglamento.

Artículo 187.- Derechos y obligaciones del periodo de prueba

El servidor civil y la entidad tienen los derechos y obligaciones propios del personal del servicio civil, con las siguientes precisiones:

a) El término del servicio civil por no superar el periodo de prueba no genera el pago de indemnización en favor del servidor civil.

b) En caso el servidor civil decida voluntariamente terminar su vinculación con la entidad antes de cumplirse el periodo de prueba pactado, operará el mismo procedimiento regulado en el Artículo 203 del presente Reglamento. El plazo para la comunicación de su decisión será de, por lo menos, cinco (5) días anteriores a la fecha de cese en la entidad.

Los meses de periodo de prueba a los cuales hacen alusión los artículos 60.4, 72 y 75 de la Ley, y el presente Reglamento, son meses calendario.

Artículo 188.- Término del Servicio Civil por no superar el Periodo de Prueba

Cuando el servidor no se adecua al puesto, la entidad declarará que aquel no ha superado el periodo de prueba. Para tal efecto, la declaración por medio de la cual se comunica al servidor civil su cese, deberá contener el motivo de la misma, explicando las razones o hechos por los cuales se considera que no superó el periodo de prueba para ocupar el puesto.

La comunicación al servidor público, de no haber superado el periodo de prueba, deberá ser notificada, bajo responsabilidad, por la Oficina de Recursos Humanos o quien haga sus veces, hasta dentro de los cinco (5) días previos al vencimiento del periodo de prueba, establecido en la correspondiente resolución o contrato y se sustentará en el informe que el jefe inmediato elabore y remita a la Oficina de Recursos Humanos, previamente.

La resolución o documento correspondiente que declare el término del servicio civil debe estar debidamente motivada de acuerdo a lo establecido en el presente Reglamento, y al inciso j) del artículo 49 de la Ley.

El efecto de no superar el periodo de prueba es que concluye el vínculo que une a la entidad con el servidor entre las partes, de acuerdo al artículo 49 literal j) de la Ley.

Artículo 189.- Periodo de Prueba para Directivos Públicos

El periodo de prueba para Directivos Públicos es de tres (3) a seis (6) meses, conforme al artículo 60.4 de la Ley. En todos los casos, el periodo debe constar por escrito en la resolución administrativa de inicio.

Artículo 190.- Periodo de Prueba para Servidores Civiles de Carrera

El periodo de prueba del servidor civil de carrera es de tres (3) meses.

Artículo 191.- Periodo de Prueba para Servidores Civiles de Actividades Complementarias

Los servidores de actividades complementarias pasarán por un periodo de prueba que no podrá ser mayor de tres (3) meses, se trate de vinculación a plazo indeterminado o a plazo fijo, de acuerdo con lo regulado por el artículo 75 de la Ley. Dicho periodo deberá constar por escrito en el contrato.

Para los servidores de actividades complementarias a plazo fijo, se deberá respetar los siguientes criterios:

a) Contratos con una duración de hasta tres (3) meses, el periodo de prueba será máximo de quince (15) días calendario.

b) Contratos con una duración de hasta seis (6) meses, el periodo de prueba será máximo de un (1) mes calendario.

c) Mayor a seis (6) meses, el periodo de prueba será hasta tres (3) meses y no menos de un (1) mes calendario.

La renovación o ampliación del plazo, antes de que se haya vencido el contrato, no requiere establecer un nuevo periodo de prueba.

TÍTULO IV: DE LA SUSPENSIÓN

Artículo 192.- De la suspensión

La suspensión del servicio civil es perfecta o imperfecta, de acuerdo con lo establecido en los artículos 46 y 47 de la Ley.

La suspensión del servicio civil, debidamente sustentada, se declara mediante resolución administrativa del responsable de la Oficina de Recursos Humanos o quien haga sus veces, en la que se consigna la causal y la fecha en que se hace efectiva. La Resolución tendrá como anexos los documentos que acreditan la causal.

Artículo 193.- Del descanso pre y postnatal

La suspensión perfecta a que se refiere el inciso a) del artículo 47.1 de la Ley, es de aplicación a todas las servidoras civiles, sin discriminación, de acuerdo con la ley de la materia. El pago del subsidio se abona de acuerdo con la ley de la materia.

Artículo 194.- Del ejercicio de cargos políticos

El servicio civil se suspende por el ejercicio de cargos políticos de elección popular o el desempeño en cargos de libre designación y remoción, que implique tiempo completo.

La suspensión perfecta a que se refiere el inciso b) del numeral 47.1º del artículo 47º de la Ley, se aplica al servidor civil de carrera que es designado funcionario por elección popular o cuando es designado como funcionario público de libre designación y remoción, de conformidad con lo establecido en el Artículo 236 de esta norma. No se aplica a los directivos públicos ni a los servidores de actividades complementarias contratados a plazo fijo.

Artículo 195.- Del permiso o licencia concedidos por la entidad

La suspensión perfecta a que se refiere el inciso c) del artículo 47.1 de la Ley, es de aplicación a los servidores civiles de acuerdo con lo establecido en las normas que regulan su grupo, el Reglamento Interno y/o a lo establecido en su respectivo contrato, en concordancia con la directiva que apruebe SERVIR.

Los permisos y/o licencias materia del presente artículo se otorgan de acuerdo a la naturaleza de los mismos.

Artículo 196.- Del ejercicio del derecho de huelga

La suspensión perfecta procede cuando se ejerce el derecho de huelga a que se refiere el inciso d) del artículo 47 de la Ley para los servidores civiles de carrera y los servidores de actividades complementarias, de acuerdo a las normas establecidas en el presente reglamento.

Artículo 197.- De la suspensión temporal

La sanción de suspensión temporal sin goce de compensación económica por comisión de faltas de carácter disciplinario, a que se refiere el Artículo 98 del presente reglamento así como la pena privativa de libertad efectiva, genera una suspensión perfecta, según lo establecido en el inciso e) del artículo 47.1 de la Ley.

Artículo 198.- La detención del servidor

La detención del servidor civil a que se refiere el inciso g) del artículo 47.1 de la Ley en los casos de flagrante delito o por orden judicial, es causal de suspensión perfecta mientras dure la detención.

Artículo 199.- Casos especiales por sentencia en primera instancia

La condena en primera instancia por delitos de terrorismo, narcotráfico, corrupción o violación de la libertad sexual configura suspensión perfecta.

De no confirmarse la sentencia en primera instancia, el servidor civil de carrera así como los servidores de actividades complementarias contratados a plazo indeterminado puede retornar al servicio civil en el mismo nivel. En el caso de los directivos públicos y servidores de actividades complementarias contratados a plazo fijo, podrán retornar al servicio, dentro del periodo de su contrato, que se contabiliza desde que la sentencia absolutoria quedó firme.

Adicionalmente, los servidores civiles que hayan sido absueltos en el proceso judicial tendrán derecho a percibir únicamente las compensaciones económicas Principal y Ajustada, así como aguinaldos por Fiestas Patrias y Navidad, y compensación por tiempo de servicios, no correspondiéndole ninguna otra compensación económica.

Esta causal no aplica a ninguno de los funcionarios, a quienes se les aplica las normas contenidas en la Constitución Política sobre antejuicio constitucional.

Artículo 200.- Del caso fortuito o fuerza mayor

El caso fortuito o fuerza mayor debidamente sustentado, a que se refiere el inciso i) del numeral 47.1 del artículo 47 de la Ley, configura suspensión perfecta del servicio civil.

En la calificación del caso fortuito o fuerza mayor, se tendrá en cuenta que el hecho invocado tiene carácter

inevitable, imprevisible e irresistible y hace imposible la ejecución del servicio por un tiempo determinado así como lo establecido en los artículos pertinentes del Código Civil.

Artículo 201.- Medidas cautelares
La adopción de medidas cautelares suspenden el servicio civil de manera imperfecta cuando se separa al servidor de sus funciones y se coloca a disposición de la Oficina de Recursos Humanos o la que haga sus veces para realizar trabajos que le sean asignados de acuerdo con su especialidad; o cuando se le exonera de la obligación de asistir al centro de trabajo.

Artículo 202.- Contratación Temporal
En los casos en que un servidor civil deje un puesto temporalmente por cualquier causal establecida en la Ley o Reglamento, se podrá realizar una contratación temporal, establecida en el artículo 84 de la Ley, de manera directa y a plazo fijo. Los contratos no pueden tener un plazo mayor a nueve (9) meses. Pueden renovarse por una sola vez antes de su vencimiento hasta por un período de tres (3) meses. Cumplido el plazo, tales contratos concluyen de pleno derecho y son nulos los actos en contrario. El personal contratado bajo esta modalidad no pertenece al servicio civil de carrera, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 84 de la Ley.

Es aplicable el plazo establecido en dicho artículo, para el supuesto del artículo 73 de la Ley. Asimismo, se utiliza la contratación temporal a que se refiere el artículo 84 de la Ley en los supuestos de término del servicio civil, mientras dure el concurso para cubrir el puesto.

La contratación temporal para los casos de suspensión señalados precedentemente y previstos en el artículo 47 de la Ley, así como en los casos de incremento extraordinario y temporal de actividades, se sujeta a las reglas de este artículo.

El periodo de prueba es aplicable a la contratación temporal cuando la misma sea igual o exceda de los seis (6) meses y tiene una duración de un mes calendario.

TÍTULO V: TÉRMINO DEL SERVICIO CIVIL

Artículo 203.- Del término del Servicio Civil
La conclusión del vínculo que une a la entidad con el servidor civil configura el término de dicha relación en el Servicio Civil. La conclusión se sujeta a las causales previstas en la Ley y conforme a lo establecido en el presente Reglamento.

Artículo 204.- De la formalidad del término
El término de la conclusión del vínculo requiere la emisión y notificación de una resolución o documento, según sea el caso, del servidor civil de la misma jerarquía del servidor civil que formalizó la vinculación, en la que se expresará la causal de término y fecha del mismo. La resolución de término de la conclusión del vínculo tendrá efectos declarativos en aquellos casos donde expresamente lo señale el presente Reglamento.

Artículo 205.- Entrega de informe de gestión
Una vez emitida la resolución o documento correspondiente que determina el término de la conclusión del vínculo, el servidor deberá realizar la entrega del informe de gestión del puesto que venía ocupando, bajo responsabilidad administrativa.

Artículo 206.- Del término por fallecimiento del servidor civil
El fallecimiento del servidor civil, la declaración judicial de muerte presunta y declaración de ausencia, de conformidad con las normas del Código Civil, configuran el término del Servicio Civil.

Artículo 207.- Del término por renuncia del servidor civil
La renuncia es causal de término de la conclusión del vínculo. El servidor civil deberá presentar por escrito y con una anticipación no menor de treinta (30) días calendarios, su renuncia, dirigida al jefe inmediato superior o al Directivo o Funcionario Público de quien el servidor civil dependa orgánicamente, debiendo indicar la fecha de término de la conclusión del vínculo.

El servidor civil que reciba la renuncia, deberá remitirla a la Oficina de Recursos Humanos, con su opinión respecto a la exoneración del plazo, de haber sido solicitada.

La exoneración del plazo podrá ser rechazada, por escrito, hasta dentro de cinco (5) días hábiles de presentada la renuncia. Vencido este último plazo y de no haber respuesta de la Oficina de Recursos Humanos, la exoneración se dará por aceptada de manera tácita.

La negativa de exonerar del plazo de preaviso de renuncia obliga al servidor a prestar sus servicios hasta el cumplimiento del plazo, el cual deberá constar en el comunicado que deniegue la exoneración conjuntamente con la fecha de terminación del Servicio Civil.

Artículo 208.- Del Término por jubilación del servidor civil
La jubilación termina la relación en el servicio civil. La jubilación opera cuando el servidor civil sea notificado de la resolución que reconozca su derecho a la pensión de jubilación a cargo de la Oficina de Normalización Previsional o del Sistema Privado de Pensiones, bajo cualquier modalidad. Bajo ningún supuesto el vínculo del servicio civil podrá persistir si es que el servidor percibe una pensión de jubilación.

La resolución o documento que se expida, según sea el caso, será emitido por el servidor civil de la misma jerarquía del servidor civil que formalizó la vinculación.

Artículo 209.- Término obligatorio por límite de edad
El servicio civil termina de manera automática y obligatoria cuando el servidor civil cumple setenta (70) años de edad, salvo que se trate de funcionarios públicos de órganos colegiados cuya función es de asistencia temporal y perciben dieta.

La resolución o documento que se expida, según sea el caso, será emitido por el servidor civil de la misma jerarquía del servidor civil que formalizó la vinculación.

Artículo 210.- Término facultativo por edad
El servidor civil que alcance la edad de sesenta y cinco (65) años tiene la facultad de dar por terminado su vínculo laboral con la entidad pública. El término del vínculo opera por la decisión del servidor civil de jubilarse, sin que le resulten aplicables las reglas previstas en el Artículo 207 del presente Reglamento para el supuesto de la renuncia.

La resolución o documento que se expida, según sea el caso, será emitido por el servidor civil de la misma jerarquía del servidor civil que formalizó la vinculación.

Artículo 211.- Del término por mutuo acuerdo
El acuerdo que pone término al vínculo, a que se refiere el inciso d) del artículo 49 de la Ley, debe constar por escrito en documento que debe ser firmado por el servidor y la Oficina de Recursos Humanos.

No podrá acordarse el otorgamiento de algún derecho o forma de compensación económica o no económica adicional al correspondiente legalmente por el término del Servicio Civil, salvo el caso de protección temporal de salud.

La resolución o documento que se expida, según sea el caso, será emitido por el servidor del mismo nivel del servidor civil que formalizó la vinculación, y tendrá efectos declarativos.

Artículo 212.- Término por pérdida o renuncia a la nacionalidad peruana
El servidor civil que haya perdido o renunciado a la nacionalidad peruana deberá comunicar dicha situación a la entidad donde presta servicios, dentro de un plazo no mayor a tres (3) días hábiles de notificada o conocida la condición. El incumplimiento de esta obligación constituye una falta disciplinaria, conforme a lo contemplado por el inciso a) del artículo 85 de la Ley.

El término del Servicio Civil por la pérdida de la nacionalidad peruana regulada en el inciso f) del artículo 49 de la Ley, solo procederá cuando la naturaleza del puesto así lo exija y tal requisito se haya establecido previamente en el manual de perfiles de puesto.

La resolución o documento que se expida, según sea el caso, será expedida por el servidor del mismo nivel del servidor civil que formalizó la vinculación.

La pérdida o la renuncia de la nacionalidad peruana se sujetarán a las normas especiales que regulan tales materias.

Artículo 213.- Término por condena penal

La condena penal por delito doloso a que se refiere el inciso g) del artículo 49 de la Ley, deberá constar en sentencia que cause estado, o que haya quedado consentida o ejecutoriada. La terminación del Servicio Civil procede de manera inmediata y automática, ya sea con pena privativa o restrictiva de libertad o limitativa de derechos, multa o aun en los casos de conversión, suspensión, reserva de fallo y exención de pena establecidos por la Ley de la materia.

La condena con pena privativa de libertad por delito culposo por un plazo mayor a tres (3) meses calendario, deberá constar en sentencia que cause estado, o que haya quedado consentida o ejecutoriada.

El término del vínculo del Servicio Civil en este caso, operará inmediatamente.

La resolución o documento que se expida, según sea el caso, será emitido por el servidor civil de la misma jerarquía del servidor civil que formalizó la vinculación.

Artículo 214.- Término por inhabilitación para el ejercicio de la función pública

La inhabilitación para el ejercicio de la función pública a que se refiere el inciso h) del artículo 49 de la Ley por un período mayor a tres (3) meses calendario es aquella impuesta por la autoridad administrativa o judicial.

Conocida la inhabilitación, el servidor del mismo nivel del servidor civil que formalizó el vínculo, emitirá la resolución o documento de conclusión del vínculo del Servicio Civil. El término rige desde la fecha en que rige la inhabilitación. Los actos que se hayan producido a partir de esa fecha y hasta que la Oficina de Recursos Humanos o quien haga sus veces tomó conocimiento de la misma no son anulables.

En ningún caso, podrá acordarse el otorgamiento de algún derecho o forma de compensación económica o no económica adicional al correspondiente legalmente por la terminación del Servicio Civil.

Artículo 215.- Término por inhabilitación para el ejercicio profesional

La inhabilitación para el ejercicio profesional a que se refiere el inciso h) del artículo 49 de la Ley por un período mayor a tres (3) meses calendario es aquella impuesta al servidor por los colegios profesionales.

Procede la conclusión del vínculo cuando la inhabilitación profesional impida al servidor el ejercicio del puesto que a la fecha de producirse la misma está ocupando. Se reconoce y declara en los mismos términos previstos en el artículo precedente.

No cabe la conclusión del vínculo si la inhabilitación se produjese como sanción por falta de pago de las cuotas al colegio profesional. En ese caso, el servidor contará con un plazo de quince (15) días hábiles para regularizar su situación y comunicarlo a la entidad. Vencido ese plazo, sin que se haya regularizado la situación, la entidad procederá a expedir la resolución o comunicación, según corresponda, concluyendo el vínculo.

El término de la conclusión del vínculo en el presente supuesto rige desde la fecha en que rige la inhabilitación. Los actos que se hayan producido, a partir de esa fecha y hasta que la Oficina de Recursos Humanos tomó conocimiento de la misma, no son anulables.

En ningún caso, podrá acordarse el otorgamiento de algún derecho o forma de compensación económica o no económica adicional al correspondiente legalmente por el término de la conclusión del vínculo.

La resolución que se expida o comunicación, según sea el caso, el término de la conclusión del vínculo tendrá efectos declarativos.

Artículo 216.- Término por causa relativa a la capacidad del servidor

La desaprobación como causal de término del servicio civil debe ser el resultado de la evaluación de desempeño a que se refiere la Ley en el Capítulo III del Título III y corresponde a la calificación establecida en el inciso d) del artículo 26 de la Ley de personal desaprobado, la cual procede cuando se haya obtenido la calificación de personal de rendimiento sujeto a observación por segunda vez y se haya procedido de acuerdo con lo previsto en el último párrafo del artículo 26 de la Ley y el Artículo 46 del presente Reglamento.

La resolución o documento que se expida, según sea el caso, será expedida por el servidor del mismo nivel del servidor civil que formalizó el vínculo.

Artículo 217.- Supresión del puesto por causa tecnológica, estructural u organizativa

De conformidad con el inciso k) del artículo 49 de la Ley, la terminación podrá fundamentarse en uno de los siguientes supuestos:

a) Causas tecnológicas, referidas a cambios por innovaciones científicas que determinen que sean obsoletos ciertos métodos de operación, encontrando sustitución en otros más modernos.

b) Causas estructurales, son los hechos relacionados con cambios en la gestión del trabajo o en el diseño de los puestos de trabajo con el fin de propiciar el mejor funcionamiento de la entidad, los cuales deberán encontrarse debidamente acreditados o cuando exista una norma que varíe la estructura organizacional de la entidad, así como en los casos de reorganización administrativa.

c) Causas organizativas, en atención a necesidades derivadas del cambio del entorno social o económico, que implican un cambio en la organización del trabajo los cuales deberán encontrarse debidamente acreditado y cuya urgencia sea notoria.

Artículo 218.- Procedimiento por causa tecnológica, estructural u organizativa

Para suprimir puestos por las causales señaladas en el artículo precedente, la entidad deberá presentar a SERVIR y a la Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros, lo siguiente:

a) Los fundamentos y hechos que justifican de manera objetiva la causa de la supresión del puesto o los puestos.

b) Los fundamentos y hechos que acrediten la excepcionalidad de la medida.

c) La descripción del puesto o los puestos que serán suprimidos. En este último caso, deberá señalarse la cantidad de los puestos que se pretenden suprimir y las razones que justifiquen tal medida.

d) El plan de capacitación que contribuya a la postulación en el servicio civil o la actividad privada del servidor o servidores cuyos puestos serán suprimidos.

La Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros emitirá un informe técnico legal, según el procedimiento establecido en el Decreto Supremo Nº 043-2006-PCM o norma que lo sustituya, previo informe de SERVIR sobre la comunicación presentada por la entidad, dentro del plazo de treinta (30) días hábiles. La opinión técnica deberá contener un análisis detallado de los fundamentos que presenta la entidad para justificar la terminación por causa tecnológica, estructural u organizativa y su razonabilidad con la cantidad de puestos que se pretendan suprimir.

Cuando la opinión técnica no sea favorable, la entidad podrá subsanar, de ser el caso, las objeciones en función a lo señalado por SERVIR y la Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes.

Una vez emitida la opinión técnica favorable de SERVIR y de la Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros, se deberá emitir el correspondiente Decreto Supremo, Resolución de Consejo Ejecutivo del Poder Judicial, Resolución del titular del organismo constitucionalmente autónomo, Ordenanza Regional u Ordenanza Municipal, mediante el cual que autorice la supresión del puesto o los puestos. El respectivo dispositivo contendrá los fundamentos, hechos, causas, excepcionalidad de la medida aceptada por la Secretaría de Gestión Pública, así como la cantidad de puestos a suprimir aceptados por SERVIR.

El dispositivo que autorice la supresión de plazas deberá ser debidamente publicado. Dicha norma establece un plazo mínimo de seis (6) meses calendario contados a partir de su publicación para ejecutar la supresión.

La entidad deberá comunicar al servidor civil de la supresión de su puesto de trabajo a través de una resolución, la cual, explicará los motivos de la terminación y la fecha en la cual surtirá efectos.

Artículo 219.- Extinción de la entidad por mandato normativo expreso

Para efectos de la opinión favorable de SERVIR y la Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros, la entidad deberá presentar una comunicación que contenga lo siguiente:

a) Los fundamentos y hechos que justifican de manera objetiva la causa de la extinción de la entidad, programa o proyecto.

b) Los fundamentos y hechos que acrediten la excepcionalidad de la medida.

c) De manera opcional, el plan de capacitación que contribuya a la reinserción laboral en el servicio civil o la actividad privada del servidor o servidores que pertenecen a la entidad, programa o proyecto que se extinga.

La Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros emitirá un informe técnico legal, según el procedimiento establecido por Resolución Ministerial Nº 084-2007-PCM o norma que lo sustituya, previa opinión de SERVIR, sobre la comunicación presentada por la entidad, dentro del plazo de treinta (30) días hábiles. La opinión técnica deberá contener un análisis detallado de los fundamentos que presenta la entidad para justificar la extinción.

Cuando la opinión técnica no sea favorable, la entidad podrá subsanar, de ser el caso, las objeciones en función a lo señalado por SERVIR y la Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes.

Una vez emitida la opinión técnica favorable de SERVIR y de la Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros, se deberá emitir mediante Decreto Supremo, Ordenanza Regional u Ordenanza Municipal, que autorice la extinción, la cual contendrá los fundamentos, hechos, causas y excepcionalidad de la medida.

El dispositivo que autorice la extinción de la entidad deberá ser debidamente publicado. Dicha norma establece un plazo mínimo de seis (6) meses contados a partir de su publicación para ejecutar la supresión.

La entidad deberá comunicar al servidor civil de la extinción a través de una resolución, la cual, explicará los motivos de la terminación y la fecha en la cual surtirá efectos.

Artículo 220.- Término por causa relativa a la incapacidad física o mental sobreviniente

La incapacidad física o mental sobreviniente a la que se refiere el inciso n) del artículo 49º de la Ley debe ser declarada conforme a la normativa sobre la materia Ley.

La negativa injustificada y probada del servidor civil a someterse a los exámenes médicos, que por Ley o convenio se establezcan en cumplimiento de las normas sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, configura una causal para el término de la conclusión del vínculo.

Artículo 221.- Término de la contratación a plazo fijo

La vinculación en los casos de contratación directa prevista en los artículos 73 y 84 de la Ley y de la contratación de servidores de actividades complementarias prevista en el artículo 76 de la Ley terminará por la conclusión de los proyectos o servicios específicos, el cumplimiento de la condición resolutoria o el vencimiento del plazo en los contratos legalmente celebrados bajo tales modalidades. La comunicación que la entidad pudiera hacer del término de la conclusión del vínculo contractual, tiene carácter informativo y no constituye un acto constitutivo de derecho ni un acto administrativo.

Artículo 222.- Término por decisión discrecional

El término por decisión discrecional a que se refiere el inciso m) del artículo 49º de la Ley procede en los casos de servidores civiles de confianza y funcionarios de libre designación y remoción. Se realiza mediante resolución del mismo nivel a la que lo designó o comunicación escrita en los casos en que la vinculación se realizó mediante contrato.

Artículo 223.- Responsabilidad de la entidad

Una vez emitida la Resolución o documento correspondiente, según sea el caso, del servidor civil de la misma jerarquía que el que formalizó la vinculación, se deberá poner a disposición del servidor civil, dentro de los dos días siguientes del término, los pagos que se derivan del cese, la liquidación de beneficios sociales, el Certificado de Impuesto a la Renta de Quinta Categoría y la Constancia de servicios mediante resolución o documento correspondiente de la misma jerarquía que la que formalizó el vínculo.

Artículo 224.- La destitución nula

Es nula la destitución que se produzca en base las siguientes causales:

a) La afiliación a un sindicato, la participación en actividades sindicales, ser candidato a representante de los trabajadores o actuar o haber actuado en esa calidad.

b) La discriminación, por cualquiera de las causas enumeradas en el Artículo III, literal c, del Título Preliminar de la Ley.

c) El embarazo, si el cese, destitución, resolución del contrato se produce en cualquier momento del período de gestación o dentro de los noventa (90) días calendario posteriores al parto, siempre que la entidad hubiera tenido conocimiento de dicho estado.

d) La presentación de un reclamo a la entidad o la acción ante las autoridades judiciales o administrativas competentes.

Artículo 225.- La destitución injustificada

Es injustificada toda aquella destitución en la que la entidad no haya llegado a acreditar la existencia de la causal invocada en el procedimiento de desvinculación o aquella destitución que se haya realizado sin la observancia del procedimiento previsto para cada caso.

Artículo 226.- Consecuencias de la destitución injustificada y la destitución nula

La destitución declarada nula o injustificada por el Tribunal del Servicio Civil o el Poder Judicial genera en el servidor el derecho a solicitar el pago de una indemnización o la reposición a su mismo puesto o a un puesto similar de no ser posible lo primero, conforme al artículo 36 de la Ley. En el caso de la reposición, esta se da sin perjuicio del pago de las compensaciones dejadas de percibir con motivo de la destitución. El servidor repuesto tendrá los mismos deberes, derechos y condiciones aplicables a los servidores de grupo que corresponda al momento de la reposición.

No procede la reposición en el caso de los servidores de confianza.

Artículo 227.- La indemnización por la destitución nula o injustificada

La indemnización a que se refiere la Ley tomará como base de cálculo la compensación económica compuesta de la principal y la ajustada pagada en el último mes de servicio.

La indemnización equivale a una y media de dichas compensaciones económicas mensuales, por cada año completo de servicios, hasta un máximo de doce (12) compensaciones económicas mensuales. Las fracciones se abonan en forma proporcional por dozavos y treintavos.

No procede la indemnización en el caso de los servidores de confianza.

Artículo 228.- La indemnización por la destitución nula o injustificada para servidores de actividades complementarias

En el caso de los servidores de actividades complementarias contratados a plazo fijo y los trabajadores

de contratación directa, la indemnización será equivalente a una y media de compensaciones económicas tomando como base de cálculo la compensación económica compuesta de la principal y la ajustada pagada en el último mes de servicio, por cada mes completo dejado de prestar servicios, con un máximo de doce (12) compensaciones principales y ajustadas mensuales.

TÍTULO VI: MECANISMO DE IMPUGNACIÓN DEL TÉRMINO DEL SERVICIO CIVIL

Artículo 229.- Apelación

Frente a la resolución que determina el término del vínculo del servidor con la entidad o el hecho que materialice el término del vínculo con la entidad Civil, cabe el recurso de apelación.

La apelación deberá ser presentada ante la autoridad que emitió la resolución o que materializó la terminación, para que ésta, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes de presentada la apelación, la eleve ante el Tribunal del Servicio Civil de manera conjunta con la resolución que ocasiona la terminación del Servicio Civil y los documentos que se consideren relevantes para sustentar la terminación.

Artículo 230.- Formalidades de la apelación

La apelación deberá cumplir los requisitos de admisibilidad previstos en el artículo 18 del Reglamento del Tribunal del Servicio Civil, aprobado mediante Decreto Supremo 008-2010-PCM y modificado por Decreto Supremo Nº 135-2013-PCM. No se requiere la firma de abogado colegiado, conforme al literal d) del artículo 50 de la Ley.

Artículo 231.- Plazo de apelación

La apelación del término de la relación a que se refieren los literales g), h), i) y k) del artículo 49 de la Ley se efectúa en el plazo máximo de quince (15) días hábiles de notificada la resolución de término del vínculo. En los casos en los que no haya sido emitida la resolución, pero se hubiese materializado el término, el cómputo de plazo se inicia desde el día que se materializó la terminación.

TÍTULO VII: DE LOS GRUPOS DE SERVIDORES CIVILES DEL SERVICIO CIVIL

CAPÍTULO I: DE LOS FUNCIONARIOS PÚBLICOS

Artículo 232.- Derechos y obligaciones de los funcionarios

Los derechos y obligaciones previstos en la Ley y el presente Reglamento, son de aplicación a los funcionarios, siempre que sean compatibles con la naturaleza de las funciones que realicen y no desvirtúen los fundamentos o razones que los originan.

1) Además de los derechos contenidos en las leyes especiales, los funcionarios de acuerdo a su competencia tienen derecho a:

a) La independencia de criterio en la adopción de decisiones.

b) Solicitar la colaboración de cualquier dependencia de la Administración Pública para el cumplimiento de sus funciones.

c) Gozar de las atenciones que corresponda al puesto.

2) Son obligaciones de los funcionarios:

a) Dirigir las políticas y planes de la entidad a su cargo

b) Rendir cuenta sobre los asuntos que sean de su competencia, en el ejercicio de sus funciones.

c) Proporcionar la documentación y/o información que le sea solicitada por las autoridades competentes de acuerdo con la normatividad.

d) Guardar secreto de la información reservada y utilizarla en forma debida.

e) Dar cuenta a las autoridades competentes de aquellas órdenes contrarias a la normatividad.

Cuando los derechos y obligaciones contemplados en la ley se encuentren también establecidos en normas especiales, solo son de aplicación aquellos previstos en la ley especial.

Artículo 233.- Incorporación, permanencia y término para funcionarios

La incorporación, permanencia y término del servicio civil para los funcionarios se realiza de acuerdo con lo establecido en el artículo 52 de la Ley.

La designación y término de los funcionarios de los literales b) y c) del artículo 52 de la Ley, se realiza mediante Resolución del nivel y fuente previstos en la normatividad de la materia.

Para el caso de funcionarios del gobierno nacional, la designación y término surte efectos a partir del día de su publicación en el diario oficial El Peruano. En el caso de los funcionarios de los gobiernos regionales y locales, la designación y término surte efectos a partir de la correspondiente notificación al funcionario.

Artículo 234.- Efectos del término del vínculo de funcionarios

El término del vínculo de los funcionarios no genera pago compensatorio, otorgamiento de suma a título de liberalidad, ni indemnización alguna, salvo la Compensación por Tiempo de Servicios de corresponder. Tampoco procede reposición o situación análoga.

Artículo 235.- Normas especiales para los funcionarios

Los derechos, obligaciones, y demás normas de la Ley y el presente Reglamento, se sujetan a las siguientes disposiciones específicas para su aplicación a los funcionarios:

a) En materia de desplazamiento solo les son aplicables la comisión de servicios y el encargo de funciones.

b) Una vez cumplido un año continuo de servicios, los funcionarios tienen derecho al goce de treinta (30) días calendario de vacaciones; las que deberán gozarse durante el siguiente ejercicio. Las vacaciones pueden gozarse fraccionadas en periodos no menores de un día, con excepción de los días de libre disponibilidad, los cuales pueden ser dispuestos en periodos no menores de media jornada de trabajo, para la realización de actividades personales y antes de cumplir el año y record vacacional, siempre y cuando se cuente o se haya generado días equivalentes al número de días a utilizar.

Excepcionalmente, las vacaciones pueden acumularse en periodos mayores a los dos años previstos en el artículo 35 literal b de la Ley.

c) Las licencias y permisos previstos en la Ley y el Reglamento les son aplicables cuando específicamente los incluyan o, cuando sean compatibles con la naturaleza de las funciones que realicen y no desvirtúen los fundamentos o razones que originan a tales figuras.

d) No están sujetos a jornada de servicio.

Artículo 236.- Suspensión del Servicio Civil

La suspensión del servicio civil para los funcionarios de elección popular, directa y universal y para los funcionarios públicos de designación o remoción regulada se rigen por sus normas específicas. Para el caso de funcionarios de libre designación y remoción se aplican las causales de suspensión que están establecidas en el artículo 47 de la Ley, con excepción de lo dispuesto el literal b) del numeral 47.1 y literal d) del numeral 47.2 del artículo 47 de la Ley.

CAPÍTULO II: DIRECTIVOS PÚBLICOS

Artículo 237.- Del Directivo Público

Los Directivos Públicos dirigen, bajo la orientación estratégica de la Alta Dirección de la entidad, las estructuras y procesos mediante los cuales se implementan las políticas públicas y se proveen bienes y servicios públicos. Velan por el logro de los objetivos asignados, supervisan el logro de metas y gestionan el desarrollo de los servidores civiles bajo su responsabilidad. Mediante resolución del titular de SERVIR, se pueden establecer excepciones a esta regla, en función del número de niveles organizacionales de la entidad, el número total de servidores o la naturaleza de

funciones de la entidad, de conformidad con el artículo 59 de la Ley. Los Directivos pueden estar asignados hasta el tercer nivel organizacional de las entidades. SERVIR establece las equivalencias entre las entidades Tipo A y Tipo B para la implementación de esta disposición.

Artículo 238.-Incorporación al servicio civil

La incorporación a puestos directivos se regula por lo establecido en los Artículo 161, Artículo 162 y Artículo 163 del presente Reglamento, excepto para los casos de directivos calificados de confianza. Adicionalmente, se tendrá en cuenta que la etapa de evaluación del concurso público de méritos, comprenda como mínimo: evaluación curricular, evaluaciones psicotécnicas y de competencias, evaluación de conocimientos y entrevista final.

SERVIR está facultado a proporcionar las evaluaciones psicotécnicas y de competencias que las entidades deberán aplicar en sus concursos, pudiendo aplicarse otras distintas con la autorización de SERVIR, siempre que las mismas garanticen la transparencia y calidad técnica.

SERVIR puede implementar mecanismos de veeduría para estos procesos.

Artículo 239.- Estándares para los perfiles de puestos directivos

Los perfiles de puestos directivos se encuentran en el MPT. Las entidades que requieran un puesto directivo que no se encuentre en el MPT, pueden solicitar de manera excepcional y justificada a SERVIR su conformidad. El perfil debe ser formulado de acuerdo a los lineamientos establecidos.

Artículo 240.- Selección a cargo de SERVIR por delegación

SERVIR mediante directiva aprueba el procedimiento para los concursos públicos de directivos delegados.

Artículo 241.- Reubicación de puesto

La entidad puede designar un servidor de confianza en un puesto ocupado por un directivo público. En dicha situación, corresponde previamente desplazar a éste a otro puesto de similar nivel, en la misma entidad, para desempeñar funciones de acuerdo con su perfil, hasta culminar su periodo vigente.

Artículo 242.- Del fortalecimiento de capacidades

SERVIR desarrollará la planificación e implementación de acciones destinadas a fortalecer las capacidades del grupo directivo. Para ello, está habilitado a solicitar información sobre las evaluaciones de desempeño a las entidades, así como cualquier otra información pertinente para cumplir con sus objetivos de fortalecimiento.

Artículo 243.- Evaluación de desempeño

Las metas para la evaluación de los directivos públicos deben estar alineados con los objetivos estratégicos de la entidad y deben considerar la disponibilidad, confiabilidad, especificidad y validez de los recursos con los que cuenta o tiene a su disposición para su cumplimiento.

Las metas se fijan dentro de los tres primeros meses de asumidas las funciones por el directivo y anualmente, en los periodos siguientes, de acuerdo con el cronograma fijado por la entidad. Se procura que para fijar las metas exista consenso entre el directivo y su superior directo, pero a falta del mismo, decide el superior. Si el directivo tuviera aún observaciones a las metas, puede recurrir al superior jerárquico de su superior quien definirá en última instancia.

Solo se configura el incumplimiento de metas de los directivos públicos contemplado en el segundo párrafo del artículo 62 y en el literal a) del artículo 63 de la Ley, cuando dicho incumplimiento obedece a causa imputable al ámbito de control del directivo público. En aquellas metas establecidas en número o porcentaje, se considera que el directivo público ha incumplido la meta si no alcanza como mínimo el 70% de logro de la misma.

Las regulaciones específicas para la medición del desempeño de los directivos se establecerán mediante directiva de SERVIR.

El Directivo que en las dos últimas evaluaciones de desempeño haya logrado sus metas podrá ser contratado por cualquier entidad, sin necesidad de proceso de selección, siempre que cumpla con el perfil del puesto. Esta disposición no lo exime del periodo de prueba ni de las demás disposiciones previstas en la Ley y el Reglamento.

Artículo 244.- Encargo de puesto de directivos públicos

Los puestos de los directivos públicos que hayan concluido por haber sido calificados como desaprobados o por otra causa de término conforme a ley, son cubiertos a través de encargatura, hasta por un plazo máximo de un año no renovable. Dentro de dicho plazo, la entidad debe incorporar al nuevo directivo público.

Artículo 245.- De la supervisión de concursos públicos de méritos

SERVIR puede supervisar la realización de los concursos públicos de méritos abiertos para la incorporación de directivos públicos mediante los lineamientos que se establezcan para dicho fin y de conformidad al Decreto Legislativo Nº 1023.

CAPÍTULO III: SERVIDORES CIVILES DE CARRERA

Subcapítulo I: Generalidades

Artículo 246.- Del servicio civil de carrera

El Servicio Civil de Carrera promueve a través de sus servidores civiles la cultura de servicio público, orientada a mejorar la calidad de los servicios al ciudadano, la misma que prioriza la entrega de bienes y servicios y busca obtener como resultado una mejor calidad de vida y oportunidades de desarrollo para los ciudadanos; la mejora continua del servidor civil de carrera, correspondiéndole a este la responsabilidad de mejorar sus capacidades y conocimientos para el servicio que presta y la competitividad de los servidores civiles de carrera para el cumplimiento de las funciones de los puestos que ocupan, garantizando la continuidad de las políticas del Estado para una mejor prestación de los servicios públicos.

Asimismo, el servicio civil de carrera promueve el mérito y establece mecanismos claros y transparentes para su progresión, la cual está diseñada para que el servidor civil desarrolle una línea de carrera y le facilite la planificación del desarrollo de su trayectoria profesional y personal la cual puede ser dentro de la misma familia de puestos, favoreciendo así la especialización dentro de un grupo de puestos afines, pudiendo progresar también en otra familia de puestos de carrera. Asimismo, busca garantizar la continuidad de las políticas públicas, el logro de los objetivos del Estado y la mejora continua en la calidad de los servicios que brinda el Estado.

El Servicio Civil de Carrera es un sistema único e integrado, constituido por el conjunto de normas, principios, reglas, procesos y procedimientos que tiene por objeto la incorporación, la profesionalización, y la retención del personal competente en el servicio del Estado.

Artículo 247.- Alcance del Servicio Civil de Carrera

El Servicio Civil de Carrera está integrado por las personas que se han incorporado a una entidad para prestar servicios, mediante concurso público de méritos, de conformidad con las reglas establecidas por la presente norma y que desarrollan actividades sustantivas y de administración interna en el ejercicio de una función administrativa, la prestación de servicios públicos o la gestión institucional, de conformidad con lo establecido en el artículo 65º de la Ley.

No están comprendidos en el Servicio Civil de Carrera los funcionarios públicos, los Directivos Públicos, los servidores de confianza, los servidores de actividades complementarias, las personas con una contratación temporal, de acuerdo con lo establecido en el artículo 84 de la Ley 30057 ni los trabajadores y servidores que señala la Primera Disposición Complementaria Final de la Ley.

Artículo 248.- Puestos Altamente Especializados

En una familia de puestos para el servicio civil de carrera, pueden asimilarse, temporalmente, Puestos Altamente Especializados, los mismos que son establecidos en el

CPE, previa aprobación de SERVIR, a propuesta de la entidad, quien debe sustentar en un informe su necesidad de contar con uno o más puestos que requieren un alto grado de especialización, lo cual implica conocimientos amplios en una o varias determinadas materias y experiencia en una determinada ciencia o actividad que exceden el nivel de conocimiento común en dicho campo, haciendo difícil su selección en el Estado.

Los puestos calificados como altamente especializados son cubiertos con concurso público de méritos abierto. La persona que se incorpora al servicio civil en un Puesto Altamente Especializado pertenece a la carrera y se rige por todas las normas aplicables a este grupo.

Artículo 249.- Desarrollo en el Servicio Civil de Carrera

El desarrollo en el servicio civil de carrera significa que los servidores, previo concurso público de méritos, pueden ocupar puestos de igual o diferente jerarquía en cualquier entidad del Estado. El servidor civil de carrera adquiere en cada puesto, conocimientos, habilidades y experiencia, las cuales lo habilitan para aspirar a otro puesto para desarrollar su trayectoria profesional.

El desarrollo del servidor civil de carrera se realiza a través de la progresión, cuyo mecanismo es el concurso público de méritos transversal.

Artículo 250.- Accesitario

La condición de accesitario a que se refiere el artículo 80 de la Ley solo alcanza al postulante que habiendo sido declarado apto, se ubica en orden de mérito inmediato siguiente después del postulante que obtuvo el mayor puntaje y no alcanza vacante. Por cada puesto concursado solo puede haber un accesitario. El accesitario se incorpora al servicio civil de carrera, de presentarse para el servidor ganador del concurso público de méritos algunas de las causales de término establecidas en el artículo 49 de la Ley, dentro de los primeros seis (6) meses luego de finalizado el concurso.

En caso de que existiera más de una posición concursada para un mismo puesto, podrá existir tantos accesitarios como posiciones convocadas en el concurso público de méritos.

Artículo 251.- Reingreso al servicio civil de carrera por renuncia

El reingreso a que se refiere el artículo 68º de la Ley se produce cuando un servidor civil de carrera que ha terminado su vínculo por renuncia vuelve a ingresar al servicio civil de carrera.

El reingreso se produce a través de un concurso público de méritos transversal, siempre y cuando este postule dentro de los dos años calendario posteriores a su renuncia, debiendo asimismo cumplir con haber permanecido dos (2) años en el puesto que ocupaba al momento de su renuncia si concursa para un puesto del mismo, superior o inferior nivel dentro de una misma o en otra familia de puestos y contar con, al menos, una calificación de personal de buen rendimiento en las evaluaciones de los últimos dos (2) años.

Si el reingreso se produce a través de un concurso público de méritos transversal al puesto del mismo nivel y familia de puestos que ocupaba al momento de su renuncia, sin que exista progresión, no serán exigible los requisitos establecidos en el artículo 71 de la Ley.

El plazo de dos (2) años, a que se refiere el artículo 68 de la Ley, para el reingreso al servicio civil de carrera se computa a partir del día siguiente de la fecha de notificación de la Resolución de término del vínculo del servidor. Si el vencimiento de los dos (2) años del plazo se produce durante la postulación en un concurso público de méritos transversal de la persona interesada en el reingreso, este plazo se extiende hasta la culminación de dicho concurso.

Artículo 252.- Del reingreso por otras causas

El servidor civil de carrera cuyo vínculo quede extinto por las causales reguladas en los incisos k) y l) del artículo 49º de la Ley tiene derecho a postular a un concurso público de méritos en los siguientes dos años computados a partir del día siguiente de la fecha de notificación de la Resolución de término del vínculo del servidor y durante el plazo establecido para la ejecución de la supresión y extinción, respectivamente, conforme a lo establecido en el artículo 68 de la Ley.

El servidor civil de carrera puede presentarse a los concursos públicos de mérito transversales en su mismo nivel y deberá contar con, al menos, una calificación de personal de buen rendimiento en las evaluaciones de los últimos dos (2) años.

Artículo 253.- Capacitación

La capacitación para los servidores civiles de carrera conlleva su especialización y preparación para el desarrollo de funciones más complejas. El servidor civil de carrera puede solicitar participar en la formación laboral y profesional que organice la Entidad, para la familia de puestos a la que pertenece el servidor civil de carrera o para otra familia de puestos.

Asimismo, la entidad definirá si otorga licencia con goce de compensación en los programas de formación profesional.

Artículo 254.- Destaque

Es el desplazamiento del servidor civil de carrera a una entidad distinta por un período que no deberá exceder de un año. El destaque no procede para ocupar un puesto de directivo público ni en los casos que el servidor esté incurso en un procedimiento disciplinario. La entidad que requiere el destaque debe contar con el puesto dentro del CPE y presentar una solicitud fundamentada, la cual es evaluada por el área respectiva de la entidad en la que desempeña sus funciones el servidor y por la Oficina de Recursos Humanos. De ser aprobada la solicitud y contando con el consentimiento del servidor, se autoriza el destaque mediante una Resolución de la Oficina de Recursos Humanos debidamente fundamentada, con las siguientes condiciones:

a) El servidor civil de carrera mantiene el vínculo con la entidad de origen.

b) Por el destaque, el servidor no pierde sus oportunidades de progresión ni se interrumpe el cómputo de su tiempo de servicios.

c) El servidor civil de carrera retorna al puesto de carrera de la entidad de origen.

d) El servidor civil está sujeto a las normas y disposiciones que rigen la entidad de destino.

e) La entidad de destino otorga la compensación del puesto en dicha entidad.

Artículo 255.- Retorno

El servidor civil de carrera tiene derecho al retorno a su entidad de origen, al grupo y nivel primigenio, en los siguientes supuestos:

a) Ha sido seleccionado como directivo público por concurso público y no superó el período de prueba.

b) Ha sido designado servidor de confianza y la misma es retirada o quien hizo la designación termina su vinculación con la entidad.

c) Ha sido designado como funcionario público y culmina su período de designación o termina su vinculación con la entidad por cualquier otro motivo.

Para los supuestos a) y b) del presente artículo, la entidad otorgará licencia a solicitud del servidor público de carrera por un periodo máximo de nueve meses. En el caso de no retorno, la entidad, debe convocar el respectivo concurso público, a más tardar, al sexto mes.

Subcapítulo II: Estructura del Servicio Civil de Carrera

Artículo 256.- Familias de Puestos de servidores de carrera

La organización de las familias de puestos para los servidores civiles de carrera tiene por finalidad brindar una línea de progresión y desarrollo profesional a los servidores civiles, dándoles predictibilidad en su carrera, así como también fortalecer la eficacia de la gestión pública en temáticas específicas.

Artículo 257.- Niveles en el Servicio Civil de Carrera

Las familias de puestos en el servicio civil de carrera se dividen en niveles que permiten la progresión del servidor civil de carrera. Los niveles están definidos en relación con la complejidad de funciones y responsabilidades. SERVIR mediante Directiva define los niveles para las familias de puestos del servicio civil de carrera.

Artículo 258.- Progresión
La progresión en el servicio civil de carrera puede realizarse dentro de la misma entidad pública u en otra, a través de:

1) El cambio de puesto del servidor civil de carrera a un puesto del mismo nivel o superior dentro de una misma familia de puestos.
2) El cambio de puesto del servidor civil de carrera a un puesto del mismo nivel, superior o inferior en otra familia de puestos.

La progresión puede ocurrir hasta en dos (02) niveles superiores respecto del nivel en que se encuentra el servidor civil.
La progresión deberá constar en una Resolución de la Oficina de Recursos Humanos o de quien haga sus veces, debiendo contener dicha resolución lo siguiente:

a) Identificación del servidor civil
b) Entidad, Familia de Puestos y nivel del cual proviene
c) Familia de puestos y Nivel del puesto al que progresa
d) Compensación económica del puesto
e) Fecha de inicio de funciones en el puesto al cual ha progresado

Artículo 259.- Programación Anual de Concursos Públicos de Méritos Transversales
Cada Entidad, a través de la Oficina de Recursos Humanos, realiza su programación anual de los Concursos Públicos de Méritos Transversales que prevé realizar.

CAPÍTULO IV: SERVIDORES DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Artículo 260.- Servidores de actividades complementarias
Los servidores de actividades complementarias ingresan al servicio civil mediante concurso público de méritos abierto, conforme a las reglas establecidas en la presente norma. Abarcan puestos que ejecutan actividades de soporte y complemento. También incluye actividades operativas o manuales, respecto de las funciones sustantivas y de administración interna de una entidad.
Los servidores de actividades complementarias a plazo fijo proceden para la ejecución de proyectos o servicios específicos; siendo los proyectos aquellos creados para atender un problema o situación crítica o para la implementación de una política pública específica.

Artículo 261.- Familias de puestos de servidores de actividades complementarias
Las familias de puestos de servidores de actividades complementarias organizan los puestos en atención a ocupaciones o funciones indirectamente vinculadas al cumplimiento de las funciones sustantivas y de administración interna de una entidad.

Artículo 262.- Derechos y obligaciones particulares de los servidores de actividades complementarias
Los servidores de actividades complementarias de plazo indeterminado tienen derecho a lo siguiente, sin perjuicio de las excepciones o particularidades establecidas en el presente Reglamento:

a) Gozar de un descanso vacacional efectivo y continuo de treinta (30) días calendario por cada año completo de servicios y a percibir una entrega económica con motivo del goce del descanso vacacional, por un monto igual al que le correspondería percibir como compensación económica mensual y en sustitución de la misma. Se abona en la oportunidad de pago determinada en las normas pertinentes.

Asimismo, puede disponer libremente de hasta siete (07) días hábiles, de los 30 días calendario correspondientes a su descanso vacacional en el año en el que se generó. No procede la acumulación, salvo como días de vacaciones no utilizados. Los días de libre disponibilidad se podrán utilizar en periodos no menores de media jornada ordinaria de trabajo, para la realización de actividades personales, sin necesidad de justificar su utilización; y pueden ser dispuestos antes de cumplir el año y record vacacional, siempre y cuando se cuente o se haya generado días equivalentes al número de días a utilizar. Los días de libre disponibilidad se contabilizan como días calendario de descanso vacacional.
b) A los permisos y licencias establecidos en el Artículo 151, Artículo 152, Artículo 153 del presente reglamento.
c) A contar con la defensa y asesoría legal, asesoría contable, económica o afín, con cargo a los recursos de la entidad para su defensa en procesos judiciales, administrativos, constitucionales, arbitrales, investigaciones congresales y policiales, ya sea por omisiones, actos o decisiones adoptadas o ejecutadas en el ejercicio de sus funciones, inclusive como consecuencia de encargos, aun cuando al momento de iniciarse el proceso hubiese concluido la vinculación con la entidad.
d) A acceder a formación laboral.

Son aplicables a los servidores de actividades complementarias de plazo indeterminado las obligaciones correspondientes a los servidores civiles de carrera, sin perjuicio de las excepciones o particularidades establecidas en el presente Reglamento.

CAPÍTULO V: SERVIDORES DE CONFIANZA

Artículo 263.- Ingreso de los servidores de confianza
El servidor civil de confianza ingresa al servicio civil sin concurso público de méritos. Debe cumplir con el perfil del puesto en función de conocimientos y experiencia y no están sujetos a período de prueba. El no cumplimiento del perfil acarrea responsabilidad administrativa para la entidad de acuerdo con lo establecido en el artículo 14 del Decreto Legislativo Nº 1023, sin perjuicio de la responsabilidad administrativa que corresponde a la autoridad que decidió su incorporación.
La violación de los límites establecidos en el artículo 77 de la Ley, genera el término del vínculo. En ningún caso se genera derecho alguno a la permanencia en el puesto o en la entidad. Los actos que se hayan producido no son nulos ni anulables, por el solo mérito de su designación.
El servidor de confianza designado por el órgano competente, desempeña sus funciones en el órgano o unidad orgánica respectiva y reporta al jefe del órgano o unidad orgánica que lo solicitó.

Artículo 264.- Situaciones particulares aplicables a los servidores de confianza
Los servidores de confianza se sujetan a las siguientes reglas especiales:

a) Pueden acceder únicamente a formación laboral.
b) En caso de recibir capacitación financiada o canalizada por el Estado, debe devolver el importe del financiamiento de la capacitación, si su relación se viera interrumpida antes de cumplir con la devolución en tiempo de servicios.
c) No se les aplica las reglas sobre desplazamiento.
d) El cese no genera ningún pago indemnizatorio, compensatorio ni similar.
e) No están sujetos a la evaluación del desempeño, a menos que el titular de la entidad así lo determine. Salvo en el caso de los directivos de confianza, quiénes si se encuentran sujetos a la evaluación.
f) Pueden hacer uso de la totalidad de su descanso vacacional, en periodos menores a siete días calendario, previo acuerdo con la entidad, con excepción de los días de libre disponibilidad, los cuales se podrán utilizar en periodos no menores de media jornada ordinaria de trabajo, para la realización de actividades personales, sin necesidad de justificar su utilización.
Los días de libre disponibilidad pueden ser dispuestos antes de cumplir el año y record vacacional, siempre y

cuando se cuente o se haya generado días equivalentes al número de días a utilizar.

De conformidad con lo previsto en el literal b) del artículo 35º de la Ley, el goce de los días de libre disponibilidad a los que se refiere el párrafo anterior se computa con cargo a los días de descanso vacacional y se contabilizan como días calendario del periodo vacacional.

g) No cabe la protección contra la destitución injustificada o nula de conformidad con lo dispuesto en el artículo 79 de la Ley.

h) En el caso que el servidor civil que designó al servidor de confianza sea removido o desplazado del puesto, los servidores de confianza deben poner su cargo a disposición de quien lo ocupa, quien puede ratificar al servidor de confianza dentro de los cuarenta y cinco (45) días calendarios siguientes. La omisión de una ratificación durante dicho plazo es considerada como una no ratificación, por lo que la terminación del Servicio Civil ocurre automáticamente transcurrido el plazo señalado. La terminación producida bajo este supuesto no exime al servidor de sus obligaciones de entrega del puesto.

CAPÍTULO VI: DISPOSICIONES COMUNES PARA LOS DIRECTIVOS PÚBLICOS, SERVIDORES CIVILES DE CARRERA Y SERVIDORES DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Artículo 265.- Desplazamiento

El desplazamiento de personal es el acto de administración mediante el cual un servidor civil, por disposición fundamentada de la entidad pública, pasa a desempeñar temporalmente diferentes funciones dentro o fuera de su entidad, teniendo en consideración las necesidades del Servicio Civil, su grupo y su ubicación en la familia de puestos que le corresponde.

Por disposición fundamentada de la entidad y en función al cumplimiento de las metas y prioridades institucionales, se podrá desplazar a los servidores civiles, en puestos diferentes pero del mismo nivel y con la misma compensación, dentro o fuera de la familia de puestos en la cual cumple funciones. Se deberá contar con la conformidad del servidor, excepto los casos señalados expresamente.

Los desplazamientos son:

a) Designación como directivo público o como servidor de confianza.

b) Rotación. Consiste en la reubicación del servidor civil al interior de la entidad para asignarle funciones según el perfil del puesto a ocupar. Se efectúa por decisión de la entidad en el caso de servidores de carrera y de actividades complementarias.

c) Destaque. Consiste en el desplazamiento temporal de un servidor civil de carrera y de actividades complementarias a otra entidad a pedido de esta debidamente fundamentado, para desempeñar funciones asignadas por la entidad de destino dentro de su campo de competencia funcional. El servidor civil percibe las compensaciones económicas en la entidad de destino. El destaque no es menor de treinta (30) días calendario, ni excede el período de un año, debiendo contar con el consentimiento previo del servidor en caso de destaque a otro ámbito geográfico.

d) Encargo de funciones. Es temporal, excepcional y fundamentado. Solo procede siempre y cuando el servidor civil cumpla con el perfil del puesto vacante. En ningún caso debe exceder el período, debiendo contar con el consentimiento previo del servidor.

e) Comisión de servicios. Consiste en el desplazamiento temporal del servidor civil fuera de la sede habitual de trabajo, dispuesta por la autoridad competente, para realizar funciones según el puesto que ocupa y que estén directamente relacionadas con los objetivos institucionales. No excede, en ningún caso, treinta (30) días calendario por vez.

Artículo 266.- Alcance del Desplazamiento

Con excepción de la comisión de servicios, los desplazamientos de un servidor civil pueden hacerse dentro de la misma familia o a otra diferente y requieren que el servidor civil cumpla con el perfil del puesto al que está siendo desplazado. Durante el desplazamiento, el servidor sigue sumando el plazo a que se refiere el Artículo 71 de la Ley como requisito para participar en un concurso público de méritos transversal. Asimismo, no se suspende su derecho a participar en dichos concursos, excepto en los casos de designación como directivo público o servidor de confianza, según lo dispuesto en el artículo 66º de la Ley.

Artículo 267.- Rotación

Es el desplazamiento temporal del servidor civil de carrera y complementario dentro de una misma entidad a un puesto similar. Se efectúa por decisión de la entidad. Excepcionalmente, en caso hubiera una diferencia en la compensación económica con el puesto de origen, esta es cubierta por la entidad de destino. La rotación puede darse por un plazo máximo de un año, mediante una Resolución de la Oficina de Recursos Humanos o quien haga sus veces, debidamente fundamentada, requiere del consentimiento del servidor si se efectúa fuera del lugar habitual de trabajo, con excepción de los puestos que conlleven, dentro de sus funciones, el traslado permanente cada cierto tiempo.

Artículo 268.- Encargo de funciones

Es el desplazamiento de un servidor civil a un puesto donde se realizan funciones de conducción o dirección en la misma entidad. El encargo podrá ser por el plazo de hasta un (1) año y requiere del consentimiento del servidor civil. Si el encargo excede los 30 días calendario, el servidor tendrá derecho a percibir la diferencia de compensación económica. El encargo de funciones se autoriza mediante una Resolución de la Oficina de Recursos Humanos o quien haga sus veces, debidamente fundamentada.

Artículo 269.- Comisión de servicios

Es el desplazamiento temporal de los servidores civiles para realizar funciones correspondientes a su puesto fuera de su entidad, dentro del territorio nacional o en el extranjero. Se requiere autorización escrita del superior jerárquico si la comisión no excede 10 días calendario. De exceder dicho plazo, la comisión debe ser autorizada y sustentada por el Director de Recursos Humanos, teniendo un plazo máximo de hasta por 30 días calendario. Salvo el caso de capacitación de acuerdo con lo establecido en el presente Reglamento.

Para efectos de la comisión de servicios fuera del ámbito nacional, la autorización es de acuerdo con las normas que regulan los viajes de los servidores al exterior.

Artículo 270.- Contratos temporales para proyectos especiales

Los proyectos, dado su carácter temporal, contarán con servidores de actividades complementarias, servidores civiles de carrera destacados temporalmente y directivos públicos. . Los contratos y designaciones de los Servidores Civiles de dichos proyectos podrán tener una duración máxima o ser renovados, hasta por el plazo máximo previsto en el convenio, contrato o norma que crea el proyecto. Dichos puestos se sujetan a todas las normas previstas en la Ley y este reglamento para servidores de actividades complementarias.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

PRIMERA.- De los alcances de la rectoría de SERVIR

El Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos establece, desarrolla y ejecuta la política de Estado respecto del Servicio Civil, a través del conjunto de normas, lineamientos, principios, recursos, métodos, metodologías, procedimientos y técnicas utilizados por las entidades públicas en la gestión de los recursos humanos.

La autoridad sobre el Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos se ejerce desde el nivel nacional de gobierno, atendiendo al carácter unitario y descentralizado del Estado. La rectoría del Sistema la ejerce la Autoridad Nacional del Servicio Civil - SERVIR sobre todas las entidades de la Administración Pública.

El sistema está integrado por:

a) La Autoridad Nacional del Servicio Civil (SERVIR).
b) Las Oficinas de Recursos Humanos de las entidades públicas listadas en el artículo 1 de la Ley, o las que hagan sus veces.
c) El Tribunal del Servicio Civil con competencia sobre las entidades públicas listadas en el artículo 1 de la Ley.

No están comprendidas las empresas del Estado. No obstante, respecto de las empresas del Estado sujetas al ámbito de competencia del Fondo de la Actividad Empresarial del Estado - FONAFE, SERVIR podrá colaborar con el citado organismo, con sujeción a lo dispuesto en la Constitución Política del Perú y sus leyes especiales.
Las entidades comprendidas en el Sistema Administrativo de Gestión de los Recursos Humanos son las previstas en el Decreto Legislativo Nº 1023, la Ley Nº 30057, sus normas de desarrollo y complementarias.

SEGUNDA.- De las reglas de la implementación de la Ley del Servicio Civil
Las entidades públicas y los servidores públicos que transiten o se incorporen o no al régimen de la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil, tendrán en cuenta lo siguiente:

Entidades

a) En el caso de las Entidades que cuenten con resolución de inicio del proceso de implementación les es de aplicación lo siguiente:

i. El Libro I del presente Reglamento denominada "Normas Comunes a todos los regímenes y entidades".
ii. No podrán realizar procesos para incorporar servidores de ningún otro régimen, excepto bajo el régimen regulado por el Decreto Legislativo Nº 1057, así como el previsto por la Ley 30057 para los casos contemplados en el primer párrafo del acápite Transito de la entidad de la Tercera Disposición Complementaria Transitoria, de este reglamento.
iii. Excepcionalmente, podrán designar funcionarios o servidores en cargos de confianza bajo los regímenes del Decreto Legislativo Nº 276 y 728.
iv. Podrán cubrir los puestos directivos con servidores sujetos a los regímenes del Decreto Legislativo Nº 1024, Decreto Ley Nº 25650, Ley Nº 29806, así como los considerados en los literales a) y b) del numeral 3 del artículo 4 de la Ley Nº 28175 y los egresados de la ENAP.
v. No podrán realizar destaques con entidades que no hayan iniciado el proceso de implementación.

b) En el caso de las Entidades que cuenten con resolución de culminación del proceso de implementación aplicarán lo siguiente:

i. Las disposiciones contenidas en el Libro I y II del presente Reglamento.
ii. Podrán realizar destaques sólo con entidades que hayan iniciado el proceso de implementación.
iii. Solo podrán incorporar servidores bajo el régimen de la Ley 30057. No podrán incorporar servidores, a ningún grupo, bajo ningún otro régimen de contratación incluidos los Decretos Legislativos Nº 276, 728, 1057, 1024, Ley Nº 29806, 28175, Decreto Ley Nº 25650.

c) En el caso de aquellas Entidades que no cuenten con resolución de inicio del proceso de implementación aplicarán:

i. El Libro I del presente Reglamento denominada "Normas Comunes a todos los regímenes y entidades".
ii. No podrán realizar destaques.

d) En el caso de las empresas que se encuentran bajo la supervisión de FONAFE: SERVIR ejercerá sus funciones y atribuciones del ente rector del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos, en coordinación con el citado organismo, con sujeción a lo dispuesto en la Constitución Política del Perú y sus leyes especiales.

Servidores

a) Las personas designadas para ejercer una función pública o un encargo específico, bajo un régimen o forma de contratación diferente a la Ley Nº 30057, se rigen por las disposiciones contenidas en el Libro I del presente Reglamento.
b) En el caso de los servidores civiles del Banco Central de Reserva del Perú, el Congreso de la República, la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, la Contraloría General de la República, los servidores sujetos a carreras especiales y los obreros de los gobiernos regionales y gobiernos locales, no les es aplicable las disposiciones contenidas en el Libro II del presente Reglamento; sin embargo, se encuentran sujetas al Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos, conforme lo dispuesto en el Decreto Legislativo Nº 1023.

TERCERA.- De las normas complementarias
SERVIR podrá aprobar normas aclaratorias o de desarrollo del presente Reglamento, dentro del marco legal vigente.

CUARTA.- De los grupos de servidores civiles
Mediante directiva de SERVIR se establecerá el cuadro de normalización de nomenclaturas de los grupos de servidores civiles de la Ley aplicables a los regímenes de los Decretos Legislativos 276, 728 y 1057.

QUINTA.- Participación de las carreras especiales
La participación de servidores civiles de carreras especiales en puestos contemplados en el régimen de la Ley Nº 30057 se realiza sin afectar la contabilización de los años de servicio para efectos de la progresión en su carrera. Mediante directiva de SERVIR, se aprobarán las disposiciones que permitan operativizar lo dispuesto en el artículo 82 de la Ley Nº 30057.

SEXTA.- Precisiones de la locación de servicios
Las entidades sólo pueden contratar a personas naturales bajo la figura de Locación de servicios prevista en el artículo 1764 del código civil y sus normas complementarias, para realizar labores no subordinadas, bajo responsabilidad del titular.

SÉTIMA.- Sobre tercerización de servicios
Las entidades públicas se encuentran autorizadas a encargar la ejecución de sus servicios o actividades a través de la intermediación o tercerización, de conformidad con la legislación sobre la materia y siempre que no se encuentren vinculadas a funciones exclusivas del Estado y al otorgamiento de derechos.

OCTAVA.- Inhabilitaciones para contratar con el Estado
No configuran inhabilitaciones para los efectos del régimen de la Ley del Servicio Civil, las inhabilitaciones para contratar con el Estado impuestas en el marco del Decreto Legislativo Nº 1017, Ley de Contrataciones del Estado o su Reglamento, de acuerdo con lo establecido en el literal d) del artículo 9 de la Ley.

NOVENA.- De las incompatibilidades
Los alcances de las disposiciones sobre nepotismo de la Ley y su Reglamento se interpretarán de conformidad con la Ley Nº 26771, Ley que establece la prohibición de ejercer la facultad de nombramiento y contratación de personal en el sector público, y la Ley Nº 27588, Ley que establece prohibiciones e incompatibilidades de funcionarios y servidores públicos, en aquellos casos que no se opongan al régimen de la Ley Nº 30057 y su reglamento.

DÉCIMA.- Aplicación progresiva de la gestión del rendimiento
La aplicación del subsistema de gestión del rendimiento en las entidades públicas se realizará bajo criterios de progresividad y gradualidad de acuerdo con la programación de implementación de la gestión del rendimiento que, mediante acuerdo del Consejo Directivo,

defina SERVIR. Los efectos del presente reglamento estarán sujetos al calendario de implementación definido por este. La programación de la implementación de la gestión del rendimiento deberá considerar las acciones de comunicación, difusión, sensibilización y capacitación necesarias para abordar el proceso de despliegue del sistema en las entidades públicas.

UNDÉCIMA.- Instrumentos de gestión

Lo dispuesto en el Título VI del Libro I, Instrumentos de Gestión, es de aplicación a las entidades señaladas en el artículo 1 de la Ley Nº 30057.

DUODÉCIMA.- Lineamientos para el funcionamiento del Registro Nacional de Sanciones de Destitución y Despido

SERVIR aprobará las directivas necesarias para la administración, funcionamiento, procedimiento de la inscripción, consulta y demás del Registro Nacional de Sanciones de Destitución y Despido en un plazo de treinta (30) días.

DÉCIMO TERCERA.- Información sobre el personal del servicio civil

Las entidades que cuenten con registros sobre datos de personal del servicio civil pondrán a disposición de la Autoridad Nacional del Servicio Civil (SERVIR), cuando esta lo requiera, la información consolidada sobre el servicio civil que fuera necesaria para el ejercicio de las funciones de la rectoría del sistema administrativo de gestión de recursos humanos.

DÉCIMO CUARTA.- Del Registro Nacional de Personal del Servicio Civil

Para efectos de lo establecido en el artículo 6 inciso f) de la Ley respecto del Registro Nacional de Personal del Servicio Civil, las Oficinas de Recursos Humanos, o las que hagan sus veces, mantienen actualizado el Aplicativo Informático para el Registro Centralizado de Planillas y de Datos de los recursos humanos del sector público.

El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) proporciona a SERVIR periódicamente la base de datos de dicho aplicativo con el fin de cumplir esta última con sus funciones como ente rector del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos.

SERVIR garantiza la protección de los datos personales de los servidores civiles contenidos en el aplicativo.

DÉCIMO QUINTA.- De la plataforma del proceso de selección

Con el fin de promover la transparencia y eficiencia en el concurso público de méritos, SERVIR implementará, progresivamente, la plataforma informática a través de la cual los candidatos registran su información, postulan a los puestos convocados por las entidades públicas y se gestiona el correspondiente concurso público de méritos. En dicha plataforma, también se publica la oferta de concursos públicos de méritos abiertos y transversales.

DÉCIMO SEXTA.- Del Registro de Títulos, Grados y estudios de posgrado en el extranjero

Para la implementación del Registro de Títulos, Grados y estudios de posgrado en el extranjero se aplicarán las normas pertinentes de la Ley Nº 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General y se tendrá en cuenta lo siguiente:

1) El registro se inicia a solicitud del servidor civil.

2) El servidor civil en calidad de declaración jurada indicará y precisará la calidad y denominación exacta del documento que solicita inscribir.

3) El servidor civil deberá adjuntar los títulos, grados académicos o estudios de posgrado obtenidos en el extranjero legalizados por el Ministerio de Relaciones Exteriores o los títulos, grados académicos o estudios de posgrado obtenidos en el extranjero con la apostilla correspondiente, para la correspondiente autenticación por el fedatario de la entidad. Para el caso de documentos expedidos en idioma diferente al castellano, el solicitante deberá adjuntar la traducción oficial o certificada de los mismos en original.

DÉCIMO SÉTIMA.- De la difusión del presente reglamento

Las oficinas de recursos humanos deberán difundir el contenido del presente reglamento entre los servidores civiles.

DÉCIMO OCTAVA.- Aprobación del rol Auxilio a la Función Jurisdiccional y CPE

La aprobación de la estructura de los puestos del rol Auxilio a las Funciones Jurisdiccional y de Investigación y Acusación, perteneciente la Familia de Puestos Asesoramiento y Resolución de Controversias, requiere la opinión de los titulares del Poder Judicial, Ministerio Público, Tribunal Constitucional y Jurado Nacional de Elecciones.

El número de puestos y posiciones pertenecientes a dicho rol contenidos en los CPE de las señaladas entidades y sus modificaciones, son aprobados por sus titulares previa validación presupuestal del Ministerio de Economía y Finanzas. El resto de puestos y posiciones se sujetan a lo dispuesto en el Artículo 128 de este Reglamento.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

PRIMERA.- Inicio de la implementación

Para la determinación de las Entidades que iniciarán la implementación de la Ley, se tomará en cuenta los siguientes criterios:

a) La solicitud planteada por la Entidad.
b) Si la Entidad se ha acogido y ha desarrollado lo dispuesto en la Resolución de Presidencia Ejecutiva Nº 160-2013-SERVIR/PE.
c) Número de servidores y regímenes existentes en la Entidad.
d) Nivel de gobierno.
e) Presupuesto institucional.
f) El impacto fiscal del proceso de implementación.
g) Otros criterios que sean incorporados por el Consejo Directivo de SERVIR.

Para tal efecto, se requerirá un informe favorable de SERVIR, que recomendará la selección de las entidades que iniciarán la implementación.

SEGUNDA.- Etapas del proceso de implementación

Las etapas del proceso de implementación son las reguladas mediante la Resolución Nº 160-2013-SERVIR/PE que aprueba los Lineamientos para el Tránsito de una entidad pública al Régimen del Servicio Civil, o la que haga sus veces.

TERCERA.- Reglas específicas de implementación del nuevo régimen

Actividades preparatorias

Cada Entidad inicia la preparación para la implementación de la Ley, con la designación de la Comisión de Tránsito prevista en los Lineamientos para el Tránsito de una entidad pública al Régimen del Servicio Civil.

Resolución de inicio

SERVIR otorga la Resolución de inicio del proceso de implementación cuando la entidad solicitante demuestre un nivel de avance significativo en el cumplimiento de las fases previstas en los Lineamientos para la Tránsito de una entidad pública al Régimen del Servicio Civil.

Tránsito de la entidad

Con la resolución de inicio y el CPE aprobado, se considera que la entidad ha transitado al nuevo régimen. A partir de ese momento, todos los puestos contenidos en el CPE y los que se pudieren crear posteriormente pertenecen al régimen previsto en la Ley Nº 30057.

Los servidores civiles transitarán progresivamente al nuevo régimen de acuerdo con lo previsto en la Ley y sus normas de desarrollo, la presente disposición y la estrategia de implementación adoptada por la entidad. En

consecuencia, las entidades están autorizadas a asignar servidores de otros regímenes a los puestos previstos en el CPE, hasta que los mismos hayan sido materia del Concurso Público de Méritos para el Traslado (CPMT) a que se refiere la cuarta disposición complementaria transitoria de la Ley 30057.

Primer CPE

Para la aprobación de su primer CPE, la entidad deberá definir si tendrá y, en ese caso, cuáles serán las entidades Tipo B con las que contará, reflejando ello en el CPE.

Las entidades Tipo A pueden determinar sus entidades Tipo B sin necesidad de haber aprobado el CPE, por el solo mérito de la comunicación formal de esa decisión a SERVIR.

Para el tránsito de una entidad tipo B, no se requiere que la entidad Tipo A a la que pertenece haya iniciado su propio tránsito. En igual sentido, el tránsito de la entidad Tipo A no conlleva implícito el de la entidad Tipo B.

Concurso Público de Méritos Para el Traslado

El Concurso Público de Méritos para el Traslado –en adelante Concurso de Traslado-, consiste en una versión simplificada de las disposiciones procedimentales contempladas en el Título III del Libro II del presente Reglamento. Se desarrollará mediante directiva de SERVIR, debiendo cumplir con los principios aplicables de la Ley Nº 30057, la finalidad del proceso de selección a que se refiere el artículo 8 de la misma y el Artículo 164 del presente reglamento.

Organización del tránsito de los servidores civiles

Para organizar el tránsito de los servidores civiles al nuevo régimen, las entidades deberán establecer una estrategia de implementación, orientada a lograr, con mejoras organizacionales y adecuada dotación de servidores, un impacto positivo en sus funciones, especialmente en aquellas consideradas críticas para mejorar el servicio directo al ciudadano y el desempeño de la entidad. Para ello:

1) Los funcionarios públicos de la entidad y los servidores de confianza que cumplan el perfil, ingresan automáticamente al régimen correspondiente previsto en la Ley, por el solo mérito de la aprobación del Cuadro de Puestos de la Entidad - CPE.

2) La entidad organizará prioritariamente los procesos de selección del responsable de Recursos Humanos, o quien haga sus veces, una vez aprobado el CPE, así como los procesos de selección de Directivos públicos. Para esos efectos, conformará un Comité de Selección Temporal, en reemplazo del Comité de selección a que se refiere el Artículo 175. Este Comité estará conformado por un funcionario de la entidad y un representante del Titular y ejercerá las funciones asignadas al Comité de Selección para la selección de Directivos solo hasta que la entidad haya seleccionado al responsable de Recursos Humanos o quien haga sus veces.

En el caso de los directivos públicos, la entidad cubre los puestos correspondientes mediante concurso abierto. Sin perjuicio de ello, durante el proceso de implementación, la incorporación de directivos públicos puede también realizarse a través de los siguientes mecanismos:

a) Cuerpo de Gerentes Públicos.
b) Fondo de Apoyo Gerencial.
c) Ley de Empleo Público.
d) Personal Altamente Calificado (Ley Nº 29086).
e) Escuela Nacional de Administración Pública.

3) Las entidades que hayan realizado los procesos de incorporación señalados en los numerales precedentes iniciarán los concursos públicos de tránsito o de méritos, según corresponda para el traslado con la finalidad de cubrir puestos correspondientes a servidores civiles. Las entidades podrán organizar estratégicamente su proceso de tránsito, convocando sus procesos de selección por grupos de servidores, familias de puestos, roles, órganos o unidades orgánicas, o por combinaciones de los mismos.

4) Los concursos de incorporación para servidores civiles de carrera y de actividades complementarias, durante el proceso de implementación, se sujetan a las siguientes reglas:

a) La entidad en proceso de implementación convocará concursos de traslado cerrados al Estado para cubrir sus puestos vacantes de servidores de carrera y de servidores de actividades complementarias en el nuevo régimen, pudiendo convocar hasta un 10 por ciento de los puestos concursados a través de la modalidad de concurso público de méritos abierto previsto en el literal a) del Artículo 165 del presente Reglamento, a discrecionalidad del titular de la entidad, en cada concurso que se convoque. Si con posterioridad a la vinculación del servidor civil que ganó el concurso, éste se desvinculase, el puesto vacante deberá ser convocado, obligatoriamente, de acuerdo a lo establecido en el Título III del Libro II de este Reglamento.

b) El de traslado a que se refiere el literal anterior, abarca a los servidores bajo los regímenes 276, 728 y 1057. Los servidores mencionados podrán concursar siempre y cuando a la fecha de la convocatoria tengan contrato con una entidad pública o hayan tenido contrato vigente al 4 de julio de 2013 o en una fecha posterior. Asimismo, podrán participar de estos concursos los Gerentes Públicos regulados por Decreto Legislativo Nº 1024, el Personal Altamente Calificado en el sector público, regulado por Ley Nº 29806 y el Fondo de Apoyo Gerencial, regulado por Decreto Ley Nº 25650.

c) Si luego del concurso de traslado quedaran puestos vacantes, la entidad deberá convocar a uno o más concursos públicos de méritos abiertos respecto a los puestos vacantes señalados.

d) De conformidad con la Cuarta Disposición Complementaria Transitoria de la Ley, los servidores bajo los regímenes de los Decretos Legislativos Nº 276, 728 y 1057 podrán trasladarse voluntariamente al nuevo régimen del Servicio Civil, previo concurso público de méritos.

5) Los servidores pueden optar por ingresar al nuevo régimen, en tanto dure el proceso de implementación del mismo. Sin embargo, una vez que el proceso en su entidad haya sido declarado culminado, solo podrán postular a los concursos que se realicen en entidades diferentes de la suya o que hayan sido declarados desiertos en la propia.

6) Ningún contrato realizado al amparo del Decreto Legislativo 1057 podrá tener una duración mayor a seis (6) meses calendario mientras la entidad se encuentre en proceso de implementación. La entidad podrá renovar dichos contratos hasta la aprobación de la resolución de culminación del proceso de implementación.

7) Con la Resolución de culminación del proceso de implementación a que se refiere el último párrafo de la primera disposición complementaria transitoria de la Ley, queda prohibida la contratación de personal al amparo del Decreto Legislativo 1057.

Durante el tránsito al nuevo régimen, SERVIR podrá disponer reglas especiales para los concursos que realicen las entidades.

CUARTA.- Plazo para la implementación y adecuación a la Ley

Las entidades que al 31 de diciembre de 2017 no hayan iniciado el proceso de adecuación previsto en la Ley, serán comprendidas en el mismo automáticamente a partir del 1ro de enero 2018, para lo que SERVIR emitirá la resolución de inicio que las incorpore formalmente al proceso.

QUINTA.- Seguimiento del proceso de implementación

A través del Consejo de Ministros, se realiza seguimiento al proceso de implementación de la Ley del Servicio Civil.

La Autoridad Nacional del Servicio Civil presentará semestralmente los avances de la reforma al Consejo de Ministros. Anualmente se aprobará el "libro blanco" del proceso en el que se dará cuenta a la ciudadanía de los avances y problemas del mismo.

SEXTA.- Capacitación de los servidores civiles

A partir de la vigencia de la Ley 30057 y su reglamento, todos los servidores civiles a que se refiere el Libro I del

presente reglamento tienen derecho a recibir formación laboral cuando se encuentren comprendidos en el supuesto previsto por el penúltimo párrafo del artículo 26 de la Ley.

Las entidades que no cuenten con su resolución de inicio del proceso de implementación a que se refiere la primera disposición complementaria transitoria, solo podrán brindar formación laboral por servidor, hasta por el equivalente a una (1) Unidad Impositiva Tributaria y por un periodo no mayor de tres (3) meses calendario.

La formación profesional solo corresponde a los servidores incorporados en el régimen de la Ley del Servicio Civil. En esos casos, en los primeros cinco años de pertenencia al régimen, el servidor civil está exonerado del plazo de tres años consecutivos o, alternos en un periodo de cinco años de permanencia en el sector público requerido para postular a la capacitación profesional.

Durante los primeros tres años de implementación de la Ley, los servidores están exonerados de cumplir el plazo establecido en el literal a) del Artículo 24 del presente Reglamento.

SETIMA.- Registro de servidores capacitados

Las Oficinas de Recursos Humanos deberán llevar un registro donde se consigne la capacitación recibida por cada uno de los servidores de la entidad. Dicho registro deberá precisar el tipo de capacitación, tema, duración, proveedor y monto invertido.

OCTAVA.- De la certificación de programas de capacitación

La certificación de los programas de capacitación se implementara una vez que SERVIR establezca los criterios, estándares, entre otros.

NOVENA.- Negociaciones colectivas en curso

Las negociaciones colectivas iniciadas con anterioridad a la entrada en vigencia del presente Reglamento se adecuarán a lo establecido en el mismo considerando para tal efecto la etapa en la que se encuentren.

DÉCIMA.- Implementación de la Comisión de Apoyo al Servicio Civil

En tanto no se implemente la Comisión de Apoyo al Servicio Civil, las competencias señaladas en el Artículo 86 de este reglamento estarán a cargo del órgano competente del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

UNDÉCIMA.- Del régimen disciplinario

El título correspondiente al régimen disciplinario y procedimiento sancionador entra en vigencia a los tres (3) meses de publicado el presente reglamento con el fin que las entidades adecuen internamente al procedimiento.

Aquellos procedimientos disciplinarios que fueron instaurados con fecha anterior a la entrada en vigencia del régimen disciplinario de la Ley Nº 30057 se regirán por las normas por las cuales se les imputó responsabilidad administrativa hasta su terminación en segunda instancia administrativa.

DUODÉCIMA.- Aprobación del Cuadro de puestos de la entidad

Las entidades que hayan culminado el tránsito al régimen previsto en la Ley y cuenten con el CPE aprobado podrán realizar la modificación de sus puestos tanto en número como en presupuesto.

Durante el proceso de transición de una entidad, su CPE incluye por excepción, además de lo previsto en el Artículo 128 de la presente norma, los puestos vacantes no presupuestados.

Los Cuadros de Asignación de Personal vigentes al momento de la entrada en vigor de la Ley Nº 30057 mantienen su vigencia hasta que la entidad se encuentre en el supuesto de la segunda disposición complementaria transitoria de la Ley. La modificación de la asignación del personal se realiza obligatoriamente mediante la aprobación del CPE de la entidad.

El reemplazo del Cuadro de Asignación de Personal (CAP) y del Presupuesto Analítico de Personal (PAP) se realizan al momento que la entidad aprueba su CPE.

DÉCIMA TERCERA.- Vigencia del clasificador de cargos

El clasificador de cargos del INAP sigue vigente hasta que se implemente el manual de puestos tipo. Para el caso de las entidades con poco personal, la descripción del perfil de los puestos tipo podrá abarcar funciones y requisitos generales de más de un rol para un mismo grupo de servidores civiles. El manual de puestos tipo establecerá los mecanismos necesarios.

DÉCIMA CUARTA.- Inscripción en el Registro Nacional de Sanciones de Destitución y Despido

Concédase un plazo excepcional de treinta (30) días contados a partir del día siguiente de la publicación de la presente norma, para:

a) Solicitar usuario en el aplicativo del Registro Nacional de Sanciones de Destitución y Despido, a aquellas entidades públicas que aún no lo han solicitado.

b) Adecuar la designación del responsable del Registro en la entidad, que recae en el jefe de la oficina de recursos humanos o quien haga sus veces.

c) Inscribir en el Registro las sanciones señaladas en el Capítulo V del Título V del Libro II de la presente norma que se hayan impuesto desde la vigencia de la Ley Nº 27444 – Ley del Procedimiento Administrativo General.

DÉCIMA QUINTA.- Reclasificación de los puestos

Hasta la culminación del proceso de implementación de la Ley a que se refiere la Primera Disposición Complementaria Transitoria de la Ley, los puestos podrán ser reclasificados en roles, familias de puestos o niveles diferentes de los que se establecieron para el concurso público de méritos. Esta reclasificación no afectará la compensación económica que se encuentre percibiendo el servidor que lo ocupa al momento de realizarse la misma. Corresponde a SERVIR, mediante Directiva, la reclasificación de los puestos en roles y familias de puestos.

DÉCIMA SEXTA.- Periodo de prueba durante el traslado al régimen del servicio civil

Los servidores bajo los regímenes de los Decretos Legislativos Nº 276, 728 y 1057 que ganen los concursos y opten voluntariamente por el traslado al nuevo régimen del servicio civil no se encuentran sujetos al periodo de prueba previsto en la Ley y en el presente Reglamento.

DÉCIMA SÉTIMA.- Reposición de personal cesado

Si por resolución firme del Tribunal del Servicio Civil, medida cautelar o sentencia judicial consentida o ejecutoriada, se ordenase la reposición temporal o definitiva de un servidor en la entidad pública a la cual pertenecía, la entidad deberá hacer los trámites y ajustes necesarios para la reincorporación del personal repuesto en los regímenes de los Decretos Legislativo 276 o 728, según corresponda.

Únicamente en los casos en que por resolución firme del Tribunal del Servicio Civil, medida cautelar o sentencia judicial consentida o ejecutoriada se ordene la reposición de un servidor del régimen de la Ley 30057, este puede ser repuesto bajo el régimen definido en la Ley y su Reglamento.

En ningún caso, se debe incorporar a un grupo del régimen del Servicio Civil sin que se cumpla con los procedimientos mínimos establecidos en las modalidades de incorporación definidas en la Ley y su reglamento.

DÉCIMA OCTAVA.- Del cómputo para el descanso vacacional del personal que se traslada al régimen

En el caso de los servidores que se hubieran trasladado al régimen del servicio civil en aplicación de la cuarta disposición complementaria transitoria de la Ley, el año de servicio exigido se computa desde la fecha del traslado.

DÉCIMA NOVENA.- Ingreso de Directivos Públicos

De conformidad con lo dispuesto en la novena disposición complementaria transitoria de la Ley, la entidad pública que se encuentre en proceso de implementación al régimen del servicio civil y que cuente con gerentes públicos seleccionados y asignados por

SERVIR, pueden incorporarlos como directivos públicos bajo el régimen del servicio civil sin necesidad de concurso, en la medida que cuenten con la aceptación del gerente público. Para estos efectos, se procederá a la liquidación correspondiente de acuerdo con la normativa que regula el Cuerpo de Gerentes Públicos y a la designación en el régimen del servicio civil a que se refiere el artículo 60 de la Ley.

VIGÉSIMA.- Sobre el Directivo de las Oficinas de Recursos Humanos

Una vez culminada la tercera etapa de los lineamientos de tránsito, la entidad deberá iniciar el pase vía concurso público, por el grupo de directivos públicos. Desde dicho momento, será de obligatorio cumplimiento que la Oficina de Recursos Humanos se encuentre a cargo de un directivo.

VIGÉSIMA PRIMERA.- Evaluación de desempeño de Directivos Públicos

La evaluación de las metas y compromisos de los directivos públicos se efectúa de conformidad con las directivas que emita SERVIR.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS MODIFICATORIAS

PRIMERA.- Modificatoria del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Servicio Civil

Modifíquese el artículo 2º del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Servicio Civil, aprobado mediante Decreto Supremo 062-2008-PCM y modificatorias, el cual queda redactado de la siguiente manera:

"Artículo 2.- Ámbito de aplicación

SERVIR tiene competencia sobre todas las entidades de la administración pública, conforme lo establecido en el penúltimo párrafo de la Ley Nº 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y el Decreto Legislativo 1023, que crea la Autoridad Nacional del Servicio Civil, rectora del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos".

SEGUNDA.- Modificatoria de reglamento del Tribunal del Servicio Civil

Modifíquese el artículo 25 del Reglamento del Tribunal del Servicio Civil, aprobado mediante Decreto Supremo 008-2010-PCM y modificado por Decreto Supremo Nº 135-2013-PCM, el mismo que quedará redactado conforme al siguiente texto:

*"**Artículo 25º.- Notificación de comunicaciones y resoluciones del Tribunal***

Las comunicaciones son notificadas a través de la casilla electrónica que proporcione el Tribunal, la que será de uso obligatorio para las entidades y para los administrados.

En el caso de las entidades, el responsable de administrar la casilla electrónica es el jefe de recursos humanos o quien haga sus veces.

Las comunicaciones, citaciones a Audiencia Especial y las resoluciones que ponen fin al procedimiento que se cursen a las Entidades y al administrado, se notifican a través de la casilla electrónica.

Las resoluciones que ponen fin al procedimiento, adicionalmente son publicadas en el portal institucional de SERVIR (www.servir.gob.pe).

La constancia de la notificación efectuada a través de la casilla electrónica y que acredita el depósito de la copia del documento en el cual consta el acto administrativo, es suficiente para dar fe de la existencia del original trasmitido y de su recepción.

SERVIR deberá establecer, mediante resolución de Presidencia Ejecutiva, requisitos, formas, condiciones, y demás disposiciones necesarias para la notificación por casilla electrónica, conforme a las disposiciones, directivas y regulación emitida por la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática - ONGEI."

TERCERA.- Precisiones a las normas del Tribunal del Servicio Civil

Precísese que el inciso h) del artículo 18 del Decreto Supremo 008-2010-PCM, Reglamento del Tribunal del Servicio Civil, no se aplica para los casos de impugnación de suspensión y término del Servicio Civil, de conformidad con el literal d) del artículo 50 de la Ley.

CUARTA.- Modificatorias al Régimen Laboral de los Gerentes Públicos

Modifícase los artículos 5, 13, 14, último párrafo del artículo 17 y literal h) del artículo 29 del Reglamento del Régimen Laboral de los Gerentes Públicos aprobado por Decreto Supremo Nº 030-2009-PCM, con el siguiente texto:

"Artículo 5.- Requisitos para postular

Para participar en los concursos nacionales con el objeto de ser incorporados al Cuerpo de Gerentes Públicos se requiere contar con la nacionalidad peruana y cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 5 del Decreto Legislativo.

La experiencia profesional mínima requerida a los Gerentes Públicos, no debe ser inferior a cinco (5) años, de los cuales de preferencia por lo menos dos (2) años, continuos o alternados, deberán acreditarse como prestación de servicios al Estado, directa o indirectamente, bajo cualquier modalidad de contratación. La experiencia profesional se computa desde la obtención del grado académico de bachiller. La Autoridad podrá establecer para los diversos niveles de Gerentes Públicos, años adicionales de experiencia mínima requerida.

Asimismo, la Autoridad establecerá, previa a la convocatoria, requisitos adicionales generales y/o específicos, de acuerdo con los perfiles requeridos para cada proceso."

"Artículo 13.- Asignación posterior a un proceso de incorporación al Cuerpo de Gerentes Públicos

Cuando con posterioridad a la realización de un proceso de incorporación al Cuerpo de Gerentes Públicos, se requiera reemplazar al Gerente originalmente asignado o ante un requerimiento aceptado por la Autoridad, se elevará al Consejo Directivo una propuesta de candidatos elegidos entre los profesionales disponibles que se encuentran incorporados en el Cuerpo de Gerentes Públicos. Para esta elección se sigue el proceso abreviado a que alude el artículo siguiente.

En caso que no existiera entre los gerentes públicos en situación de disponibilidad, profesionales con el perfil requerido, deberá efectuarse un nuevo proceso de selección para la incorporación al Cuerpo de Gerentes Públicos."

"Artículo 14.- Proceso Abreviado

El proceso abreviado a que se refiere el artículo anterior será regulado por la Autoridad, mediante Directiva aprobada por Resolución de Presidencia Ejecutiva, previo acuerdo del Consejo Directivo, y deberá contar como mínimo con:

a) Informe de la Gerencia de Desarrollo de la Gerencia Pública.

b) Aprobación por el Consejo Directivo."

"Artículo 17º.- Vínculo Laboral Especial con la Autoridad

(...)

La situación de disponibilidad sin remuneración tiene una duración máxima de treinta y seis (36) meses consecutivos al cabo de los cuales se produce la exclusión automática del Cuerpo de Gerentes Públicos."

"Artículo 29.- Supuestos de exclusión del Cuerpo de Gerentes Públicos

El Gerente Público deja de pertenecer al Cuerpo de Gerentes Públicos, en los siguientes casos:

(...)

h) Por vencimiento del plazo máximo de treinta y seis (36) meses consecutivos en situación de disponibilidad sin remuneración sin haber sido asignado a una Entidad receptora;

(...)"

QUINTA. – Sobre el régimen de los evaluadores

En el periodo de transición para aquellas entidades que no han ingresado al régimen del servicio civil, la gestión de la planificación, el seguimiento de desempeño, la evaluación de desempeño y retroalimentación de los servidores, para aquellos que cumplen el rol de evaluadores, conforme a lo definido en el presente reglamento, podrán ser de cualquier régimen laboral.

SEXTA. – Del derecho a la defensa

Modifícase el artículo 131 del Reglamento del Decreto Legislativo Nº 1017, Ley de Contrataciones del Estado, el mismo que queda redactado de la siguiente manera:

"(...) También se considerará que existe proveedor único en los casos que por razones técnicas o relacionadas con la protección de derechos de propiedad intelectual se haya establecido la exclusividad del proveedor o para la contratación de los servicios de asesoría legal conforme lo establecido en el literal l) del artículo 35 de la Ley Nº 30057".

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

ÚNICA.- Derogaciones

a) Derógase el numeral 2.5 del artículo 2, el artículo 7 y el artículo 9 del Reglamento del Régimen Laboral de los Gerentes Públicos aprobado por Decreto Supremo Nº 030-2009-PCM.

b) Derógase el Decreto Supremo Nº 089-2006-PCM y sus modificatorias; y la Resolución Ministerial Nº 017-2007-PCM y sus modificatorias quedan derogadas a la emisión de la directiva señalada en el Cuarta Disposición Complementaria Final del presente Reglamento.

c) Derógase el Decreto Supremo Nº 017-96-PCM, Procedimiento a seguir para la selección, contratación de personal y abertura de plazas en organismos públicos.

d) Derógase el Decreto Supremo Nº 74-95-PCM - Dictan disposiciones referidas a la transferencia de funciones desempeñadas por el INAP - Artículo 1º.

e) Derógase el Decreto Supremo Nº 043-2004-PCM – Normas para la formulación del Cuadro para la asignación de Personal – CAP.

f) Derógase el Decreto Supremo Nº 105-2013-PCM - Incorporan Sexta Disposición Complementaria al Decreto Supremo Nº 043-2004-PCM que aprueba los Lineamientos para la elaboración y aprobación del Cuadro para Asignación de Personal - CAP de las Entidades de la Administración Pública.

g) Derógase los artículos 4º, los Títulos I, II, III y IV del Decreto Supremo 033-2005-PCM que aprueba el Reglamento del Código de Ética de la Función Pública.

h) Derógase los Capítulos XII y XIII del Reglamento de la Carrera Administrativa, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 005-90-PCM.

i) Derógase el Decreto Supremo Nº 010-2013-TR que incorpora Disposición Complementaria Final al Decreto Supremo Nº 004-97-TR, que aprueba el Reglamento de la Ley de Compensación por Tiempo de Servicios.

j) Derógase el Decreto Supremo Nº 004-2008-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Desarrollo de Capacidades para la Gestión Pública y Buen Gobierno de los Gobiernos Regionales y Locales.

k) Derógase el Decreto Supremo Nº 003-82-PCM, Establece el derecho de los servidores públicos a constituir organizaciones sindicales.

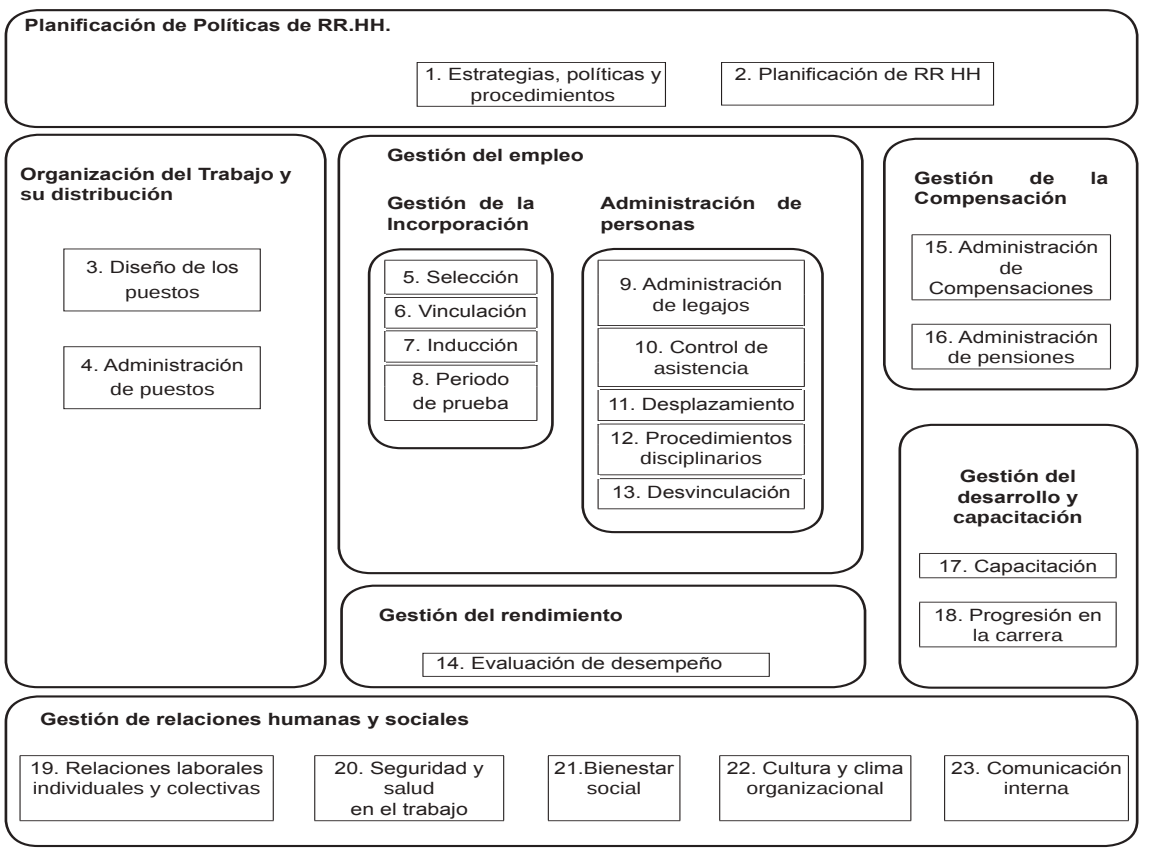
l) Derógase el Decreto Supremo Nº 026-82-JUS, Dictan disposiciones para mejor cumplimiento del DS 003-98-PCM.

m) Derógase el Decreto Supremo Nº 063-90-PCM, Sustituye artículos de los DS Nº 003-82-PCM y DS Nº 026-82-JUS.

n) Derógase el Decreto Supremo Nº 070-85-PCM, Establece las reglas para la negociación colectiva de gobiernos locales.

o) Derógase el Decreto Supremo Nº 099-89-PCM, Modifica el artículo 17 del DS Nº 003-82-PCM.

ANEXO 1. ÁMBITO DE ACCIÓN DE LAS ORH RESPECTO DE LOS SUBSISTEMAS DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO DE RECURSOS HUMANOS



ANEXO 2. LISTA DE FAMILIAS DE PUESTOS PARA EL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY 30057, LEY DEL SERVICIO CIVIL

Familias de puestos

Los servidores civiles se organizan en Familias de puestos, según el Artículo 3 de la Ley 30057 y el Artículo 8 del presente Reglamento, de acuerdo al siguiente detalle:

1.1 El grupo de Directivos Públicos se organiza en una (1) Familia de puestos:

1.1.1 Dirección institucional. Conjunto de puestos que ejercen dirección y gerencia organizacional en las entidades públicas.

1.2 El grupo de Servidores Civiles de Carrera se organiza en seis (6) Familias de puestos:

1.2.1 Planeamiento y gestión del gasto. Conjunto de puestos que realizan, como parte de la administración interna de las entidades, el planeamiento estratégico, y las funciones del ciclo de gasto, que abarcan planeamiento operativo; gestión presupuestal y financiera; inversiones públicas; compras y contrataciones; contabilidad; y tesorería.

1.2.2 Gestión institucional. Conjunto de puestos que realizan funciones asociadas a la administración interna de la entidad como son: mejora continua; gestión de recursos humanos; TICs (Tecnologías de la Información y Comunicaciones); almacén, distribución y control patrimonial; gestión de la información y del conocimiento; funciones de administración; y control institucional.

1.2.3 Asesoramiento y resolución de controversias. Conjunto de puestos que brindan asesoramiento, así como los intervienen en la resolución de controversias.

1.2.4 Formulación, implementación y evaluación de políticas públicas. Conjunto de puestos cuyas funciones ejecutan el ciclo de las políticas pública, que abarca la formulación, implementación y evaluación de las mismas.

1.2.5 Prestación y entrega de bienes y servicios. Conjunto de puestos que ejecutan el otorgamiento de licencias, autorizaciones y concesiones, así como la entrega de bienes y la prestación de servicios a la ciudadanía.

1.2.6 Fiscalización, gestión tributaria y ejecución coactiva. Conjunto de puestos cuyas funciones implican la fiscalización, supervisión e inspectoría; así como la gestión tributaria y la ejecución coactiva.

1.3 El grupo de Servidores de Actividades Complementarias se organiza en cuatro (4) Familias de puestos:

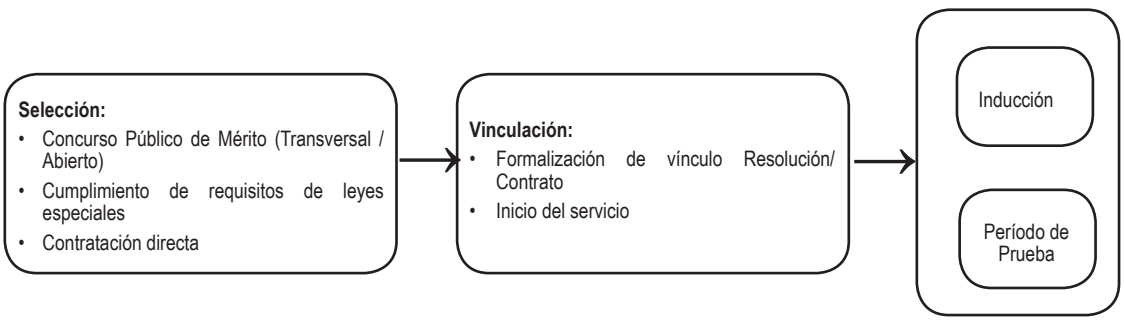
1.3.1 Operadores de prestación y entrega de bienes y servicios, operadores de servicios para la gestión institucional; mantenimiento y soporte; y choferes. Conjunto de puestos que coadyuvan a la prestación y entrega directa de bienes y servicios a la ciudadanía, los que brindan servicios no exclusivos al Estado a la ciudadanía, los que ejecutan coadyuvan a las labores vinculadas a servicios para la gestión institucional; al mantenimiento y soporte; así como la conducción vehicular.

1.3.2 Asistencia y apoyo: Conjunto de puestos que brindan apoyo a través de funciones administrativas y secretariales; así como labores de conserjería, mensajería y notificación.

1.3.3 Administración interna e implementación de proyectos. Conjunto de puestos cuyas funciones son de administración interna en los proyectos, así como de implementación y seguimiento de proyectos, abarcando la entrega de bienes y prestación de servicios que se vinculen.

1.3.4 Asesoría. Conjunto de puestos que brindan asesoría a la alta dirección y a otros órganos y unidades orgánicas.

ANEXO 3: GRÁFICO DE FASES DE LA INCORPORACIÓN



1095306-1

Aprueban Reglamento del Régimen Especial para Gobiernos Locales

DECRETO SUPREMO
Nº 041-2014-PCM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil, estableció en la undécima disposición complementaria final un régimen especial para municipalidades que cuentan hasta con 20 personas, con condiciones, requisitos, procedimientos y metodologías especiales procurando la simplificación de los procedimientos del Servicio Civil;

Que, el literal c) de la Décima Disposición Complementaria Final de la Ley N° 30057, señala que el Reglamento del Régimen Especial para Gobiernos Locales, será aprobado mediante decreto supremo refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros, a propuesta de SERVIR;

Que, en consecuencia, es necesario aprobar el Reglamento del Régimen Especial para Gobiernos Locales;

De conformidad con lo dispuesto por el numeral 8 del artículo 118° de la Constitución Política del Perú, la Ley Nº 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y la Ley Nº 30057, Ley de Servicio Civil;

DECRETA:

Artículo 1°.- Aprobación del Reglamento del Régimen Especial para Gobiernos Locales

Apruébese el Reglamento del Régimen Especial para Gobiernos Locales que aprueba un régimen especial adecuado a las características y condiciones de las municipalidades que cuentan con hasta veinte (20) personas prestando servicios en ellas, que consta de 46 artículos, 11 Disposiciones Complementarias Finales y 6 Disposiciones Complementarias Transitorias.

Artículo 2º.- Refrendo

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros.

Artículo 14. Refrendo
El presente Decreto de Urgencia es refrendado por la Presidenta del Consejo de Ministros, el Ministro de Economía Finanzas, el Ministro de Transportes y Comunicaciones, el Ministro de Trabajo y Promoción del Empleo, y el Ministro de Salud.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera. Facúltase al Ministerio de Transportes y Comunicaciones a implementar las acciones necesarias y/o adecuar los documentos de gestión institucional que resulten necesarios como consecuencia del cumplimiento del presente Decreto de Urgencia.

Segunda. Autorizar a las entidades comprendidas en el Sistema Nacional de Salud, tales como el Seguro Social de Salud-ESSALUD, Sanidades de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional del Perú, para que, a requerimiento del Ministerio de Salud, realicen la vacunación de personas que no estén comprendidas en el ámbito de su competencia, siempre que cumplan con los criterios definidos en el Plan Nacional Actualizado de Vacunación contra la COVID-19. La presente medida se financia con cargo al presupuesto institucional de cada una de las entidades involucradas.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS MODIFICATORIAS

Primera. Modifíquese el numeral 37.1 del artículo 37 de la Ley N° 31804 "Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2021", en los términos siguientes:

"37.1. Dispónese que, en el Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2021, se han asignado recursos en el pliego Ministerio de Salud, hasta por la suma de S/ 90 000 000,00 (NOVENTA MILLONES Y 00/100 SOLES), en la fuente de financiamiento Recursos Ordinarios, para financiar la implementación del operador logístico que garantice la distribución, abastecimiento y disponibilidad de los productos farmacéuticos, dispositivos médicos, productos sanitarios y oxígeno, a los que se hace referencia en el artículo 35 y en el literal b) del numeral 61.1 del artículo 61 de la presente ley; así como para los gastos de nacionalización relacionados al equipamiento adquirido en el marco de la vacunación contra la COVID-19.

La presente disposición se financia con cargo a los recursos autorizados mediante el numeral 37.1 del artículo 37 de la Ley 31804, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2021."

Segunda. Modifíquese el artículo 1 y el numeral 3.2 del artículo 3 del Decreto de Urgencia N° 031-2021, Decreto de Urgencia que aprueba medidas económico financieras para asegurar el financiamiento del proceso de inmunización contra la COVID-19, así como el pago de obligaciones a cargo del estado a favor de las personas que recibieron en territorio peruano las vacunas contra la covid-19, los cuales quedan redactados de la siguiente manera:

"Artículo 1. Objeto
El presente Decreto de Urgencia tiene por objeto establecer medidas extraordinarias y temporales para asegurar el financiamiento durante el año 2021 de las demandas de gasto destinadas a la emergencia sanitaria producida por la COVID-19, incluido el proceso de adquisición, distribución y aplicación de las vacunas contra la COVID-19; así como establecer una indemnización pecuniaria a cargo del Estado a favor de las personas que recibieron en territorio peruano alguna de las vacunas contra la COVID-19, adquiridas por el Ministerio de Salud–MINSA, y que presenten un Evento Supuestamente Atribuido a la Vacunación o Inmunización (ESAVI) severo que tenga relación causal con la misma, conforme a los términos y condiciones establecidos en el presente Decreto de Urgencia".

"Artículo 3. Indemnización en el marco del proceso de aplicación de vacunas contra la COVID-19

(...)

3.2. El Comité Asesor Nacional de los Eventos Supuestamente Atribuidos a la Vacunación o Inmunización del Ministerio de Salud (en adelante "Comité Asesor de ESAVI") (…)".

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintiocho días del mes de abril del año dos mil veintiuno.

FRANCISCO RAFAEL SAGASTI HOCHHAUSLER
Presidente de la República

VIOLETA BERMÚDEZ VALDIVIA
Presidenta del Consejo de Ministros

WALDO MENDOZA BELLIDO
Ministro de Economía y Finanzas

ÓSCAR UGARTE UBILLUZ
Ministro de Salud

JAVIER EDUARDO PALACIOS GALLEGOS
Ministro de Trabajo y Promoción del Empleo

EDUARDO GONZÁLEZ CHÁVEZ
Ministro de Transportes y Comunicaciones

1948340-3

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

Decreto Supremo que modifica el Reglamento General de la Ley N° 30057, Ley del Servicio Civil, aprobado por Decreto Supremo N° 040-2014-PCM

DECRETO SUPREMO
N° 085-2021-PCM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, mediante Decreto Legislativo N° 1023, se crea la Autoridad Nacional del Servicio Civil - SERVIR como ente rector del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos, con el fin de contribuir a la mejora continua de la administración del Estado a través del fortalecimiento del servicio civil;

Que, la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil, tiene por objeto establecer un régimen único y exclusivo para las personas que prestan servicios en las entidades públicas del Estado, así como para aquellas personas que están encargadas de su gestión, del ejercicio de sus potestades y de la prestación de servicios a cargo de estas;

Que, mediante Decreto Supremo N° 040-2014-PCM, se aprueba el Reglamento General de la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil, que regula la aplicación general de lo dispuesto en la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil, conforme a lo establecido en el literal a) de la Décima Disposición Complementaria Final de dicha Ley;

Que, el penúltimo párrafo del artículo 46 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, establece que el Poder Ejecutivo, en ejercicio de la rectoría sobre los Sistemas Administrativos, es responsable de reglamentar y operar los mismos;

Que, en la sesión N° 011-2021, el Consejo Directivo de SERVIR acuerda proponer la modificación del Reglamento General de la Ley N° 30057, Ley del Servicio Civil, con la finalidad de fortalecer la organización, gestión y funciones de SERVIR, en su condición de ente rector del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos; y, permitir lograr una adecuada implementación de la Ley

N° 30057 en las entidades públicas de los tres niveles de gobierno;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú; en el Decreto Legislativo N° 1023, Decreto Legislativo que crea la Autoridad Nacional del Servicio Civil, rectora del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos; en la Ley Nº 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; y, en la Ley Nº 30057, Ley de Servicio Civil;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;

DECRETA:

Artículo 1. Modificación del artículo III del Título Preliminar, el artículo 2, la Segunda Disposición Complementaria Transitoria y la Décima Novena Disposición Complementaria Transitoria del Reglamento General de la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil, aprobado por Decreto Supremo Nº 040-2014-PCM

Modifícase el artículo III del Título Preliminar, el artículo 2, la Segunda Disposición Complementaria Transitoria y la Décima Novena Disposición Complementaria Transitoria del Reglamento General de la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil, aprobado por Decreto Supremo Nº 040-2014-PCM, en los siguientes términos:

"**Artículo III.- Ámbito del servicio civil**

El servicio civil comprende a todos los servidores civiles que brindan servicios en toda entidad del Estado independientemente de su nivel de gobierno y del régimen en el que se encuentren; y, se rige bajo los enfoques de interculturalidad, integridad, género y derechos humanos, desarrollados en instrumentos trabajados de forma conjunta con los sectores competentes."

"**Artículo 2.- Atribuciones de SERVIR respecto del Servicio Civil**

En su condición de ente rector y sin perjuicio de las demás facultades que le señale la legislación, SERVIR ejerce las siguientes atribuciones:

a) Formular, gestionar y evaluar periódicamente la política nacional del Servicio Civil que se implementa a través de políticas específicas en los subsistemas del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos, con carácter vinculante; sin perjuicio, de las competencias exclusivas en materia de compensación económica de la Dirección General de Gestión Fiscal de los Recursos Humanos del Ministerio de Economía y Finanzas.

b) Dictar normas técnicas para el desarrollo e implementación del Sistema, incluyendo la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de las entidades públicas.

c) Emitir opinión previa a la expedición de normas de alcance nacional relacionadas con el ámbito del Sistema.

d) Desarrollar, normar y mantener actualizados los sistemas de información requeridos para el ejercicio de la rectoría del Sistema.

e) Capacitar a las Oficinas de Recursos Humanos, apoyarlas en la correcta implementación de las políticas de gestión y evaluar su implementación, desarrollando un sistema de acreditación de sus capacidades.

f) Desarrollar y gestionar políticas de formación y evaluar sus resultados.

g) Emitir opinión técnica vinculante en las materias de su competencia.

h) Normar y gestionar el Cuerpo de Gerentes Públicos.

i) Proponer o aprobar los documentos e instrumentos de gestión, de acuerdo a la normatividad vigente sobre la materia.

j) Realizar el monitoreo de los procesos correspondientes a la Gestión de Recursos Humanos. SERVIR podrá solicitar información a las entidades sobre el cumplimiento o nivel de avances, de la normativa, directivas, reglas, metodologías, procedimientos o instrumentos establecidos.

k) Dictar normas técnicas para los procesos de selección de recursos humanos que realicen las entidades públicas.

l) Supervisar a las Oficinas de Recursos Humanos, lo cual comprende la revisión en vía de fiscalización posterior o concurrente y cuando lo determine conveniente, sobre el cumplimiento de los procesos, normatividad, directivas, reglas, metodologías, procedimientos, instrumentos correspondientes, entre otros, que formen parte del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos, así como recomendar la revisión de las decisiones y actos de la entidad e imponer las medidas correctivas correspondientes.

m) Sancionar los incumplimientos que se deriven de las normas o políticas del sistema de recursos humanos.

n) Intervenir en caso de detectar graves irregularidades en la administración o gestión de los recursos humanos en materia de concursos.

o) Resolución de controversias.

p) Organizar, convocar y supervisar concursos públicos de selección de personal, directamente o mediante terceros, en los casos señalados en el presente Reglamento General.

q) Administrar el Registro Nacional de Personal del Servicio Civil.

r) Otorgar la Orden del Servicio Civil a los servidores civiles por hechos importantes y servicios meritorios y patrióticos que hubieren prestado a la Nación durante el ejercicio de sus funciones. La Orden será otorgada una vez al año, a propuesta de las Oficinas de Recursos Humanos de las entidades, a un número no menor de cien (100) miembros del servicio civil. Su otorgamiento dará derecho y preferencia a cursos de capacitación."

"**DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS**

(…)

Segunda.- Etapas del proceso de implementación

La implementación del tránsito al régimen del Servicio Civil, por parte de las entidades públicas, se realiza progresivamente debiendo seguir las siguientes etapas:

a) Análisis situacional respecto a los recursos humanos y al desarrollo de sus funciones.

b) Propuesta de reorganización respecto a la estructura de recursos humanos.

c) Valorización de los puestos de la entidad pública. Las etapas del proceso de implementación son desarrolladas mediante Directivas emitidas por SERVIR.

(…)

Décima Novena.- Ingreso de Directivos Públicos

1. De conformidad con lo dispuesto en la tercera disposición complementaria transitoria del presente Reglamento General, la entidad pública que se encuentre en proceso de implementación al régimen del servicio civil y que cuente con gerentes públicos seleccionados y asignados por SERVIR, puede incorporarlos como directivos públicos bajo el régimen del servicio civil, sin necesidad de concurso, en la medida que cuente con la aceptación del gerente público. Para estos efectos, se procederá a la liquidación correspondiente de acuerdo con la normativa que regula el Cuerpo de Gerentes Públicos y a la designación en el régimen del servicio civil a que se refiere el artículo 60 de la Ley.

2. SERVIR está facultada para llevar a cabo los procesos de selección de directivos públicos señalados en el presente Reglamento General, cuando la entidad así lo solicite.

3. SERVIR promoverá el desarrollo de capacidades de las Oficinas de Recursos Humanos de las entidades públicas para mejorar la realización de concursos públicos de directivos y, para ello, podrá validar a las Oficinas de Recursos Humanos que acrediten la capacidad adecuada y la experiencia necesaria conduciendo procesos de

selección meritocráticos, quedando habilitada para emitir los lineamientos correspondientes.

(…)"

Artículo 2. Incorporación del primer párrafo al artículo 3, los artículos 4-A, 4-B, 238-A y la Décimo Novena Disposición Complementaria Final del Reglamento General de la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil, aprobado por Decreto Supremo N° 040-2014-PCM

Incorpórese un primer párrafo al artículo 3, los artículos 4-A, 4-B, 238-A y la Décimo Novena Disposición Complementaria Final al Reglamento General de la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil, aprobado por Decreto Supremo Nº 040-2014-PCM, en los siguientes términos:

"**Artículo 3.- Del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos**

El Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos está integrado por: a) La Autoridad Nacional del Servicio Civil, la cual formula la política nacional del servicio civil, ejerce la rectoría del Sistema y resuelve las controversias; b) La Dirección General de Gestión Fiscal de los Recursos Humanos o la que haga sus veces, del Ministerio de Economía y Finanzas, la cual implementa la gestión fiscal de los recursos humanos; y, c) Las Oficinas de Recursos Humanos de las entidades o empresas del Estado, o las que hagan sus veces, que constituyen el nivel descentralizado responsable de implementar las normas, principios, métodos, procedimientos y técnicas del Sistema.

(…)".

"**Artículo 4-A.- Conformación del Consejo Directivo de SERVIR.**

El Consejo Directivo de SERVIR es el órgano máximo de la Autoridad, está integrado por:

a) Dos consejeros designados en mérito a sus calificaciones profesionales y reconocida trayectoria en sus campos de trabajo; con sólida experiencia en gestión pública y/o en gestión de recursos humanos. Son designados por resolución suprema refrendada por el/la Presidente/a del Consejo de Ministros, por un plazo de cuatro (4) años. Las renovaciones serán por idénticos períodos. Uno de ellos lo preside, en calidad de Presidente Ejecutivo de la Autoridad Nacional del Servicio Civil, cuyas funciones se encuentran asignadas en el Reglamento de Organización y Funciones de SERVIR.

b) El/La Secretario/a de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros.

c) El/La Director/a General de Presupuesto Público del Ministerio de Economía y Finanzas.

d) El/La Director/a General de Gestión Fiscal de los Recursos Humanos del Ministerio de Economía y Finanzas.

Los miembros del Consejo Directivo sólo pueden ser removidos en caso de falta grave debidamente comprobada y fundamentada, mediante resolución suprema.

No podrán ser miembros del Consejo Directivo quienes al momento de realizarse el nombramiento ocupen cargos de elección popular en la administración pública del Estado.

Tampoco podrán ser designados como miembros del Consejo Directivo quienes hayan sido inhabilitados para el ejercicio de la función pública."

"**Artículo 4-B.- Funciones y Atribuciones del Consejo Directivo de SERVIR**

Son funciones y atribuciones del Consejo Directivo:

a) Expedir normas a través de Resoluciones y Directivas de carácter general y/o de alcance nacional;

b) Aprobar las normas de desarrollo del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos;

c) Aprobar la política general de SERVIR;

d) Aprobar el Presupuesto Institucional, los Estados Financieros, el Balance General, el Plan Estratégico Institucional y el Plan Operativo Institucional;

e) Aprobar la organización interna de SERVIR, el funcionamiento del Consejo Directivo y el desarrollo de las funciones de las gerencias y de órganos que se requieran para el ejercicio de sus funciones, dentro de los límites que señala la ley y el Reglamento de Organización y Funciones;

f) Emitir interpretaciones y opiniones vinculantes en las materias comprendidas en el ámbito del sistema;

g) Designar y remover, a propuesta del Presidente Ejecutivo de SERVIR, al Gerente General de SERVIR, en los términos que apruebe el Consejo, y aprobar las incorporaciones por concurso público y desvinculaciones de los demás Gerentes, Directores y Jefes;

h) Aprobar la designación, previo concurso público, aceptar la renuncia y aprobar la remoción de los vocales del Tribunal del Servicio Civil;

i) Aprobar la creación de Salas del Tribunal del Servicio Civil;

j) Proponer el Texto Único de Procedimientos Administrativos;

k) Supervisar la correcta ejecución técnica, administrativa, presupuestal y financiera de la institución;

l) Disponer la intervención de las Oficinas de Recursos Humanos de las entidades públicas; y,

m) Las demás que se señalen en el Reglamento y otras normas de desarrollo del Sistema."

"**Artículo 238-A.- Características de la contratación de directivos públicos**

1. Los directivos públicos son designados por un periodo de tres (3) años, renovables.

2. Las renovaciones se realizan considerando los resultados favorables de su evaluación anual."

"**DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES**

(…)

Décimo Novena.- Obligación de dar información sobre el personal del servicio civil

SERVIR, para ejercer la rectoría y sus funciones, así como otras atribuciones vinculadas al sistema administrativo de gestión de recursos humanos, requiere contar con información o registros sobre datos relacionados con el servicio civil. Las entidades públicas pondrán a disposición del ente rector, cuando este así lo requiera, dicha información o registros, bajo responsabilidad del Titular de la entidad."

Artículo 3. Refrendo

El presente decreto supremo es refrendado por la Presidenta del Consejo de Ministros y el Ministro de Economía y Finanzas.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Derogación

Deróguese la Cuarta Disposición Complementaria Transitoria del Reglamento General de la Ley N° 30057, Ley del Servicio Civil, aprobado por Decreto Supremo Nº 040-2014-PCM.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintiocho días del mes de abril del año dos mil veintiuno

FRANCISCO RAFAEL SAGASTI HOCHHAUSLER
Presidente de la República

VIOLETA BERMÚDEZ VALDIVIA
Presidenta del Consejo de Ministros

WALDO MENDOZA BELLIDO
Ministro de Economía y Finanzas

1948340-4

TEXTO UNICO ORDENADO DEL D. LEG. Nº 728, LEY DE PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD LABORAL
DECRETO SUPREMO Nº 003-97-TR 27/03/1997

CONCORDANCIA: **D.S. Nº 001-96-TR - REGLAMENTO**
R.M. N° 135-2004-PCM, Art. 3
LEY Nª 28532, Art. 11

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA:

CONSIDERANDO:

Que la Disposición Transitoria del Decreto Legislativo Nº 855, dispone la separación de la Ley de Fomento del Empleo en dos textos normativos denominados Ley de Formación y Promoción Laboral y Ley de Productividad y Competitividad Laboral;

Que la referida Disposición Transitoria faculta al Ministerio de Trabajo y Promoción Social a distribuir y reordenar el articulado vigente, incorporando las modificaciones introducidas en dicha norma y modificando las remisiones a la Constitución de 1979, adecuándolas a la Carta vigente;

Que con posterioridad se han expedido los Decretos Legislativos Nos. 861 y 871, modificatorios de la Ley de Fomento del Empleo, los cuales deben ser considerados en el reordenamiento dispuesto por el Decreto Legislativo Nº 855;

De conformidad con el inciso 8) del Artículo 118 de la Constitución Política del Perú;

DECRETA:

Artículo 1.- Aprobar el TEXTO UNICO ORDENADO DEL DECRETO LEGISLATIVO Nº 728, LEY DE PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD LABORAL, que consta de siete (7) Títulos, ciento doce (112) Artículos y seis (6) Disposiciones Complementarias, Transitorias y Derogatorias.

Artículo 2.- La Ley cuyo Texto Único Ordenado se aprueba por el presente Decreto Supremo, será reglamentada en un plazo no mayor de noventa días computados a partir de la vigencia de este último.

Artículo 3.- El presente Decreto Supremo entrará en vigencia a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial El Peruano, sin perjuicio de la vigencia que corresponde a los textos legales objeto de reordenamiento.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintiún días del mes de marzo de mil novecientos noventa y siete.

ALBERTO FUJIMORI FUJIMORI
Presidente Constitucional de la República

JORGE GONZALEZ IZQUIERDO
Ministro de Trabajo y Promoción Social

TEXTO UNICO ORDENADO DEL DECRETO LEGISLATIVO N° 728

LEY DE PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD LABORAL

TITULO PRELIMINAR:

CAPITULO I. Principios Fundamentales
CAPITULO II. Ámbito de Aplicación y Ejecución

TITULO I. DEL CONTRATO DE TRABAJO:

CAPITULO I . Normas Generales
CAPITULO II. Del Período de Prueba
CAPITULO III. De la Suspensión del Contrato de Trabajo
CAPITULO IV. De la Extinción
CAPITULO V. De los Derechos del Trabajador
CAPITULO VI. De las Situaciones Especiales
CAPITULO VII. De la Terminación de la Relación de Trabajo por Causas Objetivas

TITULO II. DE LOS CONTRATOS DE TRABAJO SUJETOS A MODALIDAD:

CAPITULO I. Del Ámbito de Aplicación
CAPITULO II. Contratos de Naturaleza Temporal
CAPITULO III. Contratos de Naturaleza Accidental
CAPITULO IV. Contratos para Obra o Servicio
CAPITULO V. Requisitos Formales para la Validez de los Contratos
CAPITULO VI. Normas Comunes
CAPITULO VII. Desnaturalización de los Contratos
CAPITULO VIII. Derechos y Beneficios
CAPITULO IX. De los Otros Contratos sujetos a Modalidad

TITULO III. CAPACITACION LABORAL Y PRODUCTIVIDAD:

TITULO IV. DEL TRABAJO A DOMICILIO:

TITULO V. DE LAS EMPRESAS ESPECIALES:

CAPITULO I. De las Empresas de Servicios Temporales
CAPITULO II. De las Empresas de Servicios Complementarios

TITULO VI. PROGRAMAS DE RECONVERSION PRODUCTIVA PARA EMPRESAS DEL SECTOR INFORMAL URBANO:

TITULO VII. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS, TRANSITORIAS Y DEROGATORIAS:

PROLAB Programa de Difusión de la Legislación Laboral

LEY DE PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD LABORAL

TITULO PRELIMINAR

CAPITULO I

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

Artículo 1. - Son objetivos de la presente Ley:

a) Fomentar la capacitación y formación laboral de los trabajadores como un mecanismo de mejoramiento de sus ingresos y la productividad del trabajo;

b) Propiciar la transferencia de las personas ocupadas en actividades urbanas y rurales de baja productividad e ingresos hacia otras actividades de mayor productividad;

c) Garantizar los ingresos de los trabajadores, así como la protección contra el despido arbitrario respetando las normas constitucionales; y,

d) Unificar las normas sobre contratación laboral y consolidar los beneficios sociales existentes.

Artículo 2. - El Estado estimula y promueve la innovación tecnológica de conformidad con el segundo párrafo del Artículo 14 de la Constitución Política del Perú, como la condición necesaria para el desarrollo económico.

La introducción de tecnología que eleve los niveles de productividad del trabajo, constituye un derecho y un deber social a cargo de todos los empresarios establecidos en el país.

El impacto de los cambios tecnológicos en las relaciones laborales podrá ser materia de negociación colectiva entre empresarios y trabajadores, dentro del marco de convenios de productividad, que podrán establecer normas relativas a:

a) Sistemas de formación laboral que tiendan hacia una calificación polifuncional de los trabajadores en la empresa;

b) Medidas orientadas a promover la movilidad funcional y geográfica de los trabajadores;

c) Sistemas de fijación de los niveles salariales de los trabajadores en función de sus niveles de productividad;

d) Mecanismos alternativos de implementación de las modalidades de contratación laboral previstas en la presente Ley; y,

e) Programas de reconversión productiva y medidas orientadas a facilitar la readaptación profesional de los trabajadores cesantes.

Las empresas que celebren contratos de productividad con sus trabajadores podrán solicitar al Ministerio de Trabajo y Promoción Social el apoyo técnico que requieran para la implementación de cualquiera de los programas de promoción del empleo, establecidos en virtud de la presente Ley.

CAPITULO II

AMBITO DE APLICACION Y EJECUCION

Artículo 3. - El ámbito de aplicación de la presente Ley comprende a todas las empresas y trabajadores sujetos al régimen laboral de la actividad privada.

TITULO I

DEL CONTRATO DE TRABAJO

CAPITULO I

NORMAS GENERALES

Artículo 4. - En toda prestación personal de servicios remunerados y subordinados, se presume la existencia de un contrato de trabajo a plazo indeterminado.

El contrato individual de trabajo puede celebrarse libremente por tiempo indeterminado o sujeto a modalidad. El primero podrá celebrarse en forma verbal o escrita y el segundo en los casos y con los requisitos que la presente Ley establece.

También puede celebrarse por escrito contratos en régimen de tiempo parcial sin limitación alguna.

Artículo 5 - Los servicios para ser de naturaleza laboral, deben ser prestados en forma personal y directa sólo por el trabajador como persona natural. No invalida esta condición que el trabajador pueda ser ayudado por familiares directos que dependan de él, siempre que ello sea usual dada la naturaleza de las labores.

*** Artículo 6**.- Constituye remuneración para todo efecto legal el íntegro de lo que el trabajador recibe por sus servicios, en dinero o en especie, cualquiera sea la forma o denominación que tenga, siempre que sean de su libre disposición. Las sumas de dinero que se entreguen al trabajador directamente en calidad de alimentación principal, como desayuno, almuerzo o refrigerio que lo sustituya o cena, tienen naturaleza remunerativa. No constituye remuneración computable para efecto de cálculo de los aportes y contribuciones a la seguridad social así como para ningún derecho o beneficio de naturaleza laboral el valor de las prestaciones alimentarias otorgadas bajo la modalidad de suministro indirecto.

* Artículo modificado por el Artículo 13 de la Ley Nº 28051del 02-08-2003.

Artículo 7.- No constituye remuneración para ningún efecto legal los conceptos previstos en los Artículos 19 y 20 del Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo Nº 650.

Artículo 8.- En las normas legales o convencionales y en general en los instrumentos relativos a remuneraciones, estas podrán ser expresadas por hora efectiva de trabajo.

Para tal efecto, el valor día efectivo de trabajo se obtiene dividiendo la remuneración ordinaria percibida en forma semanal, quincenal o mensual, entre siete, quince o treinta, respectivamente.

Para determinar el valor hora el resultado que se obtenga se dividirá entre el número de horas efectivamente laboradas en la jornada ordinaria o convencional a la cual se encuentre sujeto el trabajador.

Asimismo, el empleador podrá pactar con el trabajador que perciba una remuneración mensual no menor a dos (2) Unidades Impositivas Tributarias, una remuneración integral computada por período anual, que comprenda todos los beneficios legales y convencionales aplicables a la empresa, con excepción de la participación en las utilidades.

Artículo 9- Por la subordinación, el trabajador presta sus servicios bajo dirección de su empleador, el cual tiene facultades para normar reglamentariamente las labores, dictar las órdenes necesarias para la ejecución de las mismas, y sancionar disciplinariamente, dentro de los limites de la razonabilidad, cualquier infracción o incumplimiento de las obligaciones a cargo del trabajador.

El empleador esta facultado para introducir cambios o modificar turnos, días u horas de trabajo, así como la forma y modalidad de la prestación de las labores, dentro de criterios de razonabilidad y teniendo en cuenta las necesidades del centro de trabajo.

CAPITULO II

DEL PERIODO DE PRUEBA:

Artículo 10.- El período de prueba es de tres meses, a cuyo término el trabajador alcanza derecho a la protección contra el despido arbitrario.

Las partes pueden pactar un termino mayor en caso las labores requieran de un período de capacitación o adaptación o que por su naturaleza o grado de responsabilidad tal prolongación pueda resultar justificada. La ampliación del período de prueba debe constar por escrito y no podrá exceder, en conjunto con el período inicial, de seis meses en el caso de trabajadores calificados o de confianza y de un año en el caso de personal de dirección.

CAPITULO III

DE LA SUSPENSION DEL CONTRATO DE TRABAJO

Artículo 11.- Se suspende el contrato de trabajo cuando cesa temporalmente la obligación del trabajador de prestar el servicio y la del empleador de pagar la remuneración respectiva, sin que desaparezca el vínculo laboral.

Se suspende, también, de modo imperfecto, cuando el empleador debe abonar remuneración sin contraprestación efectiva de labores.

Artículo 12.- Son causas de suspensión del contrato de trabajo:

a) La invalidez temporal;

b) La enfermedad y el accidente comprobados;

c) La maternidad durante el descanso pre y postnatal;

d) El descanso vacacional;

e) La licencia para desempeñar cargo cívico y para cumplir con el Servicio Militar Obligatorio;

f) El permiso y la licencia para el desempeño de cargos sindicales;

g) La sanción disciplinaria;

h) El ejercicio del derecho de huelga;

i) La detención del trabajador, salvo el caso de condena privativa de la libertad;

j) La inhabilitación administrativa o judicial por período no superior a tres meses;

k) El permiso o licencia concedidos por el empleador;

l) El caso fortuito y la fuerza mayor;

ll) Otros establecidos por norma expresa.

La suspensión del contrato de trabajo se regula por las normas que corresponden a cada causa y por lo dispuesto en esta Ley.

Artículo 13.- La invalidez absoluta temporal suspende el contrato por el tiempo de su duración. La invalidez parcial temporal sólo lo suspende si impide el desempeño normal de las labores. Debe ser declarada por el Instituto Peruano de Seguridad Social o el Ministerio de Salud o la Junta de Médicos designada por el Colegio Médico del Perú, a solicitud del empleador.

Artículo 14.- La inhabilitación impuesta por autoridad judicial o administrativa para el ejercicio de la actividad que desempeñe el trabajador en el centro de trabajo, por un período inferior a tres meses, suspende la relación laboral por el lapso de su duración.

Artículo 15.- El caso fortuito y la fuerza mayor facultan al empleador, sin necesidad de autorización previa, a la suspensión temporal perfecta de las labores hasta por un máximo de noventa días, con comunicación inmediata a la Autoridad Administrativa de Trabajo. Deberá, sin embargo, de ser posible, otorgar vacaciones vencidas o anticipadas y, en general, adoptar medidas que razonablemente eviten agravar la situación de los trabajadores.

La Autoridad Administrativa de Trabajo bajo responsabilidad verificará dentro del sexto día la existencia y procedencia de la causa invocada. De no proceder la suspensión ordenará la inmediata reanudación de las labores y el pago de las remuneraciones por el tiempo de suspensión transcurrido.

CAPITULO IV

DE LA EXTINCION

Artículo 16.- Son causas de extinción del contrato de trabajo:

a) El fallecimiento del trabajador o del empleador si es persona natural;

b) La renuncia o retiro voluntario del trabajador;

c) La terminación de la obra o servicio, el cumplimiento de la condición resolutoria y el vencimiento del plazo en los contratos legalmente celebrados bajo modalidad;

d) El mutuo disenso entre trabajador y empleador;

e) La invalidez absoluta permanente;

f) La jubilación;

g) El despido, en los casos y forma permitidos por la Ley;

h) La terminación de la relación laboral por causa objetiva, en los casos y forma permitidos por la presente Ley.

Artículo 17.- El fallecimiento del empleador extingue la relación laboral si aquel es persona natural, sin perjuicio de que, por común acuerdo con los herederos, el trabajador convenga en permanecer por un breve lapso para efectos de la liquidación del negocio. El plazo convenido

no podrá exceder de un año, deberá constar por escrito y será presentado a la Autoridad Administrativa de Trabajo para efectos de registro.

Artículo 18.- En caso de renuncia o retiro voluntario, el trabajador debe dar aviso escrito con 30 días de anticipación. El empleador puede exonerar este plazo por propia iniciativa o a pedido del trabajador; en este último caso, la solicitud se entenderá aceptada si no es rechazada por escrito dentro del tercer día.

Artículo 19.- El acuerdo para poner término a una relación laboral por mutuo disenso debe constar por escrito o en la liquidación de beneficios sociales.

Artículo 20.- La invalidez absoluta permanente extingue de pleno derecho y automáticamente la relación laboral desde que es declarada conforme al Artículo 13.

Artículo 21.- La jubilación es obligatoria para el trabajador, hombre o mujer, que tenga derecho a pensión de jubilación a cargo de la Oficina de Normalización Previsional (ONP) o del Sistema Privado de Administración de Fondos de Pensiones (SPP), si el empleador se obliga a cubrir la diferencia entre dicha pensión y el 80% de la ultima remuneración ordinaria percibida por el trabajador, monto adicional que no podrá exceder del 100% de la pensión, y a reajustarla periódicamente, en la misma proporción en que se reajuste dicha pensión.

El empleador que decida aplicar la presente causal deberá comunicar por escrito su decisión al trabajador, con el fin de que este inicie el trámite para obtener el otorgamiento de su pensión. El cese se produce en la fecha a partir de la cual se reconozca el otorgamiento de la pensión.

La jubilación es obligatoria y automática en caso que el trabajador cumpla setenta años de edad, salvo pacto en contrario.

Artículo 22.- Para el despido de un trabajador sujeto a régimen de la actividad privada, que labore cuatro o más horas diarias para un mismo empleador, es indispensable la existencia de causa justa contemplada en la ley y debidamente comprobada.

La causa justa puede estar relacionada con la capacidad o con la conducta del trabajador.

La demostración de la causa corresponde al empleador dentro del proceso Judicial que el trabajador pudiera interponer para impugnar su despido.

Artículo 23.- Son causas justas de despido relacionadas con la capacidad del trabajador:

a) El detrimento de la facultad física o mental o la ineptitud sobrevenida, determinante para el desempeño de sus tareas;

b) El rendimiento deficiente en relación con la capacidad del trabajador y con el rendimiento promedio en labores y bajo condiciones similares;

c) La negativa injustificada del trabajador a someterse a examen médico previamente convenido o establecido por Ley, determinantes de la relación laboral, o a cumplir las medidas profilácticas o curativas prescritas por el médico para evitar enfermedades o accidentes.

Artículo 24.- Son causas justas de despido relacionadas con la conducta del trabajador:

a) La comisión de falta grave;

b) La condena penal por delito doloso;

c) La inhabilitación del trabajador.

Artículo 25.- Falta grave es la infracción por el trabajador de los deberes esenciales que emanan del contrato, de tal índole, que haga irrazonable la subsistencia de la relación. Son faltas graves:

a) El incumplimiento de las obligaciones de trabajo que supone el quebrantamiento de la buena fe laboral, la reiterada resistencia a las órdenes relacionadas con las labores, la reiterada paralización intempestiva de labores y la inobservancia del Reglamento Interno de Trabajo o del Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial, aprobados o expedidos, según corresponda, por la autoridad competente que revistan gravedad.

La reiterada paralización intempestiva de labores debe ser verificada fehacientemente con el concurso de la Autoridad Administrativa de Trabajo, o en su defecto de la Policía o de la Fiscalía si fuere el caso, quienes están obligadas, bajo responsabilidad a prestar el apoyo necesario para la constatación de estos hechos, debiendo individualizarse en el acta respectiva a los trabajadores que incurran en esta falta;

b) La disminución deliberada y reiterada en el rendimiento de las labores o del volumen o de la calidad de producción, verificada fehacientemente o con el concurso de los servicios inspectivos del Ministerio de Trabajo y Promoción Social, quien podrá solicitar el apoyo del sector al que pertenece la empresa;

c) La apropiación consumada o frustrada de bienes o servicios del empleador o que se encuentran bajo su custodia, así como la retención o utilización indebidas de los mismos, en beneficio propio o de terceros, con prescindencia de su valor;

d) El uso o entrega a terceros de información reservada del empleador; la sustracción o utilización no autorizada de documentos de la empresa; la información falsa al empleador con la intención de causarle perjuicio u obtener una ventaja; y la competencia desleal;

e) La concurrencia reiterada en estado de embriaguez o bajo influencia de drogas o sustancias estupefacientes, y aunque no sea reiterada cuando por la naturaleza de la función o del trabajo revista excepcional gravedad. La autoridad policial prestara su concurso para coadyuvar en la verificación de tales hechos; la negativa del trabajador a someterse a la prueba correspondiente se considerará como reconocimiento de dicho estado, lo que se hará constar en el atestado policial respectivo;

f) Los actos de violencia, grave indisciplina, injuria y faltamiento de palabra verbal o escrita en agravio del empleador, de sus representantes, del personal jerárquico o de otros trabajadores, sea que se cometan dentro del centro de trabajo o fuera de él cuando los hechos se deriven directamente de la relación laboral. Los actos de extrema violencia tales como toma de rehenes o de locales podrán adicionalmente ser denunciados ante la autoridad judicial competente;

g) El daño intencional a los edificios, instalaciones, obras, maquinarias, instrumentos, documentación, materias primas y demás bienes de propiedad de la empresa o en posesión de esta;

h) El abandono de trabajo por mas de tres días consecutivos, las ausencias injustificadas por mas de cinco días en un período de treinta días calendario o mas de quince días en un período de ciento ochenta días calendario, hayan sido o no sancionadas disciplinariamente en cada caso, la impuntualidad reiterada, si ha sido acusada por el empleador, siempre que se hayan aplicado sanciones disciplinarias previas de amonestaciones escritas y suspensiones.

Artículo 26.- Las faltas graves señaladas en el Artículo anterior, se configuran por su comprobación objetiva en el procedimiento laboral, con prescindencia de las connotaciones de carácter penal o civil que tales hechos pudieran revestir.

Artículo 27.- El despido por la comisión de delito doloso a que se refiere el inciso b) del Artículo 24 se producirá al quedar firme la sentencia condenatoria y conocer de tal hecho el empleador, salvo que este haya conocido del hecho punible antes de contratar al trabajador.

Artículo 28.- La inhabilitación que justifica el despido es aquella impuesta al trabajador por autoridad judicial o administrativa para el ejercicio de la actividad que desempeñe en el centro de trabajo, si lo es por un periodo de tres meses o más.

Artículo 29.- Es nulo el despido que tenga por motivo:

a) La afiliación a un sindicato o la participación en actividades sindicales;

b) Ser candidato a representante de los trabajadores o actuar o haber actuado en esa calidad;

c) Presentar una queja o participar en un proceso contra el empleador ante las autoridades competentes, salvo que configure la falta grave contemplada en el inciso f) del Artículo 25;

d) La discriminación por razón de sexo, raza, religión, opinión o idioma;

e) El embarazo, si el despido se produce en cualquier momento del período de gestación o dentro de los 90 (noventa) días posteriores al parto. Se presume que el despido tiene por motivo el embarazo, si el empleador no acredita en este caso la existencia de causa justa para despedir.

Lo dispuesto en el presente inciso es aplicable siempre que el empleador hubiere sido notificado documentalmente del embarazo en forma previa al despido y no enerva la facultad del empleador de despedir por causa justa. (*)

(*) Inciso modificado por el Artículo 1 de la Ley Nº 27185, del 19-10-99.

Artículo 30.- Son actos de hostilidad equiparables al despido los siguientes:

a) La falta de pago de la remuneración en la oportunidad correspondiente, salvo razones de fuerza mayor o caso fortuito debidamente comprobados por el empleador;

b) La reducción inmotivada de la remuneración o de la categoría;

c) El traslado del trabajador a lugar distinto de aquel en el que preste habitualmente servicios, con el propósito de ocasionarle perjuicio;

d) La inobservancia de medidas de higiene y seguridad que pueda afectar o poner en riesgo la vida y la salud del trabajador;

e) El acto de violencia o el faltamiento grave de palabra en agravio del trabajador o de su familia;

f) Los actos de discriminación por razón de sexo, raza, religión, opinión o idioma;

g) Los actos contra la moral y todos aquellos que afecten la dignidad del trabajador.

El trabajador, antes de accionar judicialmente deberá emplazar por escrito a su empleador imputándole el acto de hostilidad correspondiente, otorgándole un plazo razonable no menor de seis días naturales para que, efectúe su descargo o enmiende su conducta, según sea el caso.

(*) Inciso modificado por la Primera Disposición Final y Complementaria de la Ley N° 27942, del 27-02-2003.

"Los actos de hostigamiento sexual se investigan y sancionan conforme a la ley sobre la materia" (*)

(*) Párrafo adicionado por la Primera Disposición Final y Complementaria de la Ley N° 27942, del 27-02-2003.

Artículo 31.- El empleador no podrá despedir por causa relacionada con la conducta o con la capacidad del trabajador sin antes otorgarle por escrito un plazo razonable no menor de seis días naturales para que pueda defenderse por escrito de los cargos que se le formulare, salvo

aquellos casos de falta grave flagrante en que no resulte razonable tal posibilidad o de treinta días naturales para que demuestre su capacidad o corrija su deficiencia.

Mientras dure el tramite previo vinculado al despido por causa relacionada con la conducta del trabajador, el empleador puede exonerarlo de su obligación de asistir al centro de trabajo, siempre que ello no perjudique su derecho de defensa y se le abone la remuneración y demás derechos y beneficios que pudieran corresponderle. La exoneración debe constar por escrito.

Tanto en el caso contemplado en el presente artículo, como en el Artículo 32, debe observarse el principio de inmediatez.

Artículo 32.- El despido deberá ser comunicado por escrito al trabajador mediante carta en la que se indique de modo preciso la causa del mismo y la fecha del cese.

Si el trabajador se negara a recibirla le será remitida por intermedio de notario o de juez de paz, o de la policía a falta de aquellos.

El empleador no podrá invocar posteriormente causa distinta de la imputada en la carta de despido. Sin embargo, si iniciado el trámite previo al despido el empleador toma conocimiento de alguna otra falta grave en la que incurriera el trabajador y que no fue materia de imputación, podrá reiniciar el trámite.

Artículo 33.- Tratándose de la comisión de una misma falta por varios trabajadores, el empleador podrá imponer sanciones diversas a todos ellos, en atención a los antecedentes de cada cual y otras circunstancias coadyuvantes, pudiendo incluso remitir u olvidar la falta, según su criterio.

CAPITULO V

DE LOS DERECHOS DEL TRABAJADOR

Artículo 34.- El despido del trabajador fundado en causas relacionadas con su conducta o su capacidad no da lugar a indemnización.

Si el despido es arbitrario por no haberse expresado causa o no poderse demostrar esta en juicio, el trabajador tiene derecho al pago de la indemnización establecida en el Artículo 38, como única reparación por el daño sufrido. Podrá demandar simultáneamente el pago de cualquier otro derecho o beneficio social pendiente.

En los casos de despido nulo, si se declara fundada la demanda el trabajador será repuesto en su empleo, salvo que en ejecución de sentencia, opte por la indemnización establecida en el Artículo 38.

Artículo 35.- El trabajador que se considere hostilizado por cualquiera de las causales a que se refiere el Artículo 30 de la presente Ley, podrá optar excluyentemente por:

a) Accionar para que cese la hostilidad. Si la demanda fuese declarada fundada se resolverá por el cese de la hostilidad, imponiéndose al empleador la multa que corresponda a la gravedad de la falta; o,

b) La terminación del contrato de trabajo en cuyo caso demandará el pago de la indemnización a que se refiere el Artículo 38 de esta Ley, independientemente de la multa y de los beneficios sociales que puedan corresponderle.

Artículo 36.- El plazo para accionar judicialmente en los casos de nulidad de despido, despido arbitrario y hostilidad caduca a los treinta días naturales de producido el hecho.

La caducidad de la acción no perjudica el derecho del trabajador de demandar dentro del periodo prescriptorio el pago de otras sumas liquidas que le adeude el empleador.

Estos plazos no se encuentran sujetos a interrupción o pacto que los enerve; una vez transcurridos impiden el ejercicio del derecho.

La única excepción está constituida por la imposibilidad material de accionar ante un Tribunal Peruano por encontrarse el trabajador fuera del territorio nacional e impedido de ingresar a el, o por falta de funcionamiento del Poder Judicial. El plazo se suspende mientras dure el impedimento.

Artículo 37.- Ni el despido ni el motivo alegado se deducen o presumen, quien los acusa debe probarlos.

Artículo 38.- La indemnización por despido arbitrario es equivalente a una remuneración y media ordinaria mensual por cada año completo de servicios con un máximo de doce (12) remuneraciones. Las fracciones de año se abonan por dozavos y treintavos, según corresponda. Su abono procede superado el periodo de prueba.

Artículo 39.- La inobservancia de las formalidades no esenciales del despido, no inhibe al juez de pronunciarse sobre el fondo del asunto dentro del plazo de ley a fin de determinar la existencia o no de la falta grave.

Artículo 40.- Al declarar fundada la demanda de nulidad de despido, el juez ordenará el pago de las remuneraciones dejadas de percibir desde la fecha en que se produjo, con deducción de los períodos de inactividad procesal no imputables a las partes.

Asimismo, ordenará los depósitos correspondientes a la compensación por tiempo de servicios y, de ser el caso, con sus intereses.

Artículo 41.- En el caso de acción por nulidad del despido el juez podrá, a pedido de parte, ordenar el pago de una asignación provisional y fijar su monto el que no podrá exceder de la última remuneración ordinaria mensual percibida por el trabajador. Dicha asignación será pagada por el empleador hasta alcanzar el saldo de la reserva por la compensación por tiempo de servicios que aún conserve en su poder.

Si resultara insuficiente, la asignación será pagada por el depositario de la misma hasta agotar el importe del depósito y sus intereses.

Si la sentencia ordena la reposición, el empleador restituirá el depósito más los respectivos intereses con cargo a las remuneraciones caídas a que se refiere el artículo anterior.

Artículo 42.- El empleador que no cumpla el mandato de reposición dentro de las veinticuatro (24) horas de notificado, será requerido judicialmente bajo apercibimiento de multa, cuyo monto se incrementará sucesivamente en treinta (30%) por ciento del monto original de la multa a cada nuevo requerimiento judicial hasta la cabal ejecución del mandato.

El importe de la multa no es deducible de la materia imponible afecta a impuesto a la renta.

CAPITULO VI

DE LAS SITUACIONES ESPECIALES

Artículo 43.- Personal de dirección es aquel que ejerce la representación general del empleador frente a otros trabajadores o a terceros, o que lo sustituye, o que comparte con aquéllas funciones de administración y control o de cuya actividad y grado de responsabilidad depende el resultado de la actividad empresarial.

Trabajadores de confianza son aquellos que laboran en contacto personal y directo con el empleador o con el personal de dirección, teniendo acceso a secretos industriales, comerciales o profesionales y, en general, a información de carácter reservado. Asimismo, aquellos cuyas opiniones o informes son presentados directamente al personal de dirección, contribuyendo a la formación de las decisiones empresariales.

Artículo 44.- Todos los trabajadores que directamente o por promoción accedan a puestos de dirección o de confianza se encuentran comprendidos en los alcances del artículo anterior.

En la designación o promoción del trabajador, la Ley no ampara el abuso del derecho o la simulación.

El Reglamento precisará la forma y requisitos para su calificación como tales, así como los demás elementos concurrentes.

Artículo 45.- Los trabajadores de regímenes especiales se seguirán rigiendo por sus propias normas.

CAPITULO VII

DE LA TERMINACION DE LA RELACION DE TRABAJO POR CAUSAS OBJETIVAS

Artículo 46.- Son causas objetivas para la terminación colectiva de los contratos de trabajo:

a) El caso fortuito y la fuerza mayor;

b) Los motivos económicos, tecnológicos, estructurales o análogos;

c) La disolución y liquidación de la empresa, y la quiebra;

d) La reestructuración patrimonial sujeta al Decreto Legislativo Nº 845.

Artículo 47.- Si el caso fortuito o la fuerza mayor son de tal gravedad que implican la desaparición total o parcial del centro de trabajo, el empleador podrá dentro del plazo de suspensión a que se refiere el Artículo 15, solicitar la terminación de los respectivos contratos individuales de trabajo.

En tal caso, se seguirá el procedimiento indicado en el artículo siguiente sustituyendo el dictamen y la conciliación, por la inspección que el Ministerio del Sector llevará a cabo, con audiencia de partes, poniéndose su resultado en conocimiento del Ministerio de Trabajo y Promoción Social quien resolverá conforme a los incisos e) y f) del citado artículo.

Artículo 48.- La extinción de los contratos de trabajo por las causas objetivas previstas en el inciso b) del Artículo 46, sólo procederá en aquellos casos en los que se comprenda a un número de trabajadores no menor al diez (10) por ciento del total del personal de la empresa, y se sujeta al siguiente procedimiento:

a) La empresa proporcionará al sindicato, o a falta de éste a los trabajadores, o sus representantes autorizados en caso de no existir aquel, la información pertinente indicando con precisión los motivos que invoca y la nómina de los trabajadores afectados. De este trámite dará cuenta a la Autoridad Administrativa de Trabajo para la apertura del respectivo expediente;

b) La empresa con el sindicato, o en su defecto con los trabajadores afectados o sus representantes, entablarán negociaciones para acordar las condiciones de la terminación de los contratos de trabajo o las medidas que puedan adoptarse para evitar o limitar el cese de personal. Entre tales medidas pueden estar la suspensión temporal de las labores, en forma total o parcial; la disminución de turnos, días u horas de trabajo; la modificación de las condiciones de trabajo; la revisión de las condiciones colectivas vigentes; y cualesquiera otras que puedan coadyuvar a la continuidad de las actividades económicas de la empresa. El acuerdo que adopten tendrá fuerza vinculante;

c) En forma simultánea o sucesiva, el empleador presentará ante la Autoridad Administrativa de Trabajo, una declaración jurada de que se encuentra incurso en la causa objetiva invocada a la que acompañará una pericia de parte que acredite su procedencia, que deberá ser realizada por una empresa auditora, autorizada por la Contraloría General de la República.

Asimismo, el empleador podrá solicitar la suspensión perfecta de labores durante el período que dure el procedimiento, solicitud que se considerará aprobada con la sola recepción de dicha comunicación, sin perjuicio de la verificación posterior a cargo de la Autoridad Inspectiva de Trabajo.

La Autoridad Administrativa de Trabajo, pondrá en conocimiento del sindicato o a falta de éste, de los trabajadores o sus representantes, la pericia de parte, dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de presentada; los trabajadores podrán presentar pericias adicionales hasta en los quince (15) días hábiles siguientes;

d) Vencido dicho plazo, la Autoridad Administrativa de Trabajo, dentro de las 24 horas siguientes, convocará a reuniones de conciliación a los representantes de los trabajadores y del empleador, reuniones que deberán llevarse a cabo indefectiblemente dentro de los tres (3) días hábiles siguientes;

e) Vencidos los plazos a los que se refiere el inciso precedente, la Autoridad Administrativa de Trabajo está obligada a dictar resolución dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes, al término de los cuales se entenderá aprobada la solicitud si no existiera resolución;

f) Contra la resolución expresa o ficta, cabe recurso de apelación que debe interponerse en un plazo no mayor de tres (3) días hábiles. El recurso deberá ser resuelto en un plazo no mayor de cinco (5) días hábiles, vencidos los cuales sin que se haya expedido resolución, se tendrá confirmada la resolución recurrida.

Artículo 49.- La extinción de los contratos de trabajo por las causas objetivas previstas en los incisos c) y d) del Artículo 46, se sujeta a los siguientes procedimientos:

- La disolución y liquidación de la empresa y la quiebra.

Adoptado el acuerdo de disolución de la empresa por el órgano competente de ésta, conforme a la Ley General de Sociedades y en los casos de liquidación extrajudicial o quiebra de la empresa, el cese se producirá otorgando el plazo previsto por la Tercera Disposición Final del Decreto Legislativo N° 845, Ley de Reestructuración Patrimonial.

Los trabajadores tienen primera opción para adquirir los activos e instalaciones de la empresa quebrada o en liquidación que les permita continuar o sustituir su fuente de trabajo.

Las remuneraciones y beneficios sociales insolutos se podrán aplicar en tal caso a la compra de dichos activos e instalaciones hasta su límite, o a la respectiva compensación de deudas.

- La Reestructuración Patrimonial sujeta al Decreto Legislativo Nº 845

El procedimiento de cese del personal de empresas sometidas a la Ley de Reestructuración Patrimonial se sujeta a lo dispuesto por el Decreto Legislativo Nº 845.

Artículo 50.- En los casos contemplados en el inciso b) del Artículo 46, el empleador notificará a los trabajadores afectados con la autorización de cese de tal medida y pondrá a su disposición los beneficios sociales que por ley puedan corresponderles.

Artículo 51.- El Empleador deberá acreditar el pago total de la compensación por tiempo de servicios en la forma establecida en el Decreto Legislativo Nº 650 dentro de las cuarenta y ocho horas de producido el cese.

Artículo 52.- Los trabajadores afectados por el cese en los casos contemplados en los incisos a) y b) del Artículo 46 gozan del derecho de preferencia para su readmisión en el empleo si el

empleador decidiera contratar directamente o a través de terceros nuevo personal para ocupar cargos iguales o similares, dentro de un año de producido el cese colectivo. En tal caso, el empleador deberá notificar por escrito al ex trabajador, con quince (15) días naturales de anticipación, en el domicilio que el trabajador haya señalado a la empresa. En caso de incumplimiento, el ex trabajador tendrá derecho a demandar judicialmente la indemnización que corresponda conforme al Artículo 38.

TITULO II

DE LOS CONTRATOS DE TRABAJO SUJETOS A MODALIDAD

CAPITULO I

DEL AMBITO DE APLICACION

Artículo 53.- Los contratos de trabajo sujetos a modalidad pueden celebrarse cuando así lo requieran las necesidades del mercado o mayor producción de la empresa, así como cuando lo exija la naturaleza temporal o accidental del servicio que se va a prestar o de la obra que se ha de ejecutar, excepto los contratos de trabajo intermitentes o de temporada que por su naturaleza puedan ser permanentes.

Artículo 54.- Son contratos de naturaleza temporal:

a) El contrato por inicio o lanzamiento de una nueva actividad;
b) El contrato por necesidades del mercado;
c) El contrato por reconversión empresarial.

Artículo 55.- Son contratos de naturaleza accidental:

a) El contrato ocasional;
b) El contrato de suplencia;
c) El contrato de emergencia.

Artículo 56.- Son contratos de obra o servicio:

a) El contrato específico;
b) El contrato intermitente;
c) El contrato de temporada.

CAPITULO II

CONTRATOS DE NATURALEZA TEMPORAL

Contrato por Inicio o Incremento de Actividad:

Artículo 57.- El contrato temporal por inicio de una nueva actividad es aquel celebrado entre un empleador y un trabajador originados por el inicio de una nueva actividad empresarial. Su duración máxima es de tres años.

Se entiende como nueva actividad, tanto el inicio de la actividad productiva, como la posterior instalación o apertura de nuevos establecimientos o mercados, así como el inicio de nuevas actividades o el incremento de las ya existentes dentro de la misma empresa.

PRODILEB Programa de Difusión de la Legislación Laboral

Contrato por Necesidades del Mercado:

Artículo 58.- El contrato temporal por necesidades del mercado es aquel que se celebra entre un empleador y un trabajador con el objeto de atender incrementos coyunturales de la producción originados por variaciones sustanciales de la demanda en el mercado aun cuando se trate de labores ordinarias que formen parte de la actividad normal de la empresa y que no pueden ser satisfechas con personal permanente. Este puede ser renovado sucesivamente hasta el término máximo establecido en el Artículo 74 de la presente Ley.

En los contratos temporales por necesidades del mercado, deberá constar la causa objetiva que justifique la contratación temporal.

Dicha causa objetiva deberá sustentarse en un incremento temporal e imprevisible del ritmo normal de la actividad productiva, con exclusión de las variaciones de carácter cíclico o de temporada que se producen en algunas actividades productivas de carácter estacional.

Contrato por Reconversión Empresarial

Artículo 59.- Es contrato temporal por reconversión empresarial el celebrado en virtud a la sustitución, ampliación o modificación de las actividades desarrolladas en la empresa, y en general toda variación de carácter tecnológico en las maquinarias, equipos, instalaciones, medios de producción, sistemas, métodos y procedimientos productivos y administrativos. Su duración máxima es de dos años.

CAPITULO III
CONTRATOS DE NATURALEZA ACCIDENTAL

Contrato Ocasional

Artículo 60.- El contrato accidental-ocasional es aquel celebrado entre un empleador y un trabajador para atender necesidades transitorias distintas a la actividad habitual del centro de trabajo. Su duración máxima es de seis meses al año.

Contrato de Suplencia

Artículo 61.- El contrato accidental de suplencia es aquel celebrado entre un empleador y un trabajador con el objeto que este sustituya a un trabajador estable de la empresa, cuyo vínculo laboral se encuentre suspendido por alguna causa justificada prevista en la legislación vigente, o por efecto de disposiciones convencionales aplicables en el centro de trabajo. Su duración será la que resulte necesaria según las circunstancias.

En tal caso el empleador deberá reservar el puesto a su titular, quien conserva su derecho de readmisión en la empresa, operando con su reincorporación oportuna la extinción del contrato de suplencia.

En esta modalidad de contrato se encuentran comprendidas las coberturas de puestos e trabajo estable, cuyo titular por razones de orden administrativo debe desarrollar temporalmente otras labores en el mismo centro de trabajo.

Contrato de Emergencia:

Artículo 62.- El contrato de emergencia es aquel que se celebra para cubrir las necesidades promovidas por caso fortuito o fuerza mayor coincidiendo su duración con la de la emergencia.

CAPITULO IV

CONTRATOS PARA OBRA O SERVICIO

Contrato para Obra Determinada o Servicio Específico

Artículo 63.- Los contratos para obra determinada o servicio específico, son aquellos celebrados entre un empleador y un trabajador, con objeto previamente establecido y de duración determinada. Su duración será la que resulte necesaria.

En este tipo de contratos podrán celebrarse las renovaciones que resulten necesarias para la conclusión o terminación de la obra o servicio objeto de la contratación.

Contrato Intermitente

Artículo 64.- Los contratos de servicio intermitente son aquellos celebrados entre un empleador y un trabajador, para cubrir las necesidades de las actividades de la empresa que por su naturaleza son permanentes pero discontinuas.

Estos contratos podrán efectuarse con el mismo trabajador, quien tendrá derecho preferencial en la contratación, pudiendo consignarse en el contrato primigenio tal derecho, el que operará en forma automática, sin necesidad de requerirse de nueva celebración de contrato o renovación.

Artículo 65.- En el contrato escrito que se suscriba deberá consignarse con la mayor precisión las circunstancias o condiciones que deben observarse para que se reanude en cada oportunidad la labor intermitente del contrato.

Artículo 66.- El tiempo de servicios y los derechos sociales del trabajador contratado bajo esta modalidad se determinarán en función del tiempo efectivamente laborado.

Contrato de Temporada

Artículo 67.- El contrato de temporada es aquel celebrado entre un empresario y un trabajador con el objeto de atender necesidades propias del giro de la empresa o establecimiento, que se cumplen sólo en determinadas épocas del año y que están sujetas a repetirse en períodos equivalentes en cada ciclo en función a la naturaleza de la actividad productiva.

Artículo 68.- En los contratos de trabajo de temporada necesariamente deberá constar por escrito lo siguiente:

a) La duración de la temporada;

b) La naturaleza de la actividad de la empresa establecimiento o explotación; y,

c) La naturaleza de las labores del trabajador.

Artículo 69.- Si el trabajador fuera contratado por un mismo empleador por dos temporadas consecutivas o tres alternadas tendrá derecho a ser contratado en las temporadas siguientes.

Artículo 70.- Para hacer efectivo el ejercicio del derecho conferido en el artículo anterior, el trabajador deberá presentarse en la empresa, explotación o establecimiento dentro de los quince (15) días anteriores al inicio de la temporada, vencidos los cuales caducará su derecho a solicitar su readmisión en el trabajo.

Artículo 71.- Se asimila también al régimen legal del contrato de temporada a los incrementos regulares y periódicos de nivel de la actividad normal de la empresa o explotación, producto de un aumento sustancial de la demanda durante una parte del año, en el caso de los

establecimientos o explotaciones en los cuales la actividad es continua y permanente durante todo el año.

Igualmente se asimila al régimen legal del contrato de temporada a las actividades feriales.

CAPITULO V

REQUISITOS FORMALES PARA LA VALIDEZ DE LOS CONTRATOS

Artículo 72.- Los contratos de trabajo a que se refiere este Título necesariamente deberán constar por escrito y por triplicado, debiendo consignarse en forma expresa su duración, y las causas objetivas determinantes de la contratación, así como las demás condiciones de la relación laboral.

Artículo 73.- Una copia de los contratos será presentada a la Autoridad Administrativa de Trabajo dentro de los quince días naturales de su celebración, para efectos de su conocimiento y registro.

La Autoridad Administrativa de Trabajo puede ordenar la verificación posterior de la veracidad de los datos consignados en la copia a que se refiere el párrafo precedente, a efectos de lo dispuesto en el inciso d) del Artículo 77, sin perjuicio de la multa que se puede imponer al empleador por el incumplimiento incurrido.

CAPITULO VI

NORMAS C0MUNES

Artículo 74.- Dentro de los plazos máximos establecidos en las distintas modalidades contractuales señaladas en los artículos precedentes, podrán celebrarse contratos por periodos menores pero que sumados no excedan dichos límites.

En los casos que corresponda, podrá celebrarse en forma sucesiva con el mismo trabajador, diversos contratos bajo distintas modalidades en el centro de trabajo, en función de las necesidades empresariales y siempre que en conjunto no superen la duración máxima de cinco (5) años.

Artículo 75.- En los contratos sujetos a modalidad rige el periodo de prueba legal o convencional previsto en la presente ley.

Artículo 76.- Si el empleador vencido el periodo de prueba resolviera arbitrariamente el contrato, deberá abonar al trabajador una indemnización equivalente a una remuneración y media ordinaria mensual por cada mes dejado de laborar hasta el vencimiento del contrato, con el límite de doce (12) remuneraciones.

CAPITULO VII

DESNATURALIZACION DE LOS CONTRATOS

Artículo 77.- Los contratos de trabajo sujetos a modalidad se considerarán como de duración indeterminada:

a) Si el trabajador continúa laborando después de la fecha de vencimiento del plazo estipulado, o después de las prórrogas pactadas, si estas exceden del límite máximo permitido;

b) Cuando se trata de un contrato para obra determinada o de servicio específico, si el trabajador continúa prestando servicios efectivos, luego de concluida la obra materia de contrato, sin haberse operado renovación;

c) Si el titular del puesto sustituido, no se reincorpora vencido el término legal o convencional y el trabajador contratado continuare laborando;

d) Cuando el trabajador demuestre la existencia de simulación o fraude a las normas establecidas en la presente ley.

Artículo 78.- Los trabajadores permanentes que cesen no podrán ser recontratados bajo ninguna de las modalidades previstas en este Título, salvo que haya transcurrido un año del cese.

CAPITULO VIII

DERECHOS Y BENEFICIOS

Artículo 79.- Los trabajadores contratados conforme al presente Título tienen derecho a percibir los mismos beneficios que por Ley, pacto o costumbre tuvieran los trabajadores vinculados a un contrato de duración indeterminado, del respectivo centro de trabajo y a la estabilidad laboral durante el tiempo que dure el contrato, una vez superado el periodo de prueba.

CAPITULO IX

DE LOS OTROS CONTRATOS SUJETOS A MODALIDAD

Artículo 80.- Los contratos de trabajo del régimen de exportación de productos no tradicionales a que se refiere el Decreto Ley N° 22342 se regulan por sus propias normas. Sin embargo, le son aplicables las normas establecidas en esa Ley sobre aprobación de los contratos.

Basta que la industria se encuentre comprendida en el Decreto Ley Nº 22342 para que proceda la contratación del personal bajo el citado régimen.

Artículo 81.- Los contratos de trabajo temporales que se ejecuten en las zonas francas así como cualquier otro régimen especial, se regula por sus propias normas.

Artículo 82.- Cualquier otra clase de servicio sujeto a modalidad no contemplado específicamente en el presente Título podrá contratarse, siempre que su objeto sea de naturaleza temporal y por una duración adecuada al servicio que debe prestarse.

Artículo 83.- En los casos a que se refieren los artículos precedentes son de aplicación supletoria los Capítulos V y VIII del presente Título en cuanto no se oponga a la normatividad específica de los citados regímenes de contratación.

TITULO III

CAPACITACION LABORAL Y PRODUCTIVIDAD

Artículo 84.- El empleador está obligado a proporcionar al trabajador capacitación en el trabajo a fin de que este pueda mejorar su productividad y sus ingresos.

Artículo 85.- El empleador y los representantes de los trabajadores o de la organización sindical correspondiente, podrán establecer de común acuerdo Programas de Capacitación y Productividad, organizados a través de comisiones paritarias.

Artículo 86.- Las acciones de capacitación tendrán las siguientes finalidades:

a) Incrementar la productividad;

b) Actualizar y perfeccionar los conocimientos y aptitudes del trabajador en la actividad que realiza;

c) Proporcionar información al trabajador sobre la aplicación de nueva tecnología en la actividad que desempeña;

d) Preparar al trabajador para ocupar una vacante o puesto de nueva creación;

e) Prevenir riesgos de trabajo.

TITULO IV

DEL TRABAJO A DOMICILIO

Artículo 87.- Trabajo a domicilio es el que se ejecuta, habitual o temporalmente, de forma continua o discontinua, por cuenta de uno o mas empleadores, en el domicilio del trabajador o en el lugar designado por este, sin supervisión directa e inmediata del empleador. El empleador tiene la facultad de establecer las regulaciones de la metodología y técnicas del trabajo a realizarse.

En la producción de bienes inmateriales el derecho a la propiedad intelectual del bien producido lo reserva el empleador, salvo que medie pacto expreso en contrario.

Artículo 88.- El trabajo a domicilio genera relación laboral entre el trabajador a domicilio y el empleador, sea este último el productor de los bienes y servicios finales o intermedios, subcontratistas o agente, siempre que estos últimos se encuentren debidamente registrados.

Artículo 89.- No está comprendido en el trabajo a domicilio el que realizan los trabajadores domésticos o del hogar, el trabajo autónomo, el realizado en taller de familia o trabajo familiar.

Artículo 90.- La remuneración es fijada por las partes en el contrato de trabajo o por convenio colectivo de trabajo a domicilio, en base a criterios de remuneración por producción, bajo la modalidad de valor hora o tarifa por bien o servicio producido.

El empleador sólo podrá deducir hasta un veinticinco (25) por ciento mensual de la remuneración obtenida por el trabajador, en caso de responsabilidad económica a cargo del trabajador por la pérdida o deterioro que por su culpa sufran los materiales o bienes a que se refiere el inciso g) del Artículo 93 de esta Ley, hasta cumplir el pago del valor respectivo.

Artículo 91.- El contrato de trabajo a domicilio se celebra por escrito y en triplicado, una de cuyas copias se remite a la autoridad Administrativa de Trabajo para los fines de su registro.

Artículo 92.- El empleador, sin perjuicio de lo señalado en el artículo anterior, está obligado a llevar un Registro de Trabajo a Domicilio, cuya copia será entregada al trabajador.

El Registro de Trabajo a Domicilio sustituye para todos sus efectos al libro de planilla de remuneraciones del régimen laboral común.

Artículo 93.- En el Registro de Trabajo a Domicilio se consignará los datos siguientes:

a) Los datos de identificación del trabajador;

b) La referencia a las fechas de suscripción del contrato de trabajo a domicilio y de su remisión a la Autoridad Administrativa de Trabajo;

c) El número de carné de inscripción del trabajador en el Instituto Peruano de Seguridad Social;

d) La calidad y naturaleza de la obra encomendada y la remuneración convenida, indicando los factores intervinientes en su fijación;

e) El monto y fecha de pago de la remuneración, en cada oportunidad que éste se realiza;

f) El monto y fecha de pago de cualquier beneficio que se abone en aplicación de esta Ley o que resulte de acuerdo convencional;

g) El suministro o no, tanto de los materiales como de las herramientas, maquinarias o útiles para la producción y la modalidad y título en los que otorga estos últimos; y,

h) Cualquier otra indicación o precisión relativa a la relación laboral y que las partes estimen conveniente consignar.

Artículo 94.- El trabajador a domicilio tiene derecho a percibir los derechos sociales siguientes:

a) Primero de Mayo, equivalente a una treintava parte de las remuneraciones totales percibidas el mes inmediato anterior laborado, siempre que el trabajador tenga derecho acumulado de los beneficios de los incisos b) o c) de este artículo;

b) Vacaciones, equivalente al ocho por ciento con treinta y tres centésimos (8.33%) del total de las remuneraciones percibidas durante el año cronológico anterior de servicios prestados al empleador;

Este beneficio se paga conjuntamente con la remuneración del mes al que corresponde el año cronológico de servicios cumplidos;

c) Compensación por Tiempo de Servicios, equivalente al ocho por ciento con treinta y tres centésimos (8.33%) del total de las remuneraciones percibidas durante el año cronológico anterior de servicios prestados al empleador. Este beneficio lo paga directamente el empleador al trabajador dentro de los diez (10) días siguientes de cumplido el año cronológico de servicios y tiene efecto cancelatorio.

Artículo 95.- El trabajador podrá solicitar al empleador el pago adelantado de los beneficios remunerativos señalados en el artículo anterior, cuando la prestación de servicios se interrumpa o suspenda por un período igual o mayor de un mes. En este caso, el cálculo se efectuará teniendo como base el total de remuneraciones percibidas durante el período realmente laborado. El pago adelantado de cualquiera de dichos beneficios tiene efecto cancelatorio.

Artículo 96.- El trabajador a domicilio está comprendido en el Sistema Nacional de Pensiones del Decreto Ley Nº 19990 y sus normas modificatorias, ampliatorias y conexas; y, en el régimen de prestaciones de salud de la Ley Nº 22482 en cuanto se refiere a prestaciones asistenciales directas, subsidios por enfermedad en caso de hospitalización, subsidio por maternidad, subsidio por lactancia y prestaciones por sepelio. No está comprendido en el régimen de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales regulado por el Decreto Ley Nº 18846.

El Consejo Directivo del Instituto Peruano de Seguridad Social dictará el Reglamento en el plazo de treinta (30) días hábiles posteriores a la fecha de vigencia de esta Ley, teniendo en cuenta las particularidades específicas de este régimen laboral especial, para los efectos de las aportaciones.

TITULO V

DE LAS EMPRESAS ESPECIALES (*)

CAPITULO I

DE LAS EMPRESAS DE SERVICIOS TEMPORALES

(*) Título derogado por la Quinta Disposición Transitoria, Complementaria y Final de la Ley Nº 27626, publicada el 09-01-2002. (Art. 97 al 106 Derogados)

Artículo 97.- Es empresa de servicios temporales aquella que contrata la prestación de servicios con terceros beneficiarios para colaborar temporalmente en el desarrollo de sus actividades, mediante la labor desarrollada por personas naturales, contratadas directamente por la empresa de servicios temporales, la cual tiene con respecto de éstas el carácter de empleador.

Los servicios temporales a que se refiere este artículo son los contemplados en el Título II de la presente Ley.

Artículo 98.- Las empresas de servicios temporales deberán constituirse como personas jurídicas y tendrán como único objeto el previsto en el artículo anterior.

Artículo 99.- Se denomina usuario a toda persona natural o jurídica que contrate los servicios de las Empresas de Servicios Temporales.

El número de trabajadores que podrá prestar servicios a través de estas empresas, no excederá del cincuenta por ciento (50%) del total de trabajadores del usuario.

Artículo 100.- Los trabajadores vinculados a las empresas de servicios temporales son de dos categorías: trabajadores de planta y trabajadores destacados.

Los trabajadores de planta son los que desarrollan su actividad en las dependencias y actividades propias de las empresas de servicios temporales.

Trabajadores destacados son aquellos que la empresa de servicios temporales envía a las dependencias de sus usuarios a cumplir la tarea o servicio contratado por éstos.

Artículo 101.- El Ministerio de Trabajo y Promoción Social aprobará las solicitudes de autorización de funcionamiento de las empresas de servicios temporales que cumplan con los requisitos exigidos en esta Ley. El control y vigilancia de las mismas corresponde a la Dirección de Empleo y Formación Profesional del Ministerio de Trabajo y Promoción Social.

Artículo 102.- Para efecto de la autorización contemplada en el artículo anterior, a las solicitudes se deben acompañar los siguientes requisitos:

a) Escritura Pública de constitución

b) Acreditar un capital social pagado igual o superior a cinco UIT vigente en el momento de la constitución.

Artículo 103.- Las empresas de servicios temporales quedan obligadas a presentar ante el Ministerio de Trabajo y Promoción Social los informes estadísticos que éste le solicite relacionados con su oferta y demanda de mano de obra, frecuencia de colocación, ocupación, sectores de actividad económica atendidos, cuantías y escalas de remuneración.

El Ministerio de Trabajo y Promoción Social reglamentará la manera de presentar dichos informes.

CAPITULO II

DE LAS EMPRESAS DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

Artículo 104.- Se consideran empresas de servicios complementarios a aquellas cuya actividad principal es la de poner a disposición de otras empresas, las que en adelante se denominarán empresas usuarias, actividades complementarias de mantenimiento, limpieza, vigilancia, seguridad y otras de carácter especializado.

Se consideran actividades complementarias de carácter especializado, aquellas que no están comprendidas en las actividades principales que realiza la empresa usuaria y que para su ejecución requieren de personal altamente calificado.

Artículo 105.- En forma previa al inicio de la prestación de servicios, la empresa de servicios deberá celebrar un contrato de servicios por escrito, con la empresa usuaria. En dicho contrato se describirá las labores a realizarse, duración, características y modalidad de las mismas, las que no deberán estar comprendidas dentro de las actividades principales de la empresa usuaria.

Artículo 106.- Las empresas de servicios complementarios deben contar con la autorización de funcionamiento otorgada por el Ministerio de Trabajo y Promoción Social siéndoles además de aplicación el Artículo 102 de la presente Ley.

TITULO VI

PROGRAMAS DE RECONVERSION PRODUCTIVA PARA EMPRESAS DEL SECTOR INFORMAL URBANO

Artículo 107.- El Ministerio de Trabajo y Promoción Social, en coordinación con los Ministerios de la Producción, impulsará el establecimiento de programas especiales dirigidos a apoyar procesos de reconversión productiva en las empresas que vienen operando en el Sector Informal Urbano (SIU), tendentes a mejorar sus niveles de productividad, con la finalidad de potenciar la capacidad generadora de empleo.

Artículo 108.- Se podrán acoger a los programas de reconversión productiva, las siguientes categorías laborales:

a) Los trabajadores cesantes como consecuencia de los procesos de reestructuración industrial y reconversión tecnológica;

b) Los trabajadores asalariados que laboran en actividades consideradas predominantemente de carácter informal; y,

c) Los trabajadores independientes que desarrollen sus actividades predominantemente en el Sector Informal Urbano (SIU).

Artículo 109.- Se considerarán como actividades predominantemente de carácter informal para efectos de la presente Ley, a todas aquellas que se desarrollen en forma independiente en el ámbito de la microempresa o en el de la pequeña empresa, definidas de acuerdo con los criterios de la Ley de la materia y que desarrollen sus actividades productivas preferentemente en los sectores comercio, servicios, pequeña industria, construcción y de manufacturas básicas orientadas al mercado interno local, regional o nacional.

Artículo 110.- Las modalidades empresariales que la presente Ley promoverá dentro del marco de los procesos de reconversión productiva, serán las siguientes:

a) Microempresas y pequeñas empresas, conforme a la Ley de la materia;

b) Programas de accionariado difundido; y,

c) Cooperativas de Trabajadores.

Artículo 111.- Los principales incentivos que contempla la presente Ley como medidas de promoción del proceso de reconversión productiva, serán las siguientes:

a) Procedimiento de constitución y registro simplificado, como incentivo a la formalización de las pequeñas unidades de producción;

b) Amnistía Administrativa;

c) Asistencia técnico-productiva;
d) Asesoría empresarial;

e) Formación profesional y reconversión laboral;

f) Capacitación en gestión empresarial;

g) Constitución de líneas de crédito preferenciales;

h) Constitución de fondos solidarios de garantía; e,

i) Constitución de fondos rotatorios de financiamiento.

Los alcances y las condiciones en que se otorgarán estos incentivos se establecerán en el Reglamento de la presente Ley.

Artículo 112.- La Dirección de Empleo y Formación Profesional del Ministerio de Trabajo y Promoción Social será el organismo técnico que centralizará las decisiones relativas al diseño, aplicación y ejecución de los programas señalados en el presente Título. A tales efectos, la Dirección de Empleo y Formación Profesional deberá:

a) Constituir y mantener un Banco de Proyectos, en coordinación con organizaciones no gubernamentales, centros de investigación y otras entidades con las cuales tenga celebrados convenios de cooperación técnica;

b) Definir los lineamientos básicos para el diseño y ejecución de los proyectos designados;

c) Brindar asistencia técnica para la ejecución, evaluación y ajuste en los mismos;

d) Intervenir en la evaluación técnica de los proyectos; y,

e) Coordinar con los Ministerios de la Producción las medidas necesarias para el mejoramiento de los programas implementados.

TITULO VII

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS, TRANSITORIAS Y DEROGATORIAS

Primera.-Las acciones por derechos derivados de la relación laboral prescriben a los tres años desde que resulten exigibles. (*)

(*) Disposición derogada por la Primera Disposición Transitoria y Final de la Ley Nº 27022, Del 23-12-98.

Segunda.- Interprétase por vía auténtica, que la prestación de servicios de los parientes consanguíneos hasta el segundo grado, para el titular o propietario persona natural, conduzca o no el negocio personalmente, no genera relación laboral; salvo pacto en contrario. Tampoco genera relación laboral, la prestación de servicios del cónyuge.

Tercera.- En aplicación de la Octava Disposición Final y Transitoria de la Constitución y a efectos de lo dispuesto en el Artículo 62 de la misma, debe entenderse que la Ley Laboral sustituye a la anterior, salvo que haya sido incorporada al contrato de trabajo por pacto expreso.

Cuarta.- Las solicitudes de cese colectivo que a la fecha de vigencia del Decreto Legislativo N° 855 se encontraban en trámite cualquiera sea su estado, continuarán sustanciándose hasta su conclusión en última instancia, de conformidad con las normas con las que se iniciaron.

Quinta.- Deróganse las Leyes Nos.2851, 4239, 4916, 5119, 9809, 16629 y 24514; los Decretos Leyes Nos. 14248 y 25921; Capítulo II y Tercera Disposición Transitoria del Decreto Legislativo N° 688, y las demás disposiciones que se opongan a la presente Ley.

Las Bonificaciones de treinta y veinticinco por ciento a que se refiere el Capítulo II y la Tercera Disposición Transitoria del Decreto Legislativo Nº 688, respectivamente, se continuará abonando a los trabajadores que ya habían alcanzado derecho a ellas.

Sexta.- Deróganse asimismo, la Ley Nº 8514, los Decretos Leyes Nos. 14218, 18138, 21116 Artículo 4, y demás disposiciones que se opongan a la presente Ley. Déjase igualmente sin efecto el Decreto Supremo N° 014-91-TR. La Resolución Ministerial N° 197-88-TR del 20 de mayo de 1988 continúa vigente en lo que no se oponga a la presente Ley.

PRODLAB
Programa de Difusión de la Legislación Laboral

cesión no es suscrito por la empresa solicitante en el plazo máximo de sesenta (60) días hábiles computados a partir de la publicación de la presente resolución. Para la suscripción deberá cumplir previamente con el pago por derecho de concesión, con el pago por la publicación de la presente Resolución Ministerial así como presentar la carta fianza por el seis por ciento (6%) de la inversión inicial.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

JOSÉ JAVIER ORTIZ RIVERA
Ministro de Transportes y Comunicaciones

16098

VIVIENDA

Aprueban Índice del Reglamento Nacional de Edificaciones

DECRETO SUPREMO
Nº 015-2004-VIVIENDA

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, mediante Ley Nº 27779 se ha modificado la organización y funciones de los Ministerios que conforman el Poder Ejecutivo, de acuerdo a la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, Decreto Legislativo Nº 560 y sus normas modificatorias y complementarias, en virtud de las cuales se ha creado el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento;

Que, conforme a lo dispuesto por el artículo 2º de la Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - Ley Nº 27792, este Ministerio formula, aprueba, ejecuta y supervisa las políticas de alcance nacional aplicables en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento, a cuyo efecto dicta normas de alcance nacional y supervisa su cumplimiento;

Que, mediante Resolución Ministerial Nº 962-78-VC-3500 se aprobó el Índice de las "Normas Técnicas de Edificación", que contienen disposiciones de carácter técnico necesarias para regular el diseño, construcción y mantenimiento de las edificaciones y obras de servicios complementarios; señalándose que dicho Índice podrá incluir nuevos temas o sustituir los que fueran necesarios de acuerdo a los avances tecnológicos;

Que, el sentido de la Resolución Ministerial Nº 962-78-VC-3500 ha sido el de facilitar la permanente revisión y actualización de las normas del Reglamento Nacional de Construcciones;

Que, encontrándose en elaboración el Reglamento Nacional de Edificaciones, que sustituirá al Reglamento Nacional de Construcciones, es necesario actualizar el Índice de Normas Técnicas de Edificación aprobado mediante Resolución Ministerial Nº 962-78-VC-3500, a fin de facilitar su puesta en vigencia por rubros, así como su revisión y actualización permanente;

Que, conforme a lo dispuesto en la Tercera Disposición Transitoria y Complementaria de la Ley Nº 26878, el Reglamento Nacional de Edificaciones deberá ser aprobado por Decreto Supremo;

De conformidad con la Ley Nº 27792 y el Decreto Supremo Nº 002-2002-VIVIENDA;

DECRETA:

Artículo 1º.- El Reglamento Nacional de Edificaciones deberá contener las normas técnicas que se aplicarán a las Habilitaciones Urbanas y a las Edificaciones que se ejecuten en el territorio nacional.

Corresponde al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento aprobar, mediante Resolución Ministerial, las normas técnicas de acuerdo al Índice del Reglamento Nacional de Edificaciones que se establece en el artículo 2º del presente Decreto.

Artículo 2º.- Aprobar el Índice del Reglamento Nacional de Edificaciones, conforme a la siguiente estructura:

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

I
GENERALIDADES

G.010	Consideraciones básicas
G.020	Principios generales
G.030	Derechos y responsabilidades
G.040	Definiciones
G.050	Seguridad durante la construcción

II
HABILITACIONES URBANAS

CONSIDERACIONES GENERALES DE LAS HABILITACIONES

GH.010	Alcances y contenido
GH.020	Componentes de Diseño Urbano

II.1 TIPOS DE HABILITACIONES

TH.010	Habilitaciones residenciales
TH.020	Habilitaciones comerciales
TH.030	Habilitaciones industriales
TH.040	Habilitaciones para usos especiales
TH.050	Habilitaciones en riberas y laderas
TH.060	Reurbanización

II.2 COMPONENTES ESTRUCTURALES

CE.010	Aceras y pavimentos
CE.020	Estabilización de suelos y taludes
CE.030	Obras especiales y complementarias

II.3 OBRAS DE SANEAMIENTO

OS.010	Captación y conducción de agua para consumo humano
OS.020	Plantas de tratamiento de agua para consumo humano
OS.030	Almacenamiento de agua para consumo humano
OS.040	Estaciones de bombeo de agua para consumo humano
OS.050	Redes de distribución de agua para consumo humano
OS.060	Drenaje pluvial urbano
OS.070	Redes de aguas residuales
OS.080	Estaciones de bombeo de aguas residuales
OS.090	Plantas de tratamiento de aguas residuales
OS.100	Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria

II.4 OBRAS DE SUMINISTRO DE ENERGÍA Y COMUNICACIONES

EC.010	Redes de distribución de energía eléctrica
EC.020	Redes de alumbrado público
EC.030	Subestaciones eléctricas
EC.040	Redes e instalaciones de comunicaciones

III
EDIFICACIONES

CONSIDERACIONES GENERALES DE LAS EDIFICACIONES

GE.010	Alcances y contenido
GE.020	Componentes y características de los proyectos
GE.030	Calidad en la construcción
GE.040	Uso y mantenimiento

III.1 ARQUITECTURA

A.010	Condiciones generales de diseño
A.020	Vivienda
A.030	Hospedaje
A.040	Educación

A.050	Salud
A.060	Industria
A.070	Comercio
A.080	Oficinas
A.090	Servicios comunales
A.100	Recreación y deportes
A.110	Comunicación y transporte
A.120	Accesibilidad para personas con discapacidad
A.130	Requisitos de seguridad
A.140	Bienes culturales inmuebles y zonas monumentales

III.2 ESTRUCTURAS

E.010	Madera
E.020	Cargas
E.030	Diseño sismorresistente
E.040	Vidrio
E.050	Suelos y cimentaciones
E.060	Concreto armado
E.070	Albañilería
E.080	Adobe
E.090	Estructuras metálicas

III.3 INSTALACIONES SANITARIAS

IS.010	Instalaciones sanitarias para edificaciones
IS.020	Tanques sépticos

III.4 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS

EM.010	Instalaciones eléctricas interiores
EM.020	Instalaciones de comunicaciones
EM.030	Instalaciones de ventilación
EM.040	Instalaciones de gas
EM.050	Instalaciones de climatización
EM.060	Chimeneas y hogares
EM.070	Transporte mecánico
EM.080	Instalaciones con energía solar
EM.090	Instalaciones con energía eólica
EM.100	Instalaciones de alto riesgo

Artículo 3º.- Las Normas Técnicas contendrán las disposiciones necesarias para regular el diseño, construcción, uso y mantenimiento de las habilitaciones urbanas y edificaciones. Las normas podrán variar de acuerdo a los avances tecnológicos, en cuyo caso, las variaciones que éstos provoquen, serán aprobadas mediante Resolución Ministerial.

Artículo 4º.- El Reglamento Nacional de Edificaciones definirá los criterios que deben seguir los procesos de habilitación urbana y de edificación, respetando los usos y parámetros determinados en el Plan de Desarrollo Urbano y sus normas de zonificación.

Artículo 5º.- Cada norma estará identificada por una o dos letras, que corresponden al rubro al cual pertenece, seguidas de un número de tres dígitos que indica su ubicación ordenada dentro de ese rubro. Un cuarto dígito se podrá emplear cuando fuera necesario agregar disposiciones subordinadas o complementarias.

Artículo 6º.- Mientras no se aprueben las normas indicadas en el presente Índice del Reglamento Nacional de Edificaciones serán aplicables las normas contenidas en el actual Reglamento Nacional de Construcciones y las Normas Técnicas de Edificación vigentes para el diseño, evaluación, ejecución y control de habilitaciones urbanas y edificaciones dentro del territorio nacional. El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento es la entidad encargada de su actualización e incorporación progresiva a la nueva estructura que se indica en el artículo 2º.

Artículo 7º.- Deróguese la Resolución Ministerial Nº 962-78-VC-3500.

Artículo 8º.- El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Dado en la Casa de Gobierno, a los tres días del mes de setiembre del dos mil cuatro.

ALEJANDRO TOLEDO
Presidente Constitucional de la República

CARLOS BRUCE
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

16117

ORGANISMOS AUTÓNOMOS

BANCO CENTRAL DE RESERVA

Autorizan viaje de analista profesional para participar en conferencia a realizarse en Suiza

RESOLUCIÓN DE DIRECTORIO
Nº 072-2004

Lima, 3 de setiembre de 2004

CONSIDERANDO:

Que, el Banco Central de Reserva del Perú tiene la finalidad de preservar la estabilidad monetaria;

Que, para el cumplimiento del anterior considerando el área de la Gerencia de Estudios Económicos tiene entre sus funciones proveer al Directorio, al Presidente y al Gerente General los estudios e informaciones necesarias para que las políticas del Banco y su entorno macroeconómico permitan la consecución de la estabilidad monetaria;

Que, the Bank for International Settlements (BIS), ha cursado invitación a este Banco Central para participar en la Conferencia del Irving Fisher Committee (IFC), sobre Estadísticas de la Banca Central, solicitando la presentación de trabajos vinculados con los temas de medidas de inflación, a llevarse a cabo en la ciudad de Basilea, Suiza, los días 9 y 10 de setiembre; por lo que se ha considerado conveniente la participación de la señorita Shirley Miller, quien ha preparado el trabajo sobre "Using additional information in estimating the output gap in Peru: a multivariate unobserved component approach";

De conformidad con lo dispuesto en la Ley Nº 27619 y el Decreto Supremo Nº 047-2002-PCM y estando a lo acordado por el Directorio en su sesión de 26 de agosto de 2004;

RESUELVE:

Artículo 1º.- Autorizar el viaje por comisión, de la señorita Shirley Miller Lira, Analista Profesional de la Unidad de Modelos Econométricos de la Gerencia de Estudios Económicos, a la ciudad de Basilea, Suiza, del 8 al 11 de setiembre de 2004, y al pago de los gastos, a fin de intervenir en el certamen indicado en la parte considerativa de la presente Resolución.

Artículo 2º.- El gasto que irrogue dicho viaje será como sigue:

Pasaje	US$	1 351,78
Viáticos	US$	1 040,00
Tarifa única de uso de aeropuerto:	US$	28,24
TOTAL	**US$**	**2 420,02**

Artículo 3º.- La presente Resolución no dará derecho a exoneración o liberación del pago de derechos aduaneros, cualquiera fuere su clase o denominación.

JAVIER SILVA RUETE
Presidente

16089

VIVIENDA

Modifican la denominación de la Norma Técnica A.120 del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE

DECRETO SUPREMO
Nº 010-2009-VIVIENDA

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento de conformidad con la Ley Nº 27792, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, tiene competencia para formular, aprobar, ejecutar y supervisar las políticas de alcance nacional aplicables en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento, a cuyo efecto dicta normas de alcance nacional y supervisa su cumplimiento;

Que, mediante Decreto Supremo Nº 015-2004-VIVIENDA, se aprobó el Índice y la Estructura del Reglamento Nacional de Edificaciones, en adelante RNE, aplicable a las Habilitaciones Urbanas y a las Edificaciones, como instrumento técnico-normativo que rige a nivel nacional, y por Decreto Supremo Nº 011-2006-VIVIENDA, se aprobaron sesenta y seis (66) Normas Técnicas del RNE y se constituyó la Comisión Permanente de Actualización del RNE, a fin que se encargue de analizar y formular las propuestas para su actualización;

Que, con Informes Nº 01 y 02-2009/VIVIENDA/VMVU-CPARNE, el Presidente y Secretario Técnico de la Comisión Permanente de Actualización del RNE, eleva las propuestas de modificación de ocho (8) Normas Técnicas del RNE: G.050 Seguridad Durante la Construcción; OS.050 Redes de Distribución de Agua para Consumo Humano; OS.070 Redes de Aguas Residuales; A.010 Condiciones Generales de Diseño; A.120 Accesibilidad para Personas con Discapacidad; E.060 Concreto Armado; EM.040 Instalaciones de Gas y EM.080 Instalaciones con Energía Solar; así como la modificación de los Anexos de la Norma Técnica A.030: Hospedaje y el cambio de denominación de la Norma Técnica A.120: Accesibilidad para Personas con Discapacidad por A.120: Accesibilidad para Personas con Discapacidad y de las Personas Adultas Mayores; las mismas que han sido materia de evaluación y aprobación por la referida Comisión conforme aparece en las Actas respectivas, que se anexan a los Informes citados;

Que, estando a lo informado y a las propuestas de Normas Técnicas, Anexos y cambio de denominación, a que se refiere el considerando precedente, alcanzadas por la Comisión Permanente de Actualización del RNE, resulta necesario disponer la modificación de las mismas con la finalidad de actualizar su contenido;

De conformidad con lo dispuesto en el inciso 8) del artículo 118º de la Constitución Política del Perú, el numeral 3) del artículo 11º de la Ley Nº 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, la Ley Nº 27792 - Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y el Decreto Supremo Nº 002-2002-VIVIENDA modificado por Decreto Supremo Nº 045-2006-VIVIENDA;

DECRETA:

Artículo 1º.- Modificación de denominación de la Norma Técnica A.120 del RNE.

Modifíquese la denominación de la Norma Técnica A.120 del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, como "Accesibilidad para Personas con Discapacidad y de las Personas Adultas Mayores".

Artículo 2º.- Modificación de ocho (8) Normas Técnicas del RNE.

Modifíquese el contenido de ocho (8) Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, aprobadas por el Decreto Supremo Nº 011-2006-VIVIENDA, que forman parte integrante del presente Decreto Supremo y cuya relación es la siguiente:

Del Título I "Generalidades"

- G.050 Seguridad durante la construcción

Del Título II "Habilitaciones Urbanas"

- OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano
- OS.070 Redes de aguas residuales.

Del Título III "Edificaciones"

- A.010 Condiciones generales de diseño
- A.120: Accesibilidad para Personas con Discapacidad y de las Personas Adultas Mayores
- E.060 Concreto Armado
- EM.040 Instalaciones de gas
- EM.080 Instalaciones con energía solar.

Artículo 3º.- Modificación de los Anexos de la Norma Técnica A.030 Hospedaje del RNE

Modifíquese los Anexos 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de la Norma Técnica A.030 Hospedaje del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, cuyo detalle forma parte de este dispositivo.

Artículo 4º.- Publicación y Difusión

El contenido de las Normas Técnicas a que se refiere el artículo 2º y los Anexos a que se refiere el artículo 3º, del presente Decreto Supremo, serán publicados en el Portal de Internet del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (www.vivienda.gob.pe).

Artículo 5º.- Refrendo

El presente Decreto Supremo será refrendado por la Ministra de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los ocho días del mes de mayo del año dos mil nueve.

ALAN GARCÍA PÉREZ
Presidente Constitucional de la República

NIDIA VILCHEZ YUCRA
Ministra de Vivienda, Construcción y Saneamiento

346173-9

Aprueban transferencia a título oneroso de terreno de propiedad del Estado ubicado en la provincia de Cañete a favor de la empresa "C.G. & M. Proyectos y Construcciones S.A.C."

RESOLUCIÓN SUPREMA
Nº 003-2009-VIVIENDA

Lima, 8 de mayo de 2009

VISTO:

El Expediente Técnico del Concurso Público Nº 02-FMV/GC-2008 convocado por el Fondo MIVIVIENDA S.A., para la ejecución del "Megaproyecto de Construcción de Viviendas Sociales en el terreno denominado El Imperial - Cañete/Lima"; y,

CONSIDERANDO:

Que, mediante la Ley Nº 26912, modificada por los Decretos de Urgencia Nº 091-2000, Nº 020-2001, Nº 072-2001 y Nº 008-2002 y las Leyes Nº 27089 y Nº 27511, se creó el Fondo Hipotecario de Promoción de la Vivienda - Fondo MIVIVIENDA, con la finalidad de promover el acceso de la población a la propiedad privada de vivienda, mediante la creación de mecanismos de financiamiento con participación del sector privado;

Que, por Ley Nº 28579, se dispuso la conversión del Fondo MIVIVIENDA en una sociedad anónima denominada Fondo MIVIVIENDA S.A., la misma que se encuentra regida por dicha Ley y su Estatuto Social, aprobado por Acuerdo del Directorio del FONAFE Nº 004-2005/016-FONAFE, y está adscrita al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento;

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

SENCICO
SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

DECRETO SUPREMO N° 011-2006-VIVIENDA

2006

PRIMERA EDICIÓN

PUBLICACIÓN OFICIAL

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES
2006

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO

SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

PRIMERA EDICIÓN
2006

LIMA - PERÚ

DECRETO SUPREMO Nº 011-2006 - VIVIENDA

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA CONSIDERANDO:

Que, mediante Ley Nº 27779, se ha modificado la organización y funciones de los Ministerios que conforman el Poder Ejecutivo, de acuerdo a la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, Decreto Legislativo Nº 560, y sus normas modificatorias y complementarias, en virtud de las cuales se ha creado el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento;

Que, conforme a lo dispuesto por el artículo 2º, de la Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Ley Nº 27792, este Ministerio formula, aprueba, ejecuta y supervisa las políticas de alcance nacional aplicables en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento, a cuyo efecto dicta normas de alcance nacional y supervisa su cumplimiento;

Que, mediante Decreto Supremo Nº 039-70-VI, se aprobaron los Títulos V, VI y VII, del Reglamento Nacional de Construcciones - RNC;

Que, de la misma forma mediante Decreto Supremo Nº 063-70-VI, se aprobaron los siguientes Títulos del Reglamento Nacional de Construcciones - RNC: Preliminar, Procedimientos Administrativos; Título I; Plan Regulador y Zonificación y sus Apéndices Nº 1 - Índice de Usos y Nº 2 - Reglamento de Quintas; Título II Habilitación y Subdivisión de Tierras; Título III, Requisitos Arquitectónicos y de Ocupación; Título IV, Patrimonio Arquitectónico; Título VII, Estructuras, 1.2 Concreto Ciclópeo y Armado; Título IX, Instalaciones Eléctricas, Mecánicas y Especiales; Título X, Instalaciones Sanitarias, Título XI, Obras Públicas; y, Título XII, Anuncios;

Que, mediante Resolución Ministerial Nº 962-78-VC-3500, se aprobó el Índice de las "Normas Técnicas de Edificación", que contienen disposiciones de carácter técnico necesarias para regular el diseño, construcción y mantenimiento de las edificaciones y obras de servicios complementarios; señalándose que dicho Índice podrá incluir nuevos temas o sustituir los que fueran necesarios de acuerdo a los avances tecnológicos;

Que, mediante Decreto Supremo Nº 015-2004- VIVIENDA, se aprobó el Índice y la Estructura del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, que contiene las Normas Técnicas para Habilitaciones Urbanas y Edificaciones, siendo que en su artículo 7º, deroga expresamente la Resolución Ministerial Nº 962-78-VC-3500;

Que, en consecuencia es necesario aprobar las sesenta y seis (66) Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE comprendidas en el Índice aprobado mediante el acotado Decreto Supremo Nº 015-2004-VIVIENDA y, derogar de manera expresa los Decretos Supremos Nº 039-70-VI y Nº 063-70-VI, que aprobaron la totalidad de los Títulos del Reglamento Nacional de Construcciones - RNC, así como sus normas modificatorias, complementarias y sustitutorias, y toda norma legal que se oponga, en lo que corresponda, al Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE;

Que, asimismo es conveniente crear una Comisión de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, a fin de que éste se perfeccione permanentemente, a través de los aportes de las instituciones y personas vinculadas a la materia;

De conformidad con lo normado en la Ley Nº 27792, y en el Decreto Supremo Nº 002-2002-VIVIENDA;

DECRETA:

Artículo 1º.- Aprobación

Apruébese sesenta y seis (66) Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, comprendidas en el Índice aprobado mediante Decreto Supremo Nº 015-2004-VIVIENDA, cuya relación es la siguiente:

- Norma G.010 Consideraciones Básicas.
- Norma G.020 Principios Generales.
- Norma G.030 Derechos y Responsabilidades.
- Norma G.040 Definiciones.
- Norma G.050 Seguridad durante la Construcción.
- Norma GH.010 Alcances y contenido.
- Norma GH.020 Componentes de Diseño Urbano.
- Norma TH.010 Habilitaciones residenciales.
- Norma TH.020 Habilitaciones comerciales.
- Norma TH.030 Habilitaciones industriales.
- Norma TH.040 Habilitaciones para usos especiales.
- Norma TH.050 Habilitaciones en riberas y laderas.
- Norma TH.060 Reurbanización.
- Norma OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano.
- Norma OS.020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano.
- Norma OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano.
- Norma OS.040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano.
- Norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano.
- Norma OS.060 Drenaje pluvial urbano.
- Norma OS.070 Redes de aguas residuales.
- Norma OS.080 Estaciones de bombeo de aguas residuales.
- Norma OS.090 Plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Norma OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria.
- Norma EC.010 Redes de distribución de energía eléctrica.
- Norma EC.020 Redes de alumbrado público.
- Norma EC.030 Subestaciones eléctricas.
- Norma EC.040 Redes e instalaciones de comunicaciones.
- Norma GE.010 Alcances y contenido.
- Norma GE.020 Componentes y características de los proyectos.
- Norma GE.030 Calidad en la construcción.
- Norma GE.040 Uso y mantenimiento.

- Norma A. 010 Condiciones generales de diseño.
- Norma A. 020 Vivienda.
- Norma A. 030 Hospedaje.
- Norma A. 040 Educación.
- Norma A. 050 Salud.
- Norma A. 060 Industria.
- Norma A. 070 Comercio.
- Norma A. 080 Oficinas.
- Norma A. 090 Servicios comunales.
- Norma A. 100 Recreación y deportes.
- Norma A. 110 Comunicación y transporte
- Norma A. 120 Accesibilidad para personas con discapacidad.
- Norma A.130 Requisitos de seguridad.
- Norma A.140 Bienes culturales inmuebles y zonas monumentales.
- Norma E.010 Madera.
- Norma E.020 Cargas.
- Norma E.030 Diseño sismorresistente.
- Norma E.040 Vidrio.
- Norma E.050 Suelos y cimentaciones.
- Norma E.060 Concreto armado.
- Norma E.070 Albañilería.
- Norma E.080 Adobe.
- Norma E.090 Estructuras metálicas.
- Norma IS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones.`
- Norma IS.020 Tanques sépticos.
- Norma EM.010 Instalaciones eléctricas interiores.
- Norma EM.020 Instalaciones de comunicaciones.
- Norma EM.030 Instalaciones de ventilación.
- Norma EM.040 Instalaciones de gas.
- Norma EM.050 Instalaciones de climatización.
- Norma EM.060 Chimeneas y hogares.
- Norma EM.070 Transporte mecánico.
- Norma EM.080 Instalaciones con energía solar.
- Norma EM.090 Instalaciones con energía eólica.
- Norma EM.100 Instalaciones de alto riesgo.

Artículo 2º.- Vigencia

El Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, entrará en vigencia a partir del día siguiente de su publicación, en el Diario Oficial El Peruano.

Artículo 3º.- Derogación Expresa y Genérica

Deróganse los Decretos Supremos Nºs. 039 y 063-70-VI, que aprobaron la totalidad de los Títulos del Reglamento Nacional de Construcciones - RNC, así como sus normas modificatorias, complementarias, sustitutorias, y toda norma legal que se oponga en lo que corresponda; a partir de la vigencia del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE.

Artículo 4º.- Irretroactividad de la Norma

Los anteproyectos y proyectos de edificación, así como los proyectos de habilitación urbana y los procedimientos administrativos, iniciados al amparo del Reglamento Nacional de Construcciones - RNC, se regirán por dicha norma hasta su culminación; salvo que, por solicitud expresa y por escrito del administrado, éste desee acogerse a las Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE.

Artículo 5º.- Aplicabilidad de la Norma

Los anteproyectos y proyectos de edificación, así como los proyectos de habilitación urbana elaborados al amparo del Reglamento Nacional de Construcciones - RNC, que se presenten ante las autoridades competentes, dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la entrada en vigencia del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, podrán ser calificados, a solicitud expresa y por escrito del administrado, de acuerdo a las normas del Reglamento Nacional de Construcciones - RNC.

Artículo 6º.- Proyecto de Edificación con Anteproyecto Aprobado

El proyecto de edificación que cuente con Anteproyecto aprobado, de acuerdo con lo normado en el Reglamento Nacional de Construcciones - RNC, con una antigüedad máxima de dieciocho (18 meses, será calificado con las normas de dicho Reglamento.

Artículo 7º.- Comisión de Permanente de Actualización

Constitúyase la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, a fin de que se encargue de analizar y formular las propuestas para su actualización; la que estará integrada por:

. Un representante del Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento, quien la presidirá;

. Un representante del Viceministerio de Vivienda y Urbanismo;

. Un representante del Viceministerio de Construcción y Saneamiento;

. Un representante de la Cámara Peruana de la Construcción;

. Un representante del Colegio de Arquitectos del Perú;

. Un representante del Colegio de Ingenieros del Perú;

.Un representante del Colegio de Abogados de Lima;

. Un representante de la Universidad Nacional de Ingeniería;

. Un representante de la Municipalidad Metropolitana de Lima; y,

. Un representante de la Asociación de Municipalidades del Perú.

La Dirección Nacional de Vivienda del Viceministerio de Vivienda y Urbanismo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, hará las veces de Secretaría Técnica de dicha Comisión.

Artículo 8º.- Refrendo

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Dado en la Casa de Gobierno, a los cinco días del mes de mayo del año dos mil seis.

ALEJANDRO TOLEDO
Presidente Constitucional de la República

RUDECINDO VEGA CARREAZO
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

INDICE

TITULO I
GENERALIDADES

G.010 Consideraciones básicas.....05
G.020 Principios generales.....05
G.030 Derechos y responsabilidades.....05
G.040 Definiciones.....10
G.050 Seguridad durante la construcción.....14

TITULO II
HABILITACIONES URBANAS

CONSIDERACIONES GENERALES DE LAS HABILITACIONES

GH.010 Alcances y contenido.....26
GH.020 Componentes de Diseño Urbano.....26

II.1. TIPOS DE HABILITACIONES

TH.010 Habilitaciones residenciales.....30
TH.020 Habilitaciones comerciales.....32
TH.030 Habilitaciones industriales.....33
TH.040 Habilitaciones para usos especiales.....33
TH.050 Habilitaciones en riberas y laderas.....34
TH.060 Reurbanización.....35

II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano.....35
OS.020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano.....37
OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano.....51
OS.040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano.....53
OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano.....53
OS.060 Drenaje pluvial urbano.....57
OS.070 Redes de aguas residuales.....80
OS.080 Estaciones de bombeo de aguas residuales.....87
OS.090 Plantas de tratamiento de aguas residuales.....87
OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria.....107

II.4. OBRAS DE SUMINISTRO DE ENERGIA Y COMUNICACIONES

EC.010 Redes de distribución de energía eléctrica.....109
EC.020 Redes de alumbrado público.....111
EC.030 Subestaciones eléctricas.....111
EC.040 Redes e instalaciones de comunicaciones.....111

TITULO III
EDIFICACIONES

CONSIDERACIONES GENERALES DE LAS EDIFICACIONES

GE.010 Alcances y contenido.....114
GE.020 Componentes y características de los proyectos.....114
GE.030 Calidad en la construcción.....115
GE.040 Uso y mantenimiento.....117

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

III.1. ARQUITECTURA

A.010 Condiciones generales de diseño....117
A.020 Vivienda....124
A.030 Hospedaje....126
A.040 Educación....131
A.050 Salud....132
A.060 Industria....136
A.070 Comercio....138
A.080 Oficinas....140
A.090 Servicios comunales....142
A.100 Recreación y deportes....143
A.110 Transportes y comunicaciones....144
A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad....146
A.130 Requisitos de seguridad....150
A.140 Bienes culturales inmuebles y zonas monumentales....164

III.2. ESTRUCTURAS

E.010 Madera....169
E.020 Cargas....204
E.030 Diseño sismorresistente....212
E.040 Vidrio....219
E.050 Suelos y cimentaciones....227
E.060 Concreto armado....245
E.070 Albañilería....299
E.080 Adobe....314
E.090 Estructuras metálicas....320

III.3. INSTALACIONES SANITARIAS

IS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones.... 372
IS.020 Tanques sépticos.... 387

III.4. INSTALACIONES ELECTRICAS Y MECÁNICAS

EM.010 Instalaciones eléctricas interiores....392
EM.020 Instalaciones de comunicaciones....394
EM.030 Instalaciones de ventilación....395
EM.040 Instalaciones de gas....400
EM.050 Instalaciones de climatización....426
EM.060 Chimeneas y hogares....426
EM.070 Transporte mecánico....428
EM.080 Instalaciones con energía solar....430
EM.090 Instalaciones con energía eólica.... 432
EM.100 Instalaciones de alto riesgo....432

TITULO I
GENERALIDADES

NORMA G.010

CONSIDERACIONES BASICAS

Articulo 1.- El Reglamento Nacional de Edificaciones tiene por objeto normar los criterios y requisitos mínimos para el Diseño y ejecución de las Habilitaciones Urbanas y las Edificaciones, permitiendo de esta manera una mejor ejecución de los Planes Urbanos.

Es la norma técnica rectora en el territorio nacional que establece los derechos y responsabilidades de los actores que intervienen en el proceso edificatorio, con el fin de asegurar la calidad de la edificación.

Artículo 2.- El Reglamento Nacional de Edificaciones es de aplicación obligatoria para quienes desarrollen procesos de habilitación urbana y edificación en el ámbito nacional, cuyo resultado es de carácter permanente, público o privado.

Artículo 3.- Las Municipalidades Provinciales podrán formular Normas complementarias en función de las características geográficas y climáticas particulares y la realidad cultural de su jurisdicción. Dichas normas deberán estar basadas en los aspectos normados en el presente Título, y concordadas con lo dispuesto en el presente Reglamento.

Artículo 4.- El Reglamento Nacional de Edificaciones comprende tres títulos.

El Título Primero norma las Generalidades y constituye la base introductoria a las normas contenidas en los dos Títulos siguientes.

El Título Segundo norma las Habilitaciones Urbanas y contiene las normas referidas a los tipos de habilitaciones, los componentes estructurales, las obras de saneamiento y las obras de suministro de energía y comunicaciones.

El Título Tercero norma las Edificaciones y comprende las normas referidas a arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas y mecánicas.

Artículo 5.- Para garantizar la seguridad de las personas, la calidad de vida y la protección del medio ambiente, las habilitaciones urbanas y edificaciones deberán proyectarse y construirse, satisfaciendo las siguientes condiciones:

a) Seguridad:

Seguridad estructural, de manera que se garantice la permanencia y la estabilidad de sus estructuras.

Seguridad en caso de siniestros, de manera que las personas puedan evacuar las edificaciones en condiciones seguras en casos de emergencia, cuenten con sistemas contra incendio y permitan la actuación de los equipos de rescate.

Seguridad de uso, de manera que en su uso cotidiano en condiciones normales, no exista riesgo de accidentes para las personas.

b) Funcionalidad:

Uso, de modo que las dimensiones y disposición de los espacios, así como la dotación de las instalaciones y equipamiento, posibiliten la adecuada realización de las funciones para las que está proyectada la edificación.

Accesibilidad, de manera que permitan el acceso y circulación a las personas con discapacidad

c) Habitabilidad:

Salubridad e higiene, de manera que aseguren la salud, integridad y confort de las personas.

Protección térmica y sonora, de manera que la temperatura interior y el ruido que se perciba en ellas, no atente contra el confort y la salud de las personas permitiéndoles realizar satisfactoriamente sus actividades.

d) Adecuación al entorno y protección del medio ambiente

Adecuación al entorno, de manera que se integre a las características de la zona de manera armónica.

Protección del medio ambiente, de manera que la localización y el funcionamiento de las edificaciones no degraden el medio ambiente.

NORMA G.020

PRINCIPIOS GENERALES

Artículo 1.- Para cumplir con su objetivo, el presente Reglamento Nacional de Edificaciones se basa en los siguientes principios generales:

a) De la Seguridad de las Personas

Crear espacios adecuados para el desarrollo de las actividades humanas, buscando garantizar la salud, la integridad y la vida de las personas que habitan una edificación o concurren a los espacios públicos; así mismo, establece las condiciones que deben cumplir las estructuras y las instalaciones con la finalidad de reducir el impacto sobre las edificaciones y la infraestructura urbana, de los desastres naturales o los provocados por las personas.

Brindar a las personas involucradas en el proceso de ejecución de las edificaciones, condiciones de seguridad suficientes para garantizar su integridad física.

b) De la Calidad de Vida

Lograr un hábitat urbano sostenible, capaz de otorgar a los habitantes de la ciudad espacios que reúnan condiciones que les permitan desarrollarse integralmente tanto en el plano físico como espiritual.

Garantizar la ocupación eficiente y sostenible del territorio con el fin de mejorar su valor en beneficio de la comunidad.

El suelo para ser usado en actividades urbanas debe habilitarse con vías y contar con los servicios básicos de agua, desagüe, electrificación y comunicaciones, que garanticen el uso óptimo de las edificaciones y los espacios urbanos circundantes.

Proponer el empleo de tecnologías capaces de aportar soluciones que incrementen el bienestar de las personas.

Reconocer el fenómeno de la globalización como vehículo de conocimiento en la búsqueda de respuestas a los problemas de las ciudades.

c) De la seguridad jurídica

Promueve y respeta el principio de legalidad y la jerarquía de las normas, con arreglo a la Constitución y el Derecho.

Las autoridades que intervienen en los procedimientos de Habilitación Urbana y de Edificación, lo harán sin discriminación entre los administrados, otorgándoles trato igualitario y resolviendo conforme al ordenamiento jurídico.

d) De la subordinación del interés personal al interés general

La ejecución de las Habilitaciones Urbanas y las Edificaciones deben considerar el interés general sobre el interés personal, a fin de lograr un desarrollo urbano armónico que respete los derechos adquiridos de las personas.

e) Del diseño universal

Promueve que las habilitaciones y edificaciones sean aptas para el mayor número posible de personas, sin necesidad de adaptaciones ni de un diseño especializado, generando así ambientes utilizables equitativamente, en forma segura y autónoma

NORMA G.030

DERECHOS Y RESPONSABILIDADES

Artículo 1.- Los actores del Proceso de la Edificación que intervienen como personas naturales o jurídi-

cas, instituciones y entidades públicas o privadas, son los siguientes: El Propietario, El Promotor Inmobiliario, los Profesionales Responsables del Proyecto, las Personas Responsables de la Construcción, las Municipalidades, las Personas Responsables de la Revisión de Proyectos, y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Sus derechos y responsabilidades están determinados por lo dispuesto en la presente norma, la Ley del Procedimiento Administrativo General, el Código Civil, el Código Penal, y las demás disposiciones que le sean aplicables; así como por lo pactado en el Contrato que acuerda su intervención.

CAPITULO I
DEL PROPIETARIO

Articulo 2.- Es la persona natural o jurídica, pública o privada, a cuyo nombre se encuentra inscrita en el Registro de la propiedad, el predio sobre el que se pretende efectuar una obra de habilitación urbana o edificación.

Artículo 3.- Es responsabilidad del propietario:

a) Explicar a los Profesionales Responsables del proyecto, las características cualitativas y cuantitativas de sus necesidades y requerimientos desde los puntos de vista técnico y económico, a fin de que éstos las conozcan y las tengan presentes.

b) Facilitar la documentación relacionada con el inmueble donde se ejecutará la edificación.

c) Absolver las consultas realizadas por los Profesionales Responsables del Proyecto.

Artículo 4.- Para la realización de trámites administrativos en los que sea requerido, el Propietario deberá acreditar su calidad de tal mediante la presentación de la Escritura o copia simple de la Inscripción del Inmueble a su favor, sobre el que se ejecutará la habilitación urbana o la edificación. También lo puede hacer mediante una Minuta de Compra-Venta del Inmueble, con firma legalizada por Notario; los que tendrán plena validez mientras no se demuestre que la propiedad esta Inscrita a nombre de un tercero o exista una Compra-Venta más reciente.

Artículo 5.- El Propietario deberá firmar los planos y demás documentos del Expediente Técnico, conjuntamente con el Profesional Responsable de cada especialidad.

Artículo 6.- El Propietario puede reemplazar a los Profesionales Responsables del Proyecto, por otros profesionales, en cuyo caso no podrá hacer uso de la documentación técnica elaborada por el profesional sustituido, salvo autorización expresa de éste.

Artículo 7.- El Propietario podrá encargar la ejecución de proyectos de ampliación, remodelación o refacción a profesionales distintos a los responsables del proyecto original.

Artículo 8.- El Propietario está obligado a conservar la edificación en buenas condiciones de seguridad e higiene, a no destinarla a usos distintos a los permitidos o realizar modificaciones sin obtener la licencia de obra cuando se requiera.

CAPITULO II
DEL PROMOTOR INMOBILIARIO

Articulo 9.- Es la persona natural o jurídica, pública o privada, que de manera individual o en asociación con terceros, identifica oportunidades de inversión, obtiene el financiamiento, ejecuta la obra directamente o bajo contrato con terceros, administra, promueve y comercializa una edificación, para la posterior venta o alquiler a terceros

Para el desarrollo de su actividad, el promotor inmobiliario deberá contar con lo siguiente:

a) Tener la titularidad del terreno sobre el que se ejecutará la edificación o tener un derecho que lo faculte a ello.

b) Cumplir con las responsabilidades señaladas en el Capitulo I, para el propietario

c) Obtener las licencias y autorizaciones necesarias para la ejecución de la edificación

d) Responder ante los clientes o usuarios finales, por los daños que pudieran existir en la edificación, dentro de los plazos establecidos

e) Entregar al cliente final, la documentación completa relativa a la individualización de su derecho de propiedad.

CAPITULO III
DE LOS PROFESIONALES RESPONSABLES DEL PROYECTO

SUB-CAPITULO I
DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 10.- El diseño de los proyectos de edificación y habilitación urbana, así como la definición de las características de sus componentes, es de responsabilidad del profesional que lo elabora, según su especialidad. El proyecto debe cumplir con los objetivos de las normas del presente Reglamento.

Articulo 11.- Los Profesionales Responsables del Proyecto son aquellos que están legalmente autorizados a ejercer su Profesión e inscritos en el correspondiente Colegio Profesional. Para ello deben incluir en el expediente técnico el documento con el que acreditan que se encuentran habilitados para ejercer la Profesión, el cual debe haber sido emitido por el Colegio Profesional al que pertenecen.

Según su especialidad serán: el Arquitecto, para el Proyecto de Arquitectura; el Ingeniero Civil, para el Proyecto de Estructuras; el Ingeniero Sanitario, para el Proyecto de Instalaciones Sanitarias; el Ingeniero Electricista o electromecánico para el Proyecto de Instalaciones Eléctricas y Electromecánicas.

En caso se requieran proyectos especializados como gas, seguridad integral, redes de información y otros, se requerirá la participación del profesional especialista.

Artículo 12.- Los profesionales responsables del Proyecto deben cumplir con:

a) Tener Título Profesional en la especialidad correspondiente.

b) Acreditar, por el Colegio Profesional al que pertenecen, que se encuentran habilitados para ejercer la Profesión.

c) Las normas y reglamentos vigentes, en la ejecución de sus servicios profesionales.

d) Prestar personalmente sus servicios profesionales por los trabajos contratados.

e) Las obligaciones pactadas en el Contrato.

Artículo 13.- Los profesionales responsables deben firmar los planos, especificaciones y demás documentos de los cuales son autores, y que hayan elaborado como parte del expediente técnico.

Artículo 14.- Son responsables por las deficiencias y errores, así como por el incumplimiento de las normas reglamentarias en que hayan incurrido en la elaboración y ejecución del proyecto.

Artículo 15.- Las personas jurídicas constituidas como empresas de proyectos, son solidariamente responsables con el Profesional Responsable del Proyecto, respecto de las consecuencias que se deriven de errores u omisiones en los cálculos, dimensiones y componentes de la obra, o en las especificaciones técnicas.

Artículo 16.- Los Profesionales Responsables del Proyecto, tienen derecho a supervisar la ejecución de las obras que proyecten, con el fin de verificar que se está cumpliendo con los diseños y especificaciones establecidas por ellos, existiendo o no un contrato específico sobre la materia.

SUB-CAPITULO II
DEL GERENTE DE PROYECTO

Artículo 17.- Es la persona natural o jurídica que, cuando sea necesario por la magnitud del Proyecto, se encarga de administrar la ejecución del mismo en todas sus etapas.

Artículo 18.- Es responsabilidad del Gerente de Proyecto:

a) Tener Título Profesional, capacitación y experiencia suficientes para asumir la gerencia del Proyecto.
b) Encontrarse habilitado para ejercer la profesión, acreditado por el Colegio Profesional al que pertenece.
c) Disponer de profesionales calificados para los diferentes procesos que incluirá el desarrollo del Proyecto.
d) Resolver las contingencias que se produzcan en el desarrollo del Proyecto.
e) Definir las eventuales modificaciones del Proyecto, que sean exigidas por el proceso de supervisión, revisión o aprobación de alguna de las etapas del mismo.

SUB-CAPITULO III
DEL ARQUITECTO

Artículo 19.- El Arquitecto es el responsable del Diseño Arquitectónico de la Edificación, el cual comprende: La calidad arquitectónica, los cálculos de áreas, las dimensiones de los componentes arquitectónicos, las especificaciones técnicas del Proyecto Arquitectónico, los acabados de la obra, el cumplimiento de los parámetros urbanísticos y edificatorios exigibles para edificar en el inmueble correspondiente. Asimismo, es el responsable de que sus planos, y los elaborados por los otros profesionales responsables del Proyecto, sean compatibles entre sí.

SUB-CAPITULO IV
DEL INGENIERO CIVIL

Artículo 20.- El Ingeniero Civil es el responsable del Diseño Estructural de una Edificación, el cual comprende: Los cálculos, las dimensiones de los componentes estructurales, las especificaciones técnicas del Proyecto Estructural, y las consideraciones de diseño sismorresistente. Asimismo es responsable de la correspondencia de su proyecto de estructuras con el Estudio de Suelos del inmueble materia de la ejecución del Proyecto. Este estudio, a su vez, es de responsabilidad del Ingeniero que lo suscribe.

SUB-CAPITULO V
DE LOS INGENIEROS SANITARIO, ELECTRICISTA Y ELECTROMECÁNICO

Artículo 21.- El Ingeniero Sanitario, el Ingeniero Electricista, el Ingeniero Electromecánico y demás Ingenieros especialistas, son responsables del Diseño de la Instalación que le corresponda según su especialidad, los cuales comprenden: Los cálculos, las dimensiones de los componentes y especificaciones técnicas del Proyecto de su especialidad.
Asimismo son responsables de que sus respectivos proyectos se adecuen a las características de las redes públicas, a la factibilidad de los servicios, y a las normas técnicas vigentes.

CAPITULO IV
DE LAS PERSONAS RESPONSABLES DE LA CONSTRUCCIÓN

SUB-CAPITULO I
DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 22.- Son responsables las personas naturales o jurídicas que están directa o indirectamente ligadas con el Proceso de la Construcción. Participan en la: Ejecución, provisión de bienes y servicios, subcontratación de bienes y servicios, y supervisión de la obra.
Artículo 23.- Las personas responsables de la Construcción deben cumplir con:

a) Demostrar capacidad suficiente para ejecutar las responsabilidades asumidas según su especialidad.
b) Aplicar las normas y reglamentos vigentes.
c) Respetar las obligaciones pactadas en su respectivo Contrato.

SUB-CAPITULO II
DEL CONSTRUCTOR

Artículo 24.- La realización de una Habilitación Urbana o Edificación deberá estar a cargo de un Constructor, que puede ser una persona natural o jurídica.
Artículo 25.- Es responsabilidad del Constructor:

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto y a las normas vigentes.
b) Disponer de la organización e infraestructura que garantice el logro de las metas de la obra.
c) Designar al profesional responsable de la construcción que asumirá la representación técnica del constructor en la obra.
d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales suficientes para culminar los trabajos dentro del plazo del Contrato, del presupuesto aprobado y con el nivel de calidad requerido.
e) Formalizar las subcontrataciones de partes e instalaciones de la obra dentro de los límites pactados en el Contrato.
f) Entregar al cliente la información documentada sobre los trabajos ejecutados.

Artículo 26.- El Constructor es responsable por las fallas, errores o defectos de la construcción, incluyendo las obras ejecutadas por subcontratistas y por el uso de materiales o insumos defectuosos; sin perjuicio de las acciones legales que pueda interponer a su vez en contra de los proveedores, fabricantes o subcontratistas.
Artículo 27.- Las personas jurídicas que presten el servicio de construcción son solidariamente responsables con los profesionales designados por ellos para representarlos.

SUB-CAPITULO III
DEL PROFESIONAL RESPONSABLE DE OBRA

Artículo 28.- Las obras de edificación y habilitación urbana requieren la designación de un Profesional Responsable de Obra, cuya ejecución realizará directamente. Es responsable de dirigir la obra asegurándose que la ejecución de la misma, se realice de conformidad con el proyecto aprobado y la licencia respectiva, y cumpla con lo normado en el presente Reglamento.
No se requiere profesional responsable cuando se trate de la ejecución de obras que no requieren Licencia de Obra, en cuyo caso el responsable será el Propietario.
Artículo 29.- El Profesional Responsable de Obra debe tener Título Profesional de Arquitecto o de Ingeniero Civil colegiado y contar con un certificado de habilitación profesional vigente.
En el caso de obras de carácter especializado como: Redes de saneamiento o electrificación, instalaciones industriales y montaje, túneles, puentes y demás obras de ingeniería pesada, el Profesional Responsable deberá contar con la especialización correspondiente.
Artículo 30.- Es obligación del Profesional Responsable de Obra:

a) Administrar los procesos constructivos y cumplir con las pruebas, controles, ensayos e inspecciones necesarios para ejecutar las obras aprobadas.
b) Formalizar las subcontrataciones de partes e instalaciones de la obra dentro de los límites pactados en el Contrato.
c) Firmar las actas de inicio y de entrega de la obra.
d) Resolver las contingencias que se produzcan en la ejecución de la obra.
e) Solicitar al cliente la aclaración de los aspectos ambiguos o incompatibles entre planos o entre estos y las especificaciones.
f) Cumplir con las disposiciones relacionadas con los cambios o respuestas a consultas sobre cualquier aspecto de la obra.
g) Cumplir con los requisitos de calidad pactados en el Contrato y establecidos en el Proyecto.
h) Cumplir con los códigos, normas, y reglamentos que son aplicables a la obra.
i) Verificar la recepción, en la misma obra, de los productos que serán incorporados en la construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas.

j) Dirigir la obra comprobando la participación de personal calificado y preparado para asumir los procesos asignados de la construcción.
k) Elaborar y organizar la información sobre los procesos empleados durante la ejecución de la construcción.
l) Planear y supervisar las medidas de seguridad del personal y de terceras personas en la obra, así como de los vecinos y usuarios de la vía pública.
m) Elaborar y entregar al propietario o a su representante, al término de la construcción, los manuales de operación y mantenimiento, así como los manuales de los equipos incorporados a la obra.

Artículo 31.- Si al momento de solicitarse la licencia de habilitación urbana o de obra, no se hubiera designado al Profesional Responsable de la Obra, éste deberá ser acreditado antes del inicio de la obra.
Artículo 32.- El Profesional Responsable puede ser sustituido por otro profesional. Esta designación debe ser puesta en conocimiento de la Municipalidad respectiva.
Artículo 33.- Durante la ejecución de obras de edificación se deberá llevar un Cuaderno de Obra.
El Cuaderno de Obra es un documento con páginas numeradas que se mantiene en ésta durante su ejecución, y en el cual se consignan las instrucciones y observaciones a la obra formuladas por los profesionales responsables de las diversas especialidades del proyecto, el responsable de la obra, el supervisor técnico, y los inspectores de los organismos que autorizan las instalaciones.
Artículo 34.- Es obligación del Profesional Responsable de la Obra llevar, mantener actualizado y firmar el Cuaderno de Obra. Al inicio de la obra en este documento deberá constar la siguiente información:

a) Nombre de la Obra.
b) Número y fecha de la Licencia de Obra.
c) Nombre del Propietario.
d) Nombre del Arquitecto.
e) Nombre del Ingeniero Estructural.
f) Nombre del Ingeniero Sanitario.
g) Nombre del Ingeniero Electricista.
h) Nombre del Supervisor.
i) Nombre del Constructor.
j) Nombre del Profesional Responsable de la Obra.

Cuando alguna de las personas antes indicadas, efectúe alguna anotación en el Cuaderno de Obra, éstas deberán quedar firmadas, fechadas e identificadas con el nombre de la persona que las realiza.
Artículo 35.- Si durante la construcción cambiara alguno de los participantes que figura en la página inicial del cuaderno de obra, se deberá dejar constancia de ello.
Se deberá anotar los incidentes más importantes relativos a la construcción, así como las indicaciones que realicen los proyectistas, el propietario, el supervisor y el inspector municipal.
Se deberá mantener en la obra, el original del Cuaderno de Obra y entregar una copia al Inspector Municipal para su archivo.

SUB-CAPITULO IV
DEL PROVEEDOR

Artículo 36.- Es responsabilidad del Proveedor:

a) Demostrar que está calificado y que su producto cumple con los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas.
b) Informarse sobre las características de calidad del servicio, insumos, recursos y producto terminado solicitado.
c) Informarse de las especificaciones técnicas, códigos o normas técnicas aplicables al producto solicitado.
d) Informarse y comunicar al constructor que cumplirá con los controles, pruebas y ensayos aplicables a su producto o servicio.
e) Asistir al cliente en el uso y mantenimiento del producto o servicio entregado.
f) Ofrecer garantías sobre sus productos.

SUB-CAPITULO V
DEL SUBCONTRATISTA

Artículo 37.- Es responsabilidad del Subcontratista:

a) Cumplir lo pactado en el Subcontrato para la ejecución de los trabajos comprometidos.
b) Aclarar con el Profesional Responsable de Obra, aquellos aspectos que sean imprecisos.
c) Elaborar y completar los registros que demuestren objetivamente el cumplimiento de los requisitos pactados en el Subcontrato.
d) Informarse de las características de calidad del servicio, insumos, recursos, y producto terminado solicitado.
e) Demostrar que está calificado y cumplirá con los requisitos establecidos en el Contrato Principal.
f) Asesorar a su cliente en todo lo relacionado a las pruebas, ensayos, compromiso y otros que aseguren la calidad del servicio y/o producto solicitado.
g) Cumplir con los códigos, reglamentos y normas vigentes, aplicables al objeto del contrato.

SUB-CAPITULO VI
DEL SUPERVISOR DE OBRA

Artículo 38.- En los casos de obras públicas o cuando el propietario lo estime conveniente, se designará un Supervisor de Obra, cuya función es la de verificar que la obra se ejecute conforme a los proyectos aprobados, se sigan procesos constructivos acordes con la naturaleza de la obra, y se cumpla con los plazos y costos previstos en el contrato de obra.
Artículo 39.- El Supervisor de Obra será un profesional especializado en la materia que va a supervisar, y podrá ser uno de los Profesionales Responsables del Proyecto.
Artículo 40.- Es responsabilidad del Supervisor de Obra:

a) Revisar la documentación del Proyecto elaborado por los profesionales responsables del mismo, con la finalidad de planificar y asistir preventivamente al propietario o a quien lo contrate.
b) Revisar la calificación del personal del Contratista, Proveedor o Subcontratistas que participen en el Proyecto de Construcción.
c) Asegurar la ejecución de las pruebas, controles y ensayos, previstos en las especificaciones del Proyecto.
d) Emitir reportes que señalen el grado de cumplimiento de los requisitos especificados en la documentación del Proyecto.
e) Participar en el proceso de recepción de las etapas del Proyecto a nombre del propietario.

CAPITULO IV
DE LAS MUNICIPALIDADES

Artículo 41.- Las Municipalidades son responsables de lo siguiente:

a) Contar con los instrumentos de planificación que definan los parámetros urbanísticos y edificatorios. En caso de no tenerlos, deberán priorizar su elaboración y aprobación.
b) Poner a disposición de los propietarios de predios, de los profesionales responsables de los proyectos, y del público en general, por cualquier medio factible de comprobación, los instrumentos técnicos de planificación, edificación, y administrativos que correspondan a las Habilitaciones Urbanas y Edificaciones.
c) Dar celeridad y simplificar administrativamente los tramites de consultas y autorizaciones de Habilitaciones Urbanas y Edificaciones para lo que deberán contar con personal capacitado para ejercer las funciones técnicas y administrativas que correspondan, pudiendo delegar o tercerizar estas funciones.
d) Emitir los certificados de parámetros urbanísticos y edificatorios.
e) Otorgar las autorizaciones para la ejecución de las obras de Habilitación Urbana y de Edificación, de acuerdo con lo que dictaminen las Comisiones calificadoras de proyectos o de quién cumpla sus funciones.

f) Suspender las autorizaciones para la ejecución de las obras de Habilitación Urbana y de Edificación, únicamente en los casos en que se verifique plenamente que esta fue expedida contraviniendo disposiciones vigentes.

g) Fijar los requisitos a que deberán sujetarse las obras en lo referente al uso de la vía pública, horario de trabajo, instalaciones provisionales, ingreso y salida de materiales y condiciones para la protección del medio ambiente.

h) Ordenar la paralización de las obras que no estén ejecutando de acuerdo a los proyectos aprobados y licencias otorgadas y exigir las correcciones correspondientes.

i) Designar Inspectores Técnicos Municipales, los cuales se encargan de efectuar el Control Urbano.

j) Inspeccionar las obras que se ejecuten en su jurisdicción, por medio de profesionales calificados, verificando el cumplimiento de los proyectos aprobados.

k) Comprobar, que el Proyecto ha sido ejecutado de acuerdo con los planos y especificaciones aprobados en la oportunidad en que fue otorgada la licencia de Habilitación Urbana o de Edificación, según corresponda. En caso de ser así, emitirá la Resolución de Recepción de obras de habilitación urbana o el Certificado de Finalización de obra.

l) Ordenar y ejecutar la demolición parcial o total de una obra en los casos en que exista discrepancia no subsanable con el Proyecto aprobado.

m) Dar mantenimiento a los espacios públicos y a las edificaciones que les corresponda administrar.

n) Supervisar el adecuado uso y mantenimiento de las edificaciones.

o) Hacer cumplir las normas del presente Reglamento.

CAPITULO V
DE LAS PERSONAS RESPONSABLES DE LA REVISION DE PROYECTOS

Artículo 42.- Los funcionarios, servidores públicos y las Comisiones Técnicas Municipales son las encargadas de verificar el cumplimiento de las normas en los proyectos de Habilitaciones Urbanas y Edificaciones.

En los distritos donde no existan Comisiones Técnicas constituidas por delegados de los Colegios Profesionales e instituciones, se podrá hacer convenios con otras municipalidades cercanas para constituirlas conjuntamente.

Artículo 43.- Las personas responsables de la revisión de proyectos deberán tener título profesional en la especialidad y demostrar experiencia y conocimiento en aspectos técnicos y normativos suficientes para el desempeño de sus funciones.

Artículo 44.- Las personas responsables de la revisión de proyectos no podrán intervenir en la evaluación de un Proyecto en el que hayan participado como Profesional Responsable del Proyecto, Profesional Responsable de la Obra, Supervisor, Constructor o Propietario.

Artículo 45.- Los miembros de las Comisiones Técnicas, desde su condición de integrantes de este cuerpo colegiado, son responsables de los dictámenes que emiten, con sujeción a las normas contenidas en el presente Reglamento, al Plan Urbano, y las disposiciones legales que competen a la ejecución de Habilitaciones Urbanas y de edificaciones.

CAPITULO VI
DEL MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO

Artículo 46.- En su condición de ente Rector Nacional, le corresponde diseñar, normar y ejecutar la política nacional en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento. Asimismo, le corresponde ejercer competencias compartidas según lo establecido en la Ley de Bases de Descentralización, en materia de urbanismo, desarrollo urbano y saneamiento. En el ámbito del presente Reglamento ejerce las siguientes funciones:

a) Fiscaliza y supervisa el cumplimiento del marco normativo relacionado con su ámbito de competencia, de acuerdo a su Ley de creación y a los Reglamentos respectivos.

b) Interpreta las normas técnicas contenidas en el presente Reglamento.

CAPITULO VII
DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

Artículo 47.- Los actores del Proceso de la Edificación, personas naturales o jurídicas, o las entidades públicas que intervienen en el mismo, sin sujeción a las disposiciones previstas en el presente Reglamento, incurrirán en violación del Código de Ética Profesional y deberán ser sancionados por sus respectivos Colegios Profesionales, sin perjuicio de las sanciones que se encuentren normadas en la legislación administrativa, civil y penal.

Artículo 48.- Las infracciones al presente Reglamento, así como las sanciones que en consecuencia correspondan imponer, serán determinadas por las Municipalidades en cuya jurisdicción se encuentre la Habilitación Urbana o la Edificación, las mismas que deben quedar establecidas en su correspondiente Reglamento de Sanciones y en su Texto Único de Procedimientos Administrativos.

Artículo 49.- Sin perjuicio de lo indicado en el artículo anterior, se consideran infracciones las siguientes:

a) La ejecución de una obra en contravención con lo normado en el presente Reglamento.

b) La ejecución de una obra sin la licencia respectiva.

c) La adulteración de los planos, especificaciones y demás documentos de una obra, que hayan sido previamente aprobados por la Municipalidad respectiva.

d) El incumplimiento, por parte del Propietario o de cualquier Profesional responsable, de las instrucciones o resoluciones emanadas de la Municipalidad en cuya jurisdicción se encuentre la habilitación urbana o la edificación.

e) Negar el acceso a la obra al Inspector Técnico Municipal.

f) Cambiar el uso de una edificación sin la correspondiente autorización.

g) La inexistencia de un Profesional Responsable de Obra.

h) La inexistencia del Cuaderno de Obra, o el incumplimiento de las instrucciones indicadas en el mismo por el Inspector Municipal, sin la debida justificación.

i) El empleo de materiales defectuosos.

j) Autorizar y/o ejecutar edificaciones en áreas urbanas, que no cuenten con Habilitación Urbana autorizada.

k) Toda acción u omisión que contravenga las normas sobre accesibilidad para personas con discapacidad. En este caso es de aplicación lo dispuesto por la Ley Nº 27920.

CAPITULO VIII
DE LAS RESPONSABILIDADES ADMINISTRATIVA, CIVIL Y PENAL

Artículo 50.- Las responsabilidades de los actores participantes en cada una de las etapas de un Proyecto, pueden ser de carácter Administrativo, Civil y/o Penal, las que pueden ser aplicadas en forma concurrente si fuera el caso.

Artículo 51.- La Responsabilidad Administrativa de los actores participantes en un Proyecto u Obra puede darse cuando éstos, por acción u omisión, generan un perjuicio a cualquiera de los actores, administrados o partes contratantes, por el incumplimiento de deberes generales o responsabilidades normadas en el presente Reglamento, y en la legislación Administrativa vigente.

Artículo 52.- La Responsabilidad Civil de los actores participantes en un Proyecto u Obra puede darse cuando éstos, por acción u omisión, generan un perjuicio a cualquiera de los actores, administrados o partes contratantes, por el incumplimiento de lo pactado en el Contrato, de lo normado en el presente Reglamento, y de la legislación Civil vigente.

Artículo 53.- La Responsabilidad Penal de los actores participantes en un Proyecto u Obra puede darse cuan-

do éstos, por acción u omisión, generan un daño a cualquiera de los actores, administrados o partes contratantes, mediante un hecho o conducta tipificado como delito y normado en la legislación Penal vigente.

Artículo 54.- Sin perjuicio de sus responsabilidades contractuales, el Constructor y el Profesional Responsable de Obra, responderán frente al cliente, en el caso de que sean objeto de controversia o desacuerdo por daños materiales ocasionados en el producto de la edificación, dentro de los cinco años.

Este plazo será contado desde la fecha de recepción o finalización de obra por la Municipalidad respectiva, y comprende los defectos o daños materiales que a continuación se indican:

a) Por destrucción total o parcial, o cuando presenta evidente peligro de ruina o graves defectos por vicio de la construcción, por los daños materiales causados en el producto de la construcción por vicios o defectos que afecten la cimentación, las estructuras, o todo aquel elemento o subconjunto que afecte directamente a las estructuras, comprometa la resistencia mecánica, la estabilidad, y el tiempo de la vida útil de la obra.

b) Por los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones, ocasionados por el incumplimiento de los requisitos de calidad de los materiales.

c) Por los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos no estructurales o por defecto del suelo, si es que hubiera suministrado o elaborado los estudios, planos y demás documentos necesarios para la ejecución de la obra y que forman parte del producto de la construcción.

Artículo 55.- El Constructor y el Profesional Responsable de Obra, se liberan de responsabilidades del Contrato, si prueban que la obra se ejecutó de acuerdo a las normas técnicas de este Reglamento y en estricta conformidad con las instrucciones de los profesionales que elaboraron los estudios, planos y demás documentos necesarios para la ejecución de la obra, cuando los mismos le son proporcionados por el Propietario.

Artículo 56.- La Responsabilidad Civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones propios, como por actos u omisiones de personas por los que se deba responder.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad que se establece en esta norma se extenderá a las personas naturales o jurídicas que, a tenor del Contrato o de su intervención decisoria en las definiciones de requisitos de calidad, actúen personalmente como Profesional Responsable de Obra o Constructor.

Artículo 57.- El Constructor responderá directamente de los daños materiales causados en la obra por incumplimiento de los requisitos de calidad, defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al Profesional Responsable de Obra y demás personas que de él dependan.

Los daños materiales se refieren a las fallas observadas en alguno de los componentes de la edificación más allá de las derivadas del uso normal y adecuado.

Cuando el Constructor subcontrate con otras personas naturales o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la Acción Civil y/o Penal a que hubiere lugar.

Asimismo, el Constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el producto de la construcción por las deficiencias de los suministros adquiridos o aceptados por él, hasta el plazo establecido por el fabricante como garantía del producto.

Artículo 58.- Las obras ejecutadas, para ser transferidas a terceros mediante Contratos de Compra Venta a Título Oneroso, tienen como responsable al Vendedor, quien podrá repetir contra el Constructor.

Artículo 59.- En todo aquello que no esté normado en el presente Reglamento respecto a las infracciones y sanciones de naturaleza administrativa, civil y penal, éstas se sujetan a lo normado en la legislación especial vigente sobre cada materia.

NORMA G.040

DEFINICIONES

Artículo Único.- Para la aplicación del presente Reglamento se consideran las siguientes definiciones:

Acabados: Materiales que se instalan en una edificación y que se encuentra integrados a ella, con el fin de darles condiciones de uso a los ambientes que la conforman. Son acabados los pisos, cielorrasos, recubrimientos de paredes y techos, carpintería, vidrios y cerrajería, pintura, aparatos sanitarios y grifería.

Aleros: Parte del techo que sobresale de un muro o elemento de soporte.

Altura de la edificación: Es la dimensión vertical de una edificación. Es establecida como parámetro en el Plan Urbano o de Desarrollo Urbano, para el lote donde se construirá la obra. Se mide en el punto mas alto de la vereda del frente principal de acceso de personas al inmueble a edificar, sobre el límite de propiedad. En caso de no existir vereda, se tomará el nivel de la calzada más 0.15 m. En caso que el ingreso sea por una esquina, se tomará el nivel de la esquina. La altura total incluye el parapeto superior sobre el último nivel edificado. En caso que exista acceso por dos frentes de distinto nivel se tomará el nivel más alto. No incluye los tanques elevados, ni las casetas de los equipos para los ascensores. En los casos en que la altura de la edificación este indicada en pisos, cada piso se considera de 3.00 m. En caso que esté fijada en metros y en pisos simultáneamente, prima la altura en metros.

Ampliación: Es la obra que se ejecuta a partir de una edificación preexistente, incrementando la cantidad de metros cuadrados de área techada. Puede incluir o no la remodelación del área techada existente.

Aporte: Área de terreno habilitado destinado a recreación pública y servicios públicos, que debe inscribirse a favor de la institución beneficiaria, y que es cedida a titulo gratuito por el propietario de un terreno rústico como consecuencia del proceso de habilitación urbana.

Aprobado: Calificación que recibe un proyecto como resultado del proceso de revisión, cuando cumple con los requisitos establecidos en las normas vigentes.

Aprobado con observaciones: Calificación que recibe un proyecto como resultado del proceso de revisión, en el que existen deficiencias subsanables que no alteran las características básicas del proyecto. Esta condición no le permite al solicitante iniciar los trabajos propuestos en el proyecto hasta que las observaciones hayan sido levantadas.

Área bruta: Es la superficie encerrada dentro de los linderos de la poligonal de un terreno rústico.

Área techada: Es la suma de las superficies de las edificaciones techadas. Se calcula sumando la proyección de los límites de la poligonal que encierra cada piso, descontando los ductos. No forman parte del área techada, las cisternas, los tanques de agua, los espacios para la instalación de equipos donde no ingresen personas, los aleros desde la cara externa de los muros exteriores cuando tienen como fin la protección de la lluvia, las cornisas, balcones y jardineras descubiertas y las cubiertas de vidrio u otro material transparente cuando cubran patios interiores. Los espacios a doble o mayor altura se calculan en el nivel del techo colindante más bajo.

Área común: Área libre o techada de propiedad común de los propietarios de los predios en que se ha subdividido una edificación. Se mide entre las caras de los muros que la limitan. En el caso de áreas comunes colindantes con otros predios se mide hasta el límite de propiedad.

Área de aportes: Es la suma de las superficies que se transfieren a las entidades beneficiarias para uso público como resultado del proceso de habilitación urbana. Se calcula sobre el área bruta, menos las áreas que deban cederse para vías expresas, arteriales y colectoras.

Área de recreación pública: Superficie destinada a parques de uso público.

Área libre: - Es la superficie de terreno donde no existen proyecciones de áreas techadas. Se calcula sumando las superficies comprendidas fuera de los linderos de las poligonales definidas por las proyecciones de las áreas

techadas sobre el nivel del terreno, de todos los niveles de la edificación y hasta los límites de la propiedad.

Área neta: Es la superficie de terreno resultante después de haberse efectuado las cesiones para vías y los aportes reglamentarios.

Área ocupada: Es la suma de las superficies techadas y sin techar de dominio propio, encerrada dentro de los linderos de una poligonal medida hasta la cara exterior de los muros del perímetro o hasta el eje del paramento divisorio en caso de colindancia con otro predio. No incluye los ductos verticales.

Área rural: Es el área establecida en los Instrumentos de Planificación Territorial que está fuera de los límites urbanos o de expansión urbana.

Área urbana: Es el área destinada a usos urbanos, comprendida dentro de los límites urbanos establecidos por los Instrumentos de Planificación Territorial.

Arquitectura: Arte y técnica de proyectar y construir edificios, según reglas, técnicas y cánones estéticos determinados.

Azotea: Es el nivel accesible encima del techo del último nivel techado. La azotea puede ser libre o tener construcciones de acuerdo con lo que establecen los planes urbanos.

Cálculo de evacuación: Estimación del tiempo que tardan los ocupantes de una edificación en evacuarla completamente a un lugar seguro, en condiciones de máxima ocupación. El cálculo de evacuación define las dimensiones de las puertas de salida y de las circulaciones horizontales y verticales.

Calidad de la edificación: Es el conjunto de características que son objeto de valoración y que permiten reconocer el grado en que una edificación responde a su propósito y a las necesidades de sus usuarios.

Calzada o pista: Parte de una vía destinada al tránsito de vehículos.

Catastro: Es el registro o inventario detallado de los bienes inmuebles urbanos, así como del mobiliario y demás componentes de una ciudad.

Cesión para vías: Área de terreno rústico destinado a vías que es cedida a titulo gratuito por el propietario de un terreno rústico como consecuencia del proceso de habilitación urbana.

Cerco: Elemento de cierre que delimita una propiedad o dos espacios abiertos. Puede ser opaco o transparente.

Cliente: Persona natural o jurídica, de naturaleza pública o privada que da origen al proyecto de la edificación. Sus necesidades dan inicio a la actividad económica.

Coeficiente de edificación: Factor por el que se multiplica el área de un terreno urbano y cuyo resultado es el área techada máxima posible, sin considerar los estacionamientos ni sus áreas tributarias.

Condominio: Forma de propiedad de una edificación en la que participan dos o mas propietarios.

Conjunto habitacional: Ver conjunto residencial.

Conjunto residencial: Grupo de viviendas compuesto de varias edificaciones independientes, con predios de propiedad exclusiva y que comparten bienes comunes bajo el régimen de copropiedad.

Construcción por etapas: Proceso de ejecución de obras de habilitación urbana o edificación que puede finalizan o se reciben por secciones parciales.

Construcción simultánea: Obras de edificación que se ejecutan conjuntamente con las obras de habilitación urbana y cuyas licencias se otorgan en forma conjunta.

Constructor: Persona natural o jurídica, cuya responsabilidad es ejecutar una obra.

Control de calidad: Técnicas y actividades empleadas para verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad, establecidos en el proyecto.

Déficit de estacionamientos: Numero de estacionamientos que no pueden ser ubicados dentro del lote sobre el que está construida la edificación que los demanda, respecto de los espacios requeridos normativamente.

Densidad Bruta: Es el indicador resultante de dividir el numero de habitantes del proyecto propuesto, entre el área de un lote rústico para uso residencial.

Densidad Neta: Es el indicador resultante de dividir el numero de habitantes del proyecto propuesto entre el área de un lote urbano para uso residencial.

Densificación: Es el proceso de incremento de la densidad habitacional, producto del aumento del número de habitantes dentro del mismo suelo ocupado.

Demolición: Es la obra que se ejecuta para eliminar parcial o totalmente una edificación existente.

Diseño: Disciplina que tiene por objeto la armonización del entorno humano, desde la concepción de los objetos de uso, hasta el urbanismo.

Ducto de basura: Conducto vertical destinado a la conducción de residuos sólidos hacia un espacio de almacenamiento provisional.

Ducto horizontal: Conducto técnico destinado a contener instalaciones de una edificación, capaz de permitir su atención por personal especializado.

Ducto de instalaciones: Conducto técnico vertical u horizontal destinado a portar lineas y accesorios de instalaciones de una edificación, capaz de permitir su atención directamente desde un espacio contiguo.

Ducto de ventilación: Conducto vertical destinado a permitir la renovación de aire de ambientes de servicio de una edificación, por medios naturales o mecanizados.

Edificación: Obra de carácter permanente, cuyo destino es albergar actividades humanas. Comprende las instalaciones fijas y complementarias adscritas a ella.

Edificio: Obra ejecutada por el hombre para albergar sus actividades.

Edificio multifamiliar: Edificación única con dos o más unidades de vivienda que mantienen la copropiedad del terreno y de las áreas y servicios comunes.

Edificio de oficinas: Edificación de una o varias unidades, destinado a la albergar actividades de tipo intelectual.

Edificio de uso público: Edificación pública o privada, cuya función principal es la prestación de servicios al público.

Edificio de Estacionamiento: Edificación destinada exclusivamente al estacionamiento de vehículos.

Elemento prefabricado: Componente de obra preparado fuera de su lugar definitivo.

Equipamiento básico: Conjunto de construcciones y edificaciones que se destinan a los servicios de saneamiento y electrificación.

Equipamiento de la edificación: Conjunto de componentes mecánicos y electromecánicos, necesarios para el funcionamiento de una edificación.

Equipamiento social: Edificaciones destinadas a educación, salud y servicios sociales.

Equipamiento urbano: Edificaciones destinadas a recreación, salud, educación, cultura, transporte, comunicaciones, seguridad, administración local, gobierno y servicios básicos.

Escalera: Elemento de la edificación con gradas, que permite la circulación de las personas entre los diferentes niveles. Sus dimensiones se establecen sobre la base del flujo de personas que transitarán por ella y el traslado del mobiliario.

Escalera de evacuación: Escalera que cuenta con protección a prueba de humos y fuego. Entrega en el nivel de una vía publica.

Escalera integrada: Escalera cuyos espacios de entrega en cada nivel forman parte de los pasajes de circulación horizontal, sin elementos de cierre.

Estudio de ascensores: Evaluación de tráfico, flujos y características técnicas que determinan el número y dimensiones de los ascensores requeridos para satisfacer las necesidades de una edificación.

Estacionamiento: Superficie pavimentada, con o sin techo, destinada exclusivamente al estacionamiento de vehículos.

Estudio de evacuación: Evaluación del sistema de evacuación de una edificación en situación de ocupación máxima, que garantice la salida de las personas en un tiempo determinado, en casos de emergencia.

Estudio de Impacto ambiental: Evaluación de la manera como una edificación influirá en el entorno, durante su etapa de funcionamiento.

Estudio de Impacto Vial: Evaluación de la manera como una edificación influirá en el sistema vial adyacente, durante su etapa de funcionamiento.

Estudio de riesgos: Evaluación de los peligros reales o potenciales de un terreno para ejecutar una habilitación urbana o una edificación.

Estudio de seguridad: Evaluación de las condiciones de seguridad necesarias para garantizar el uso de una edificación de manera razonablemente segura para sus ocupantes.

Estudios básicos: Son los estudios técnicos y económicos del proyecto, mediante los cuales se demuestra que es procedente ejecutar el proyecto.

Espacio público: Superficie de uso público, destinado a circulación o recreación.

Expansión urbana: Proceso mediante el cual se incrementa la superficie ocupada de un centro poblado.

Expediente técnico: Conjunto de documentos que determinan en forma explícita las características, requisitos y especificaciones necesarias para la ejecución de la edificación. Esta constituido por: planos por especialidades, especificaciones técnicas, metrados y presupuestos, análisis de precios unitarios, cronograma de ejecución y memoria descriptiva y si fuese el caso, formulas de reajuste de precios, estudios técnicos específicos (de suelos, de impacto vial, de impacto ambiental, geológicos, etc.), y la relación de ensayos y/o pruebas que se requieren.

Fachada: Paramento exterior de una edificación. Puede ser frontal, la que da hacia la vía a través de la que se puede acceder, lateral o posterior.

Frente: Lindero que limita con un acceso vehicular o peatonal. Se mide entre los vértices de los linderos que intersectan con el.

Frente de manzana: Lindero frontal de uno o varios lotes colindantes. Se mide entre los vértices formados con los linderos exteriores de los lotes colindantes con vías vehiculares, vías peatonales o áreas de uso público.

Garantías: Documento que entregan las entidades que participan en la ejecución de cualquier etapa del proyecto, a los clientes de los productos de la edificación, mediante el cual certifican la calidad del producto por un tiempo determinado.

Habilitación urbana: Proceso de convertir un terreno rústico en urbano, mediante la ejecución de obras de accesibilidad, distribución de agua y recolección de desagüe, distribución de energía e iluminación pública, pistas y veredas. Adicionalmente podrá contar con redes para distribución de gas y redes de comunicaciones. Las habilitaciones urbanas pueden ser ejecutadas de manera progresiva.

Iluminación artificial: Sistema de iluminación accionado eléctricamente suficiente para atender las demandas de los usuarios de acuerdo a la función que desarrollan.

Iluminación natural: Nivel de luz que ingresa a una habitación.

Independización: Proceso de división de una parcela o una edificación en varias unidades inmobiliarias independientes.

Inscripción registral: Proceso de inscribir un predio en el registro de la propiedad inmueble de la localidad donde se encuentra.

Isla rústica: Terreno sin habilitar circundado por zonas con habilitación urbana.

Limite de propiedad: Cada uno de los linderos que definen la poligonal que encierra el área de un terreno urbano o rústico.

Limite de edificación: Línea que define hasta donde puede llegar el área techada de la edificación.

Local: Cualquier edificación de uso no residencial, de un solo ambiente principal y ambientes de servicio.

Localización: Ver Ubicación.

Lote: Superficie de terreno urbano delimitado por una poligonal, definido como resultado de un proceso de habilitación urbana y subdivisión del suelo.

Lote mínimo: Superficie mínima que debe tener un terreno urbano según el uso asignado.

Lote normativo: Superficie de lote de una habilitación urbana de acuerdo a la zonificación establecida, densidad y uso del suelo. Sirve de base para el diseño de las habilitaciones urbanas y para la subdivisión de lotes.

Lotización: Subdivisión del suelo en lotes.

Manzana: Lote o conjunto de lotes limitados por vías vehiculares, vías peatonales o áreas de uso público, en todos sus frentes.

Mezanine: Piso habitable que no techa la totalidad del piso inferior, creando un espacio a doble o mayor altura. Se considera un piso más y el área techada es la proyección del techo que cubre su área de piso.

Mobiliario: Conjunto de elementos que se colocan en una edificación y que no son de carácter fijo y permanente, tales como: muebles, tabiques interiores desmontables, elementos metálicos o de madera que al retirarse no afectan el uso de la edificación, cielo rasos descolgados desmontables, elementos livianos para el control del paso de la luz, elementos de iluminación y otros similares.

Mobiliario urbano: Conjunto de elementos instalados en ambientes de uso público, destinados al uso de las personas.

Modificación del proyecto: Cambios que se introducen a un proyecto o a una obra de construcción entre la fecha de la licencia y la conformidad de obra, supongan o no un aumento del área techada.

Muro cortafuego: Paramento que cumple con la resistencia al fuego establecida en una norma.

Muro divisorio: Paramento que separa dos inmuebles independientes, pudiendo o no ser medianero.

Muro medianero: Paramento que pertenece en común a dos predios colindantes. La línea imaginaria que los divide pasa por su eje.

Muro Perimétrico: Paramento que cerca el perímetro de un predio sobre sus linderos.

Nivel o Piso: Espacio habitable limitado por una superficie inferior transitable y una superior que la techa. El último piso no tiene techo.

Núcleo básico: Forma inicial de una vivienda compuesta de un ambiente de uso múltiple y otro para aseo.

Obra menor: Obra que se ejecuta para modificar excepcionalmente, una edificación existente y que no altera sus elementos estructurales, ni su función. Puede consistir en una ampliación, remodelación o refacción y tiene las siguientes características:

- Cumplir con los parámetros urbanísticos y edificatorios;
- Tener un área inferior a 30 m2 de área techada de intervención; o, en el caso de las no mensurables, tener un valor de obra no se mayor de seis (6) UIT.
- Se ejecutan bajo responsabilidad del propietario.

No se pueden ejecutar obras menores sin autorización en inmuebles ubicados en zonas monumentales y/o Bienes Culturales Inmuebles.

Obras de mantenimiento: Son aquellas destinadas a conservar las características originales de los materiales y las instalaciones de las edificaciones existentes.

Obras complementarias: Obras de carácter permanente edificadas fuera de los límites del área techada y que se ejecutan para cumplir funciones de seguridad, almacenamiento, pavimentación y colocación de equipos.

Oficina: Espacio dedicado a la ejecución de trabajo intelectual.

Ocupación máxima: Número de personas que puede albergar una edificación. Se emplea para el cálculo del sistema de evacuación.

Ochavo: Recorte en chaflán en el lote en esquina de dos vías de circulación vehicular.

Paramento interior: Elemento de cierre que divide dos ambientes o espacios.

Paramento exterior: Elemento de cierre que define los límites de la edificación y la separa del ambiente exterior no techado.

Parámetros urbanísticos y edificatorios: Disposiciones técnicas que establecen las características que debe tener un proyecto de edificación. Señala el uso del suelo, las dimensiones del lote normativo, el coeficiente de edificación, la densidad neta de habitantes por hectárea, la altura de la edificación, los retiros, el porcentaje de área libre, el número de estacionamientos y otras condiciones que deben ser respetada por las personas que deseen efectuar una obra nueva sobre un lote determinado o modificar una edificación existente.

Parcela: Superfície de terreno rústico.

Parcelación: División de un predio rústico e parcelas, sin cambio de uso, en zona rural o de expansión urbana.

Parque: Espacio libre de uso público destinado a la recreación pasiva o activa, con predominancia de áreas verdes naturales, de dimensiones establecidas en los mínimos normativos, que puede tener instalaciones para el esparcimiento o para la práctica de un deporte.

Pasaje: Vía para el tránsito de peatonal, que puede recibir el uso eventual de vehículos y que está conectada a una vía de tránsito vehicular o a un espacio de uso público.

Pasaje de circulación: Ambiente de la edificación asignado exclusivamente a la circulación de personas.

Patio: Superficie sin techar situada dentro de un predio, delimitada por los paramentos exteriores de las edificaciones o los límites de propiedad que la conforman.

Patio de servicio: Ambiente con o sin techo destinado al desarrollo de funciones de lavandería y limpieza u otros servicios.

Pavimento: Superficie uniforme de materiales compactos preparado para el tránsito de personas o vehículos.

Pendiente promedio de un terreno: Es el porcentaje que señala la inclinación media de un terreno con respecto al plano horizontal, calculado en base a los niveles máximo y mínimo.

Persona con discapacidad: Persona que, como consecuencia de una o más deficiencias físicas, síquicas o sensoriales, congénitas o adquiridas, de carácter temporal o permanente, se encuentra limitado en su capacidad educativa, laboral o de integración social con respecto a una persona sin estas limitaciones.

Planeamiento integral: Es el que comprende la organización del uso del suelo, la zonificación y vías, de uno o varios predios rústicos, cuyo objetivo es establecer las características que deberán tener los proyectos de habilitación urbana a realizarse en etapas sucesivas.

Plano de Zonificación: Documento gráfico que indica un conjunto de normas técnicas urbanísticas y edificatorias, establecidas en el Plan de Desarrollo Urbano por las que se regula el uso del suelo para localizar las diferentes actividades humanas en función de las demandas físicas, económicas y sociales de la población. Se complementa con el Reglamento de Zonificación, el Índice de Usos y el Cuadro de Niveles Operacionales.

Plaza: Espacio de uso público predominantemente pavimentado, destinado a recreación, circulación de personas y/o actividades cívicas.

Porcentaje de área libre: Resultado de dividir el área libre por cien, entre el área total de un terreno.

Pozo de luz: Patio o área libre, cuya función es la dotar a los ambientes circundantes de iluminación y ventilación naturales. Las dimensiones de un pozo de luz dependen del tipo de ambiente al cual sirve y varían de acuerdo con la diferencia entre el nivel del alfeizar de la ventana mas baja de un ambiente de uso por las personas y la parte mas alta del paramento opuesto que lo limita. Cuando el pozo de luz se define por un cerco en el límite de propiedad, la altura del paramento opuesto es la altura normativa establecida para el lote vecino.

Predio: Unidad inmobiliaria independiente. Pueden ser lotes, terrenos, parcelas, viviendas, departamentos, locales, oficinas, tiendas o cualquier tipo de unidad inmobiliaria identificable.

Primer piso: Nivel de un edificio que está inmediatamente sobre el terreno natural, sobre el nivel de sótano o semisótano, o parcialmente enterrado en menos del cincuenta por ciento (50%) de la superficie de sus paramentos exteriores.

Programas de promoción del acceso a la propiedad privada de la vivienda.- Programas que facilitan a ciertos sectores de la población, el acceso a una vivienda o a los servicios básicos.

Propietario: Persona natural o jurídica que acredita ser titular del dominio del predio al que se refiere una obra.

Proveedor: Persona natural o jurídica que entrega un producto o un servicio requerido por cualquiera de las actividades del proyecto o de la edificación.

Proyectista: Profesional competente que tiene a su cargo la ejecución de una parte del proyecto de una obra.

Proyecto: Conjunto de actividades que demandan recursos múltiples que tienen como objetivo la materialización de una idea. Información técnica que permite ejecutar una obra de edificación o habilitación urbana.

Proyecto arquitectónico: Conjunto de documentos que contienen información sobre el diseño de una edificación y cuyo objetivo es la ejecución de la obra. Se expresa en planos, gráficos, especificaciones y cálculos.

Puerta de escape: Puerta de salida de personas que permite llegar al exterior de la edificación y forma parte de un sistema de evacuación. Constituye una salida alterna a la evacuación principal.

Quinta: Conjunto de viviendas edificadas sobre lotes de uso exclusivo, con acceso por un espacio común o directamente desde la vía pública.

Recreación: Actividad humana activa o pasiva, destinada al esparcimiento o cultura de las personas**.** Es activa, cuando demanda algún esfuerzo físico.

Recreación pública: Área de aporte para parques, plazas y plazuelas.

Reconstrucción: Reedificación total o parcial de una edificación preexistente o de una parte de ella con las mismas características de la versión original.

Refacción: Obra de mejoramiento y/o renovación de instalaciones, equipamiento y/o elementos constructivos, sin alterar el uso, el área techada, ni los elementos estructurales de la edificación existente.

Remodelación: Obra que se ejecuta para modificar la distribución de los ambientes con el fin de adecuarlos a nuevas funciones o incorporar mejoras sustanciales, dentro de una edificación existente, sin modificar el área techada.

Requisitos de calidad: Descripción de los procedimientos y requerimientos cuantitativos que se establecen para una obra en base a las necesidades de los clientes y sus funciones.

Requisitos para discapacitados: Conjunto de condiciones que deben cumplir las habilitaciones urbanas y las edificaciones para que puedan ser usadas por personas con discapacidad.

Responsabilidades: Obligaciones que deben ser cumplidas por las personas naturales o jurídicas, como consecuencia de su participación en cualquier etapa de un proyecto.

Retiro: Es la distancia que existe entre el límite de propiedad y el límite de edificación. Se establece de manera paralela al lindero que le sirve de referencia. El área entre el lindero y el límite de edificación, forma parte del área libre que se exige en los parámetros urbanísticos y edificatorios.

Reurbanización: Proceso de recomposición de la trama urbana existente.

Revestimiento: Producto o elemento que recubre las superficies de los paramentos interiores o exteriores de una edificación.

Salida de emergencia: Circulación horizontal o vertical de una edificación comunicada con la vía pública o hasta un espacio exterior libre de riesgo, que permite la salida de personas en situaciones de emergencia, hasta un espacio exterior libre de riesgo. La salida de emergencia constituye una salida adicional a las salidas regulares de la edificación.

Semi sótano: Es la parte de una edificación cuyo techo se encuentra hasta 1.50 m. por encima del nivel medio de la vereda. El semi sótano puede ocupar los retiros, salvo en el caso de retiros reservados para ensanche de vías. Puede estar destinado a vivienda.

Servicios públicos complementarios: Dotación de servicios urbanos para atender las necesidades de educación, salud, comerciales, sociales, recreativas, religiosas, de seguridad, etc.

Servicios públicos domiciliarios: Dotación de servicios de agua, desagüe, energía eléctrica, gas y comunicaciones conectados a un predio independiente.

Sistema automático de extinción de incendios: Conjunto de dispositivos y equipos capaces de detectar y descargar, en forma automática, un agente extintor de fuego en el área de incendio.

Sistema de seguridad: Conjunto de dispositivos de prevención, inhibición o mitigación de riesgos o siniestros en las edificaciones, que comprende un sistema contra incendio, un sistema de evacuación de personas y un sistema de control de accesos.

Sótano: Es la parte de una edificación cuyo techo se encuentra hasta 0.50 m. por encima del nivel medio de la vereda. Se considerará también como sótano la parte de la edificación que emerge del terreno circundante en un porcentaje inferior al 50% de la superficie total de sus paramentos exteriores, aún cuando una o más de sus fachadas queden al descubierto parcial o totalmente. No puede estar destinado a vivienda.

Subdivisión: Partición de terrenos habilitados en fracciones destinadas al mismo uso del lote matriz.

Supervisor técnico: Persona natural o jurídica que tiene como responsabilidad verificar la ejecución de la obra de habilitación urbana o edificación.

Terreno eriazo: Unidad inmobiliaria constituida por una superficie de terreno improductivo o no cultivado por falta o exceso de agua.

Terreno natural: Estado del terreno anterior a cualquier modificación practicada en él.

Terreno rústico: Unidad inmobiliaria constituida por una superficie de terreno no habilitada para uso urbano y que por lo tanto no cuenta con accesibilidad, sistema de abastecimiento de agua, sistema de desagües, abastecimiento de energía eléctrica, redes de iluminación pública, pistas ni veredas.

Terreno urbano: Unidad inmobiliaria constituida por una superficie de terreno habilitado para uso urbano y que cuenta con accesibilidad, sistema de abastecimiento de agua, sistema de desagüe, abastecimiento de energía eléctrica y redes de iluminación pública y que ha sido sometida a un proceso administrativo para adquirir esta condición. Puede o no contar con pistas y veredas.

Tienda: Local para realizar transacciones comerciales de venta de bienes y servicios.

Vivienda: Edificación independiente o parte de una edificación multifamiliar, compuesta por ambientes para el uso de una o varias personas, capaz de satisfacer sus necesidades de estar, dormir, comer, cocinar e higiene. El estacionamiento de vehículos, cuando existe, forma parte de la vivienda.

Urbanización: Área de terreno que cuenta con resolución aprobatoria de recepción de las obras de habilitación Urbana.

Uso del suelo: Determinación del tipo de actividades que se pueden realizar en las edificaciones que se ejecuten en cada lote según la zonificación asignada a los terrenos urbanos, de acuerdo a su vocación y en función de las necesidades de los habitantes de una ciudad. Puede ser residencial, comercial, industrial o de servicios.

Ventilación natural: Renovación de aire que se logra por medios naturales.

Ventilación forzada: Renovación de aire que se logra por medios mecánicos o electromecánicos.

Vereda: Parte pavimentada de una vía, asignada a la circulación de personas.

Vía: Espacio destinado al tránsito de vehículos y/o personas.

Vivienda unifamiliar: Unidad de vivienda sobre un lote único.

NORMA G.050

SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

CAPÍTULO I
GENERALIDADES

Articulo 1.- OBJETO

La presente Norma especifica las consideraciones mínimas indispensables de seguridad a tener en cuenta en las actividades de construcción civil. Asimismo, en los trabajos de montaje y desmontaje, incluido cualquier proceso de demolición, refacción o remodelación.

Articulo 2.- CAMPO DE APLICACIÓN

La presente Norma se aplica a todas las actividades de construcción, es decir, a los trabajos de edificación, obras de uso público, trabajos de montaje y desmontaje y cualquier proceso de operación o transporte en las obras, desde su preparación hasta la conclusión del proyecto; en general a toda actividad definida en el Gran Grupo 2, Gran Grupo 3, Gran Grupo 7, Gran Grupo 8 y Gran Grupo 9, señaladas en la CLASIFICACION INTERNACIONAL UNIFORME DE OCUPACIONES - CIUO - 1988.

Articulo 3.- DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma se aplican las siguientes definiciones:

3.1. Andamio: Estructura provisional con estabilidad, fija, suspendida o móvil, y los componentes en el que se apoye, que sirve de soporte en el espacio a trabajadores, equipos, herramientas y materiales, con exclusión de los aparatos elevadores.

3.2. Aparato elevador: Todo aparato o montacarga, fijo o móvil, utilizado para izar o descender personas o cargas.

3.3. Accesorio de izado: Mecanismo o aparejo por medio del cual se puede sujetar una carga o un aparato elevador pero que no es parte integrante de éstos.

3.4. Construcción: Abarca las siguientes acepciones: Edificación, incluidas las excavaciones y las construcciones provisionales, las transformaciones estructurales, la renovación, la reparación, el mantenimiento (incluidos los trabajos de limpieza y pintura), y la demolición de todo tipo de edificios y estructuras. Obras de uso y servicio público: movimiento de tierras, trabajos de demolición, obras viales, cunetas, terminales, intercambios viales, aeropuertos, muelles, puertos, canales, embalses, obras pluviales y marítimas (terminales, refuerzos rompeolas), carreteras y autopistas, ferrocarriles, puentes, túneles, trabajos de subsuelo, viaductos y obras relacionadas con la prestación de servicios como: comunicaciones, desagüe, alcantarillado y suministro de agua y energía.

Montaje electromecánico, montaje y desmontaje de edificios y estructuras de elementos prefabricados.

Procesos de preparación, habilitación y transporte de materiales.

3.5. Empleador: Abarca las siguientes acepciones: Persona natural o jurídica que emplea uno o varios trabajadores en una obra, y según el caso: el propietario, el contratista general, subcontratista y trabajadores independientes.

3.6. Entibaciones: Apuntalar con madera las excavaciones que ofrecen riesgo de hundimiento.

3.7. Estrobos: Cabo unido por sus chicotes que sirve para suspender cosas pesadas.

3.8. Eslingas: Cuerda trenzadas prevista de ganchos para levantar grandes pesos.

3.9. Lugar de trabajo: Sitio en el que los trabajadores deban laborar, y que se halle bajo el control de un empleador.

3.10. Obra: Cualquier lugar o jurisdicción en el que se realice alguno de los trabajos u operaciones descritas en el Artículo 3 (3.4).

3.11. Persona competente: Persona en posesión de calificaciones adecuadas, tales como una formación apropiada, conocimientos y experiencia para ejecutar funciones específicas en condiciones de seguridad.

3.12. Representante de los trabajadores (o del empleador): Persona elegida por las partes y con conocimiento de la autoridad oficial de trabajo, autorizada para ejecutar acciones y adquirir compromisos establecidos por los dispositivos legales vigentes, en nombre de sus representados. Como condición indispensable debe ser un trabajador de construcción que labore en la obra.

3.13. Trabajador: persona empleada en la construcción.

Articulo 4.- INSPECCIÓN DEL TRABAJO

Para los efectos del control de cumplimiento de la presente Norma se aplicará lo dispuesto en la Ley General de Inspección del Trabajo y Defensa del Trabajador – Decreto Legislativo N° 910, del dieciséis del marzo del dos mil uno.

Articulo 5.- REQUISITOS DEL LUGAR DE TRABAJO

5.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El lugar de trabajo debe reunir las condiciones necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

Se mantendrá en buen estado y convenientemente señali las vías de acceso a todos los lugares de trabajo.

El empleador programará, delimitará desde el punto de vista de la seguridad y la salud del trabajador, la zonificación del lugar de trabajo en la que se considera las siguientes áreas:

- Área administrativa.
- Área de servicios (SSHH, comedor y vestuario).
- Área de operaciones de obra.
- Área de preparación y habilitación de materiales y elementos prefabricados.
- Área de almacenamiento de materiales.
- Área de parqueo de equipos.
- Vías de circulación peatonal y de transporte de materiales.
- Guardianía.
- Área de acopio temporal de desmonte y de desperdicios.

Asimismo se deberá programar los medios de seguridad apropiados, la distribución y la disposición de cada uno de los elementos que los componen dentro de los lugares zonificados.

Se adoptarán todas las precauciones necesarias para proteger a las personas que se encuentren en la obra y sus inmediaciones, de todos los riesgos que puedan derivarse de la misma.

El ingreso y tránsito de personas ajenas a la obra deberá ser utilizando el equipo de protección personal necesario, y será reglamentado por el responsable de Seguridad de la Obra.

Se debe prever medidas para evitar la producción de polvo en la zona de trabajo, con la aplicación de paliativos de polvos y en caso de no ser posible utilizando equipos de protección personal y protecciones colectivas.

5.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Las Instalaciones eléctricas provisionales por la obra deberán ser ejecutadas y mantenidas por personal calificado.

Toda obra deberá contar con « Línea de Tierra» en todos los circuitos eléctricos provisionales, deberá descargar en un pozo de tierra según lo establecido en el Código Nacional Electricidad.

5.3. PRIMEROS AUXILIOS

El empleador será responsable de garantizar en todo momento la disponibilidad de medios adecuados y de personal de rescate con formación apropiada para prestar primeros auxilios. Teniendo en consideración las características de la obra, se dispondrán las facilidades necesarias para garantizar la atención inmediata, y la evacuación a centros hospitalarios de las personas heridas o súbitamente enfermas.

5.4. SERVICIOS DE BIENESTAR

En el área asignada para la obra, se dispondrá, en función del número de trabajadores y de las características de la obra:

- Suministro de agua potable.
- Servicios higiénicos para hombres y para mujeres.
- Duchas y lavatorios para hombres y para mujeres.
- Vestidores para hombres y para mujeres.
- Comedores.
- Área de descanso (de acuerdo al espacio disponible de la obra).

Para obras ubicadas y fuera del radio urbano, y según sus características, el empleador establecerá las condiciones para garantizar la alimentación de los trabajadores, tanto en calidad como higiene.

5.5. Comité de Seguridad

En toda obra se formará el comité de seguridad que estará presidido por el responsable, según al siguiente detalle:

- **Obra de autoconstrucción**: el responsable de la obra es el propietario o el maestro de obra.

- **Obra por contrato**:

- Hasta 20 trabajadores, el profesional responsable.
- De 20 a 100 trabajadores el profesional responsable y el representante de los trabajadores.
- Más de 100 trabajadores: Un ingeniero especialista en seguridad, el ingeniero responsable y representante de los trabajadores.

5.6. Información y Formación

Se facilitará a los trabajadores:

- Información sobre los riesgos de seguridad y salud por medio de vitrinas de información general, folletos, avisos gráficos, etc.
- Instrucción para prevenir y controlar los riesgos de accidentes.
- Manuales de seguridad que ayuden a prevenir y controlar los riesgos de accidentes.

5.7. Señalización

Se deberán señalizar los sitios indicados por el responsable de seguridad, de conformidad a las características de señalización de cada caso en particular. Estos sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, etc.) se mantendrán, modificarán y adecuarán según le evolución de los trabajos y sus riegos emergentes.

Las señales deberán cumplir lo indicado en el Código Internacional de Señales de Seguridad.(Anexo 02).

Para las obras en la vía pública deberá cumplirse lo indicado por la normativa vigente «Manual **de dispositivos de Control de Transito Automotor para Calles y Carreteras**» RM. N° 413-93-TCC-15-15 del 13 de octubre de 1993, del Ministerio de Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

5.8. Orden y Limpieza

La obra se mantendrá constantemente limpia, para lo cual se eliminarán periódicamente los desechos y desperdicios, los que deben ser depositados en zonas específicas señaladas y/o en recipientes adecuados debidamente rotulados.

Articulo 6.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Toda obra de construcción, deberá contar con un **Plan de Seguridad y Salud** que garantice la integridad física y salud de sus trabajadores, sean estos de contratación directa o subcontrata y toda persona que de una u otra forma tenga acceso a la obra.

El plan de seguridad y salud, deberá integrarse al proceso de construcción.

6.1. Estándares de Seguridad y Salud y Procedimientos de Trabajo

Previo a la elaboración de estándares y procedimientos de trabajo, se deberá hacer un análisis de riesgos de la obra, con el cual se identificarán los peligros asociados a cada una de las actividades y se propondrán las medidas preventivas para eliminar o controlar dichos peligros. Luego se identificarán los riegos que por su magnitud, sean considerados «Riegos Críticos» los mismos que deberán ser priorizados y atendidos en forma inmediata.

6.2. Programa de Capacitación

El programa de capacitación deberá incluir a todos los trabajadores de la obra, profesionales, técnicos y obreros, cualquiera sea su modalidad de contratación. Dicho programa deberá garantizar la transmisión efectiva de las medidas preventivas generales y específicas que garanticen el normal desarrollo de las actividades de obra, es decir, cada trabajador deberá comprender y ser capaz de aplicar los estándares de Seguridad y Salud y procedimientos de trabajo establecidos para los trabajos que le sean asignados.

6.3. Mecanismos de Supervisión y Control

La responsabilidad de supervisar el cumplimiento de estándares de seguridad y salud y procedimientos de trabajo, quedará delegada en el jefe inmediato de cada trabajador.

El responsable de la obra debe colocar en lugar visible. El Plan de Seguridad para ser presentado a los Inspectores de Seguridad del Ministerio de Trabajo.

Articulo 7.- DECLARACION DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES

En caso de accidentes de trabajo se seguirán las pautas siguientes:

7.1. Informe del Accidente

El Responsable de Seguridad de la obra, elevara a su inmediato superior y dentro de las 24 horas de acaecido el accidente el informe correspondiente. (Ver formato. Anexo 03 – Uso Interno de la Empresa).

Informe de accidentes se remitirá al Ministerio de Trabajo y Promoción Social.

7.2. Formato para Registro de Índices de Accidentes

El registro de índices de accidentes deberá llevarse mensualmente de acuerdo al formato establecido en el Anexo 04.

Aún cuando no se hayan producido en el mes accidentes con perdida de tiempo o reportables, será obligatorio llevar el referido registro, consignando las horas tra-

bajadas y marcando CERO en los índices correspondientes al mes y tomando en cuenta estas horas trabajadas para el Índice Acumulativo.

La empresa llevará un registro por cada obra y a su vez elaborará un reporte consolidado estadístico de seguridad.

7.3. Registro de Enfermedades Profesionales

Se llevará un registro de las enfermedades profesionales que se detecten en los trabajadores de la obra, dando el aviso correspondiente a la autoridad competente.

Articulo 8.- CALIFICACION DE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS

Para efectos de la adjudicación de obras públicas se deberá considerar dentro de la evaluación de los aspectos técnicos de las empresas postoras el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, los índices de Seguridad y el historial del cumplimiento de Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa contratista. Estos aspectos técnicos deberán incidir en forma significativa dentro de la calificación técnica de la empresa contratista.

(ver Anexo 06).

Articulo 9.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS

9.1. Se revisará en forma periódica las instalaciones dirigidas a prever y controlar posibles incendios en la construcción.

El personal de seguridad tomará las medidas indicadas en la Norma NTP 350.043 (INDECOPI): Parte 1 y Parte 2.

9.2. El personal deberá recibir dentro de la charla de seguridad la instrucción adecuada para la prevención y extinción de los incendios consultando la NTP 833.026.1 (INDECOPI)

9.3. Los equipos de extinción se revisarán e inspeccionarán en forma periódica y estarán debidamente identificados y señalizados para su empleo a cualquier hora del día, consultando la NTP 833.034 (INDECOPI).

9.4. Todo vehículo de transporte del personal con maquinaria de movimiento de tierra, deberá contar con extintores para combate de incendios de acuerdo a la NTP 833.032 (INDECOPI).

9.5. Adyacente a los extintores figurará el número telefónico de la Central de Bomberos.

9.6. El acceso a los equipos de extinción será directo y libre de obstáculos.

9.7. El aviso de no fumar se colocará en lugares visibles de la obra.

Articulo 10.- EQUIPO BÁSICO DE PROTECCION PERSONAL (EPP)

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

10.1. Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

10.2. Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría y ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

10.3. Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

10.4. En zonas donde el ruido alcance niveles mayores de 80dB, los trabajadores deberán usar tapones o protectores de oído. Se reconoce de manera práctica un nivel de 80 dB, cuando una persona deja de escuchar su propia voz en tono normal.

10.5. En zonas expuestas a la acción de productos químicos se proveerá al trabajador de ropa y de elementos de protección adecuados.

10.6. En zonas de gran cantidad de polvo, proveer al trabajador de anteojos y respiradores contra el polvo, o colocar en el ambiente aspersores de agua.

10.7. En zonas lluviosas se proporcionará al trabajador «ropa de agua».

10.8. Para trabajos en altura, se proveerá al trabajador de un cinturón de seguridad formado por el cinturón propiamente dicho, un cabo de manila de diámetro mínimo de ¾" y longitud suficiente que permita libertad de movimientos al trabajador, y que termine en un gancho de acero con tope de seguro.

10.9. El trabajador, en obras de alturas, deberá contar con una línea de vida, consistente en un cable de cuero de 3/8" o su equivalente de un materia de igual o mayor resistencia.

10.10. En aquellos casos en que se esté trabajando en un nivel sobre el cual también se desarrollen otras labores, deberá instalarse una malla de protección con abertura cuadrada no mayor de 2 cm.

10.11. Los frentes de trabajo que estén sobre 1,50m del nivel del terreno natural, deberán estar rodeados de barandas y debidamente señalizados.

10.12. Los orificios tales como entradas a cajas de ascensor, escaleras o pases para futuros insertos, deberán ser debidamente cubiertos por una plataforma resistente y señalizados.

10.13. Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín .Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra (ver anexo 1).

10.14. Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

10.15. Para trabajos con equipos especiales : esmeriles, soldadoras, sierras de cinta o de disco, garlopas, taladros, chorros de arena (sandblast), etc., se exigirá que el trabajador use el siguiente equipo :

Esmeriles y taladros: Lentes o caretas de plástico.
Soldadora eléctrica: Máscaras, guantes de cuero, mandil protector de cuero, mangas de cuero, según sea el caso.
Equipo de oxicorte: Lentes de soldador, guantes y mandil de cuero.
Sierras y garlopas: anteojos y respiradores contra el polvo.
Sandblast: máscara, mameluco, mandil protector y guantes.

10.16. Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacionales o internacionales.

10.17. Los trabajos de cualquier clase de soldadura se efectuarán en zonas en que la ventilación sobre el área de trabajo sea suficiente para evitar la sobre - exposición del trabajador a humos y gases.

10.18. Los soldadores deberán contar con un certificado médico expedido por un oftalmólogo que garantice que no tiene impedimento para los efectos secundarios del arco de soldadura.

10.19. En los trabajos de oxicorte, los cilindros deberán asegurarse adecuadamente empleando en lo posible cadenas de seguridad. Asimismo, se verificará antes de su uso, las condiciones de las líneas de gas.

CAPÍTULO 2
ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EL DESARROLLO DE UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN

Artículo 11.- ACCESOS, CIRCULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA:

Toda obra de edificación contará con un cerco de protección que limite el área de trabajo. Este cerco deberá contar con una puerta con elementos adecuados de cerramiento, la puerta será controlada por un vigilante que registre el ingreso y salida de materiales y personas de la obra.

El acceso a las oficinas de la obra, deberá preverse en la forma más directa posible desde la entrada, buscando en lo posible que la ubicación de las mismas sea perimétrica.

Si para llegar a las oficinas de la obra, fuera necesario cruzar las zona de trabajo, el acceso deberá estar cubierto para evitar accidentes por la caída de herramientas o materiales.

11.1. El área de trabajo estará libre de todo elemento punzante (clavos, alambres, fierros, etc.) y de sustancias tales como grasas, aceites u otros, que puedan causar

accidentes por deslizamiento. Asimismo se deberá eliminar los conductores con tensión, proteger las instalaciones públicas existentes: agua, desagüe, etc.

11.2. La circulación se realizará por rutas debidamente señalizadas con un ancho mínimo de 60 cm.

11.3. El contratista deberá señalar los sitios indicados por el responsable de seguridad, de conformidad a las características de señalización de cada caso en particular. Estos sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirena, etc.) se mantendrán, modificarán y adecuarán según la evolución de los trabajos y sus riegos emergentes.

11.4. Se deberá alertar adecuadamente la presencia de obstáculos que pudieran originar accidentes.

11.5. En las horas diurnas se utilizarán barreras, o carteles indicadores que permitan alertar debidamente el peligro.

11.6. En horas nocturnas se utilizarán, complementariamente balizas de luz roja, en lo posible intermitentes.

11.7. En horas nocturnas queda prohibido colocar balizas de las denominadas de fuego abierto.

11.8. En forma periódica se realizarán charlas acerca de la seguridad en la obra.

Artículo 12. ALMACENAMIENTO Y MANIPULEO DE MATERIALES

12.1. El área de almacenamiento deberá disponer de una área de maniobra.

12.2. Ubicación del área de almacenamiento y disposición de los materiales (combustible lejos de balones de oxigeno, pinturas, etc.).

12.3. Sistemas de protección de áreas de almacenamiento.

12.4. El manipuleo de materiales será realizado por el personal especializado.

12.5. Los materiales se apilaran hasta la altura recomendada por el fabricante.

Artículo 13.- PROTECCIÓN EN TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA

13.1. Uso de Escaleras

Antes de usar una escalera, éstas será inspeccionada visualmente.

Si tiene rajaduras en largueros o peldaños, o los últimos están flojos, no deberán ser usadas.

La altura del contrapaso de las escaleras será uniforme e igual a 30 cm.

Estarán apoyadas sobre el piso firme y nivelado.

Se atará la escalera en el punto de apoyo superior.

Sobresaldrá el apoyo superior por lo menos 60 cm.

La inclinación de la escalera será tal que la relación entre la distancia del apoyo al pie del paramento y la altura será de 1:4.

La altura máxima a cubrir con una escalera portátil, no excederá de 5m.

Antes de subir por una escalera deberá verificarse la limpieza de la suela del calzado.

Para el uso de este tipo de escaleras, se deberá exigir que el personal obrero se tome con ambas manos de los peldaños.

Las herramientas se llevaran en bolsos especiales o serán izadas.

Subirá o bajara una sola persona a la vez.

Se deberá desplazar la escalera para alcanzar puntos distantes, no inclinarse exageradamente (no saliéndose de la vertical del larguero más de medio cuerpo).

Estarán provistas de tacos antideslizantes en la base de los largueros.

Las escaleras provisionales deberán tener como máximo 20 contrapasos, cuya altura no excederá de 20 cm; para alturas mayores se preverá descansos.

Las escaleras provisionales deberán contar con barandas de seguridad

El ancho útil de las escaleras provisionales será de 60 cm como mínimo.

Las escaleras provisionales serán construidas con madera en buen estado de conservación, sin nudos que puedan alterar su resistencia.

13.2. Uso de Andamios

Los andamios que se usarán en obra, sea cual fuere su tipo corresponderán al diseño de un profesional responsable, para garantizar a capacidad de carga, estabilidad y un coeficiente de seguridad no menor de 2.

Los andamios que se apoyen en el terreno deberán tener un elemento de repartición de carga.

Los andamios se fijaran a la edificación de modo tal que se garantice la verticalidad y se eviten los movimiento de oscilación.

La plataforma de circulación y de trabajo en los andamios será de madera de un grosor no menor de 5cm (2") y de ancho mínimo de 25 cm (10").

El ancho mínimo de la plataforma será de 50 cm.

Las plataformas de trabajo deberán tener una baranda de protección hacia el lado exterior del andamio. Asimismo los empalmes de los tablones se harán en el apoyo del andamio y con un traslape no menor que 30 cm.

Los tablones que conforman la plataforma de trabajo no deberán exceder mas de 30 cm del apoyo de andamio.

En andamios móviles se deberá contar con estabilizadores que eviten su movimiento.

No se moverá un andamio móvil con personal o material sobre él.

Para evitar la caída de herramientas o materiales se colocaran en ambos bordes longitudinales un tablón que hará de rodapié o zócalo, de no menos de 10 cm (4") de alto.

Artículo 14.- TRABAJOS CON EQUIPO DE IZAJE

14.1. Todo equipo de elevación y transporte será operado exclusivamente por personal que cuente con la formación adecuada para el manejo correcto del equipo.

14.2. Los equipos de elevación y transporte deberán ser operados de acuerdo a lo establecido en el manual de operaciones correspondientes al equipo.

14.3. El ascenso de personas sólo se realizará en equipos de elevación habilitados especialmente para tal fin.

14.4. Las tareas de armado y desarmado de las estructuras de los equipos de izar, serán realizadas bajo la responsabilidad de Técnico competente, y por personal idóneo y con experiencia.

14.5. Para el montaje de equipos de elevación y transporte se seguirán las instrucciones estipuladas por el fabricante.

14.6. Se deberá suministrar todo equipo de protección personal requerido, así como prever los elementos para su correcta utilización (cinturones de seguridad y puntos de enganche efectivos).

14.7. Los puntos de fijación y arriostramiento serán seleccionados de manera de asegurar la estabilidad del sistema de izar con un margen de seguridad.

14.8. Los equipos de izar que se construyan o importen, tendrán indicadas en lugar visible las recomendaciones de velocidad y operación de las cargas máximas y las condiciones especiales de instalación tales como contrapesos y fijación.

14.9. No se deberá provocar sacudidas o aceleraciones bruscas durante las maniobras.

14.10. El levantamiento de la carga se hará en forma vertical.

14.11. No se remolcará equipos con la pluma.

14.12. No levantar cargas que se encuentren trabadas.

14.13. Dejar la pluma baja al terminar la tarea.

14.14. Al circular la grúa, lo hará con la pluma baja, siempre que las circunstancias del terreno lo permitan.

14.15. Al dejar la máquina, el operador bloqueará los controles y desconectará la llave principal.

14.16. Antes del inicio de las operaciones se deberá verificar el estado de conservación de estrobos, cadenas y ganchos. Esta verificación se hará siguiendo lo establecido en las recomendaciones del fabricante.

14.17. Cuando después de izada la carga se observe que no está correctamente asegurada, el maquinista hará sonar la señal de alarma y descenderá la carga para su arreglo.

14.18. No se dejarán los aparatos de izar con carga suspendida.

14.19. Cuando sea necesario guiar las cargas se utilizarán cuerdas o ganchos.

14.20. Se prohíbe la permanencia y el pasaje de trabajadores en la «sombra de caída».

14.21. Los sistemas de operación del equipo serán confiables y en especial los sistemas de frenos tendrán características de diseño y construcción que aseguren una respuesta segura en cualquier circunstancia de uso normal. Deberán someterse a mantenimiento permanente, y

en caso de duda sobre su funcionamiento, serán inmediatamente puestos fuera de servicio y sometidos a las reparaciones necesarias.

14.22. Para los casos de carga y descarga en que se utilice winche con plataforma de caída libre; las plataformas deberán estar equipadas con un dispositivo de seguridad capaz de sostenerla con su carga en esta etapa.

14.23. Para la elevación de la carga se utilizarán recipientes adecuados. No se utilizará la carretilla de mano, pues existe peligro de desprendimiento o vuelco del material transportado si sus brazos golpean con los bordes del forjado o losa, salvo que la misma sea elevada dentro de una plataforma de elevación, y ésta cuente con un cerco perimetral cuya altura sea superior a la de la carretilla.

14.24. Las operaciones de izar se suspenderán cuando se presenten vientos superiores a 80 Km/h.

14.25. Todo el equipo accionado con sistemas eléctricos deberán contar con conexión a tierra.

14.26. Estrobos y Eslingas

Se revisará el estado de estrobos, eslingas, cadenas y ganchos, para verificar su funcionamiento.

La fijación del estrobo debe hacerse en los puntos establecidos; si no los hay, se eslingará por el centro de gravedad, o por los puntos extremos más distantes.

- Ubicar el ojal superior en el centro del gancho.
- Verificar el cierre del mosquetón de seguridad.
- Al usar grilletes, roscarlos hasta el fondo.
- Los estrobos no deberán estar en contacto con elementos que los deterioren.
- La carga de trabajo para los estrobos será como máximo la quinta parte de su carga de rotura.

14.27. Ganchos

Los ganchos cumplirán las siguientes prescripciones :

- Los ganchos serán de material adecuado y estarán provistos de pestillo u otros dispositivos de seguridad para evitar que la carga pueda soltarse.
- Los ganchos deberán elegirse en función de los esfuerzos a que estarán sometidos.
- Las partes de los ganchos que puedan entrar en contacto con las eslingas no deben tener aristas vivas.
- La carga de trabajo será mayor a la quinta parte de la carga de rotura.
- Por cada equipo de izaje se designará a una persona para que, mediante el código internacional de señales, indique las maniobras que el operador debe realizar paso a paso. (Anexo 5).
- El señalador indicará al operador la maniobra mas segura y pasará la carga a la menor altura posible.

Artículo 15.- OBRAS DE CONSTRUCCION PESADA

Se considera como obra de construcción pesada al conjunto de trabajos que, por su gran magnitud y extensión, requieren el uso de equipo pesado, por ejemplo: Obras de aprovechamiento de recursos. Irrigaciones (diques, presas, túneles, canales, embalses), plantas de energía, explotación de minerales, obras viales (puentes, carreteras, viaductos, aeropuertos, puertos, etc.).

15.1. Obras de Movimiento de Tierras sin explosivos

Señalización: a 150 m del frente de trabajo deben colocarse letreros suficientemente visibles, que alerten sobre la ejecución de trabajos en la zona.

El acceso directo al frente de trabajo deberá estar cerrado con tranqueras debidamente pintadas para permitir su identificación, las que contarán además con sistemas luminosos que permitan su visibilidad en la noche.

En las tranqueras de acceso principal deberá permanecer personal de seguridad con equipo de comunicación que permita solicitar la autorización para el pase de personas extrañas a la obra.

En los casos que hubiera exigencia de tránsito temporal en el frente de trabajo, se deberá contar con personal debidamente instruido para dirigir el tráfico en esta zona, premunido de dos paletas con mango de 30 cm, color rojo y verde.

Las rutas alternas que sea necesario habilitar para el tránsito temporal, deberán ser planificadas y proyectadas antes de la ejecución de las obras. Estas rutas alternas formarán parte del proyecto de las obras.

Cada equipo contará con el espacio suficiente para las operaciones de sus maniobras. Estos espacios no deben traslaparse.

La operación de carga de combustible y mantenimiento de los equipos será programada preferentemente fuera de las horas de trabajo

Cada equipo será accionado exclusivamente por el operador asignado. En ningún caso deberá permanecer sobre la máquina personal alguno, aun cuando esté asignado como ayudante del operador del equipo.

Todos los equipos contarán con instrumentos de señalización y alarmas que permitan ubicarlos rápidamente durante sus operaciones.

El equipo que eventualmente circule en zona urbana e interurbana, estará equipado con las luces reglamentarias para este efecto y, en los casos que sea necesario, será escoltado con vehículos auxiliares.

Los equipos pesados deberán respetar las normas indicadas en los puentes. Si su peso sobrepasará la capacidad de carga del puente, se procederá al refuerzo de la estructura del puente o a la construcción de un badén.

En los trabajos de excavación deberá conservarse el talud adecuado, a fin de garantizar la estabilidad de la excavación.

Toda excavación será planificada y realizada teniendo en cuenta las estructuras existentes o en preparación, adyacentes a la zona de trabajo, las cuales deberán estar convenientemente señalizadas.

15.2. Obras de Movimiento de Tierras con explosivos

El diseño de la operación de perforación y voladura estará a cargo de un especialista responsable.

Las voladuras se realizarán al final de la jornada y serán debidamente señalizadas.

En toda obra de excavación que requiera del uso de explosivos, se deberá contar con un polvorín que cumpla con todas las exigencias de la entidad oficial correspondiente (DICSCAMEC).

El personal encargado del manipuleo y operación de los explosivos deberá contar con la aprobación y certificación de la entidad oficial correspondiente.

El acceso al polvorín deberá estar debidamente resguardado durante las 24 horas del día, por no menos de dos vigilantes.

No habrá explosivos ni accesorios de voladura en la zona durante la operación de perforación.

Los trabajos de perforación serán ejecutados con personal que cuente con los equipos adecuados de seguridad, tales como : guantes de cuero, máscaras contra el polvo, anteojos protectores, protectores contra el ruido, cascos de seguridad, y en los casos que se requiera, cinturón de seguridad. Esta relación es indicativa más no limitativa y la calidad de los equipos estará normalizada.

15.3. Excavaciones subterráneas: túneles, piques, chimeneas, galerías, cruceros, etc.

Se tendrá especial cuidado en el desprendimiento de rocas, procediéndose al inicio de la jornada al desatado previo del material suelto y al desquinchado si fuera necesario.

Después de cada disparo el frente de la excavación deberá ventilarse hasta que se renueve el aire contaminado.

El reingreso a la labor después de cada disparo se realizará luego de verificarse la evacuación de aire contaminado. En los casos necesarios se usará detectores de gas.

Forma parte del equipo de perforación en excavaciones subterráneas, el equipo de ventilación, el cual deberá ser instalado desde el inicio de la obra. La capacidad de este equipo será siempre adecuada a la magnitud de la obra.

Existirá en obra el equipo de emergencia con los equipos necesarios de primeros auxilios, para cubrir la posibilidad de atender accidentes y evacuar oportunamente al accidentado.

Es responsabilidad del jefe de turno disponer la continuación de los trabajos de perforación, en el caso de que se modifiquen las condiciones de estabilidad del terreno.

Para los trabajos de carguío, eliminación de desmonte, transporte de materiales y personal, sólo se emplearán equipos que en ningún caso sean accionados con gasolina, y en aquellos que se use otro tipo de combusti-

ble, tal como petróleo u otros, éstos no deberán producir más de 500 ppm de monóxido de carbono (CO).

Las rutas de circulación de vehículos dentro de la galería deben estar señalizadas, previéndose zonas de resguardo para el personal que transita a pie.

Los equipos de transporte en general deberán estar dotados con alarmas sonoras y con la iluminación adecuada que permita distinguirlos oportunamente.

Todo el personal que acceda al frente de trabajo debe contar con los siguientes equipos de protección personal : guantes de cuero, máscaras contra el polvo, anteojos protectores, protectores contra el ruido, cascos de seguridad, botas de jebe, y en los casos que se requiera, ropa adecuada para trabajo en agua : pantalón y casaca impermeable y cinturón de seguridad.

El ámbito de los trabajos de excavación subterránea, desde la portada de la galería, hasta los frentes de trabajo, estará iluminado con la intensidad adecuada a cada actividad.

El personal que labora dentro de la galería contará con cascos de seguridad tipo minero, con iluminación propia para la eventualidad de falta de iluminación general.

Todo equipo susceptible de sufrir accidentes por incendio, llevará un extintor de polvo químico seco ABC, con la capacidad adecuada, de acuerdo a la NTP 833.032 (INDECOPI).

Las instalaciones eléctricas se realizarán con conductores y accesorios a prueba de agua.

En presencia de agua en las excavaciones subterráneas, el drenaje del agua se hará mediante cunetas laterales. En los casos de contrapendiente la evacuación del agua se hará por bombeo, y la bomba se ubicará en lugares señalizados.

Los equipos para los trabajos de excavación subterránea, contarán en lugar visible con las indicaciones del fabricante, que ilustren los cuidados y riesgos durante la operación del equipo.

En los casos en los que se requiera sujetar zonas de aparente inestabilidad, usando sistemas de pernos de anclaje, se tendrá en consideración las recomendaciones del fabricante de los equipos de perforación, del sistema de anclaje empleado, y cuando la adherencia se consiga con productos químicos (epóxicos), el obrero encargado de aplicar el producto seguirá las recomendaciones de seguridad indicadas por el fabricante del epóxico empleado.

En los casos que se requiera, para la estabilización de los paneles y bóvedas del túnel, el uso de concreto lanzado (shotcret), deberá ejecutarse con equipo especialmente diseñado para este tipo de trabajos y tomando las precauciones debidas para que el rebote del material no cause daño al operador del equipo.

Cuando se requiera el empleo de marcos de seguridad, se exigirá el diseño previo del anclaje de las piernas de los marcos y del ensamble entre las diferentes piezas que lo forman.

Las conexiones neumáticas a los diferentes equipos accionados con este sistema, serán revisados periódicamente, reemplazando cuando sea necesario las empaquetaduras o la misma unión, cuando se detecte fugas de aire.

Los barrenos de perforación se verificarán antes de ser usados en el frente de trabajo, retirando aquellos que muestren señales de fatiga.

Artículo 16.- Construcciones hidráulicas : enrocados, bocatomas, derivaciones, obras marítimas

Antes de iniciar cualquier obra definitiva en el cauce de un río, deberá estudiarse las posibilidades de desviar las aguas de modo que la zona de trabajo quede en seco, sin riesgo para el personal que laborará en la obra.

Cuando para realizar defensas en el cauce de un río, se requiera de enrocados, se tendrán en cuenta las mismas normas de seguridad consideradas para la excavación con explosivos, en la fase de extracción de la roca.

Para el carguío, transporte y colocación de la roca, el personal encargado deberá contar con guantes de cuero, casco de seguridad, anteojos protectores y zapatos de seguridad.

Los estrobos y demás elementos de carguío cumplirán con todos los requisitos estipulados en el artículo 2.4.26.

Cuando los trabajos de enrocado requieran labores bajo el agua, el personal encargado de la colocación de las rocas contará con el equipo de buceo adecuado, con las especificaciones de calidad estipuladas en normas nacionales o internacionales vigentes.

Adicionalmente a lo indicado en el acápite anterior, el buzo u hombre rana deberá estar asegurado por medio de cuerdas, para evitar ser arrastrado por la corriente.

En caso de obras marítimas, para realizar defensas que protejan de la acción del mar la zona costera, se tendrá en cuenta las mismas normas de seguridad consideradas para la excavación de roca con explosivos en la fase de extracción de la roca. Para el transporte y colocación de la roca, el personal encargado deberá contar con guantes de cuero, caso de seguridad, anteojo, zapatos de seguridad y equipo de flotación personal.

Se mantendrá en zona adyacente a la de trabajo, un bote con operador para casos de emergencia.

Cuando se emplee hombres rana, no equipados con balón de oxígeno, la compresora que inyecte aire, tendrá obligatoriamente los filtros y elementos de purificación adecuados.

Se aplicarán todos los artículos precedentes que garanticen la seguridad del personal obrero.

En general, para todo trabajo sobre superficie de agua o a proximidad inmediata de ella, se tomarán disposiciones adecuadas para:

- Impedir que los trabajadores puedan caer al agua.
- Salvar a cualquier trabajador en peligro de ahogarse.
- Proveer medios de transporte seguros y suficientes.

Artículo 17.- Obras de montaje : obras de alta tensión, plantas hidroeléctricas

Las conexiones eléctricas serán realizadas por personal calificado.

Las partes que giran o se hallen en movimiento (ejes, poleas, correas), se protegerán para evitar que tomen la ropa de los trabajadores.

Todos los equipos eléctricos deben poseer puesta a tierra para evitar que el obrero sea víctima de una descarga eléctrica.

Los equipos se inspeccionarán periódicamente.

Las protecciones de seguridad que por razones de mantenimiento deban ser reparadas, serán repuestas en forma inmediata.

Se evitarán que los cables o equipos se encuentren en contacto con el agua.

No se atarán cables eléctricos a estructuras metálicas.

No apagar un fuego eléctrico con agua, se usará polvo seco o CO_2.El operario que usa un extintor no debe acercarse a menos 4 m de distancia para evitar el arco voltaico.

No desconectar interruptores sin conocer el alcance de la interrupción.

Las herramientas tendrán el mango de material aislante.

Los zapatos de seguridad deben ser dieléctricos.

Se usarán guantes dieléctricos.

No se utilizarán busca- polos precarios armados con lamparitas.

Las escaleras usadas por los electricistas no serán metálicas, únicamente se usarán escaleras de madera o plásticas.

Artículo 18.- Obras de Infraestructura, Excavación y Demoliciones

18.1. Excavaciones

Antes de iniciar las excavaciones se eliminarán todos los objetos que puedan desplomarse y que constituyen peligro para los trabajadores, tales como: árboles, rocas, rellenos, etc.

Toda excavación será aislada y protegida mediante cerramientos con barandas u otros sistemas adecuados, ubicados a una distancia del borde de acuerdo a la profundidad de la excavación, y en ningún caso a menos de 1 m.

Los taludes de las excavaciones se protegerán con apuntalamientos apropiados o recurriendo a otros medios que eviten el riesgo de desmoronamiento por pérdida de cohesión o acción de presiones originadas por colinas o edificios colindantes a los bordes o a otras

causas tales como la circulación de vehículos o la acción de equipo pesado, que generen incremento de presiones y vibraciones.

Si la profundidad de las excavaciones va a ser mayor de 2 m, se requiere contar con el estudio de mecánica de suelos que contenga las recomendaciones del proceso constructivo y que estén refrendadas por un ingeniero civil colegiado.

Se deberá prevenir los peligros de caída de materiales u objetos, o de irrupción de agua en la excavación; o en zonas que modifiquen el grado de humedad de los taludes de la excavación.

Si la excavación se realiza en la vía pública, la señalización será hecha con elementos de clara visibilidad durante el día, y con luces rojas en la noche, de modo que se advierta su presencia.

Si la excavación se efectúa al borde de una acera de vía pública, se deberá proteger la zona de excavación con barandas o defensas entabladas.

En el caso anterior, el lado adyacente a la vía pública se apuntalará adecuadamente para evitar la posible socavación de la vía.

Las vías públicas de circulación deben estar libres de material excavado u otro objeto que constituye un obstáculo.

Si la excavación se realiza en zona adyacente a una edificación existente, se preverá que la cimentación del edificio existente esté suficientemente garantizada.

Al excavar bajo el nivel de las cimentaciones existentes, se cumplirá con una estricta programación del proceso constructivo, el mismo que cumplirá con las exigencias del diseño estructural realizado por el ingeniero estructural responsable de las estructuras del edificio.

El constructor o contratista de la obra, bajo su responsabilidad, propondrá, si lo considera necesario, modificaciones al proceso constructivo siempre y cuando mantenga el criterio estructural del diseño del proyecto.

En los casos en que las zanjas se realicen en terrenos estables, se evitara que el material producto de la excavación se acumule a menos de 2 m del borde de la zanja.

Para profundidades mayores de 2 m, el acceso a las zanjas se hará con el uso de escaleras portátiles.

En terrenos cuyo ángulo de deslizamiento no permita la estabilidad de la zanja, se realizará un entibamiento continuo cuyo diseño estará avalado por el ingeniero responsable.

En ningún caso el personal obrero que participe en labores de excavación, podrá hacerlo sin el uso de los elementos de protección adecuados y, específicamente, el casco de seguridad.

Cuando las zanjas se ejecuten paralelas a vías de circulación, éstas serán debidamente señalizadas de modo que se evite el pase de vehículos que ocasionen derrumbes en las zanjas.

Cuando sea necesario instalar tuberías o equipos dentro de la zanja, estará prohibida la permanencia de personal obrero bajo la vertical del equipo o tubería a instalarse.

Durante la operación de relleno de la zanja, se prohibirá la permanencia de personal obrera dentro de la zanja.

En los momentos de nivelación y compactación de terreno, el equipo de colocación del material de relleno, trabajará a una distancia no menor de 20 m de la zona que se esté nivelando o compactando.

Antes de iniciar la excavación en terrenos saturados, se requerirá de un estudio de mecánica de suelos, en el que se establezca las características del suelo, que permitan determinar la magnitud de los empujes a los que estarán sometidos los muros de sostenimiento definitivo o las ataguías provisionales, durante la construcción.

Antes de iniciar la excavación se contará por lo menos con el diseño, debidamente avalado por el profesional responsable, de por lo menos:

a) Sistema de bombeo y líneas de evacuación de agua para mantener en condiciones de trabajo las zonas excavadas.

b) Sistema de tablestacado , o caissons, a usarse durante la excavación.

En el caso de empleo de caissons, en que se requiera la participación de buzos u hombres rana, se garantizará que el equipo de buceo contenga la garantía de la provisión de oxígeno, y que el buzo u hombre rana esté provisto de un cabo de seguridad que permita levantarlo en caso de emergencia.

En el caso del empleo de ataguías o tablestacado, el apuntalamiento y/o sostenimiento de los elementos estructurales se realizará paralelamente con la excavación y siguiendo las pautas dadas en el diseño estructural. El personal encargado de esta operación, contará con los equipos de protección adecuados a las operaciones que se realicen.

Las operaciones de bombeo se realizarán teniendo en cuenta las características del terreno establecidas en el estudio de mecánica de suelos, de tal modo que se garantice la estabilidad de las posibles edificaciones vecinas a la zona de trabajo. En función de este estudio se elegirán los equipos de bombeo adecuados.

El perímetro de la excavación será protegido por un cerco ubicado a una distancia equivalente a 2/5 de la profundidad de la excavación y nunca menor de 2 m, medidos a partir del borde de la excavación.

18.2. Demoliciones

Antes del inicio de la demolición se elaborará un ordenamiento y planificación de la obra, la que contará con las medidas de protección de las zonas adyacentes a la demolición.

Todas las estructuras colindantes a la zona de demolición serán debidamente protegidas y apuntaladas cuando la secuencia de la demolición elimine zonas de sustentación de estructuras vecinas.

La eliminación de los materiales provenientes de los niveles altos de la estructura demolida, se ejecutará a través de canaletas cerradas que descarguen directamente sobre los camiones usados en la eliminación, o en recipientes especiales de almacenaje.

Se limitará la zona de tránsito del público, las zonas de descarga, señalizando, o si fuese necesario, cerrando los puntos de descarga y carguío de desmonte.

Los equipos de carguío y de eliminación circularán en un espacio suficientemente despejado y libre de circulación de vehículos ajenos al trabajo.

El acceso a la zona de trabajo se realizará por escaleras provisionales que cuenten con los elementos de seguridad adecuados (barandas, descansos).

Se ejercerá una supervisión frecuente por parte del responsable de la obra, que garantice que se ha tomado las medidas de seguridad indicadas.

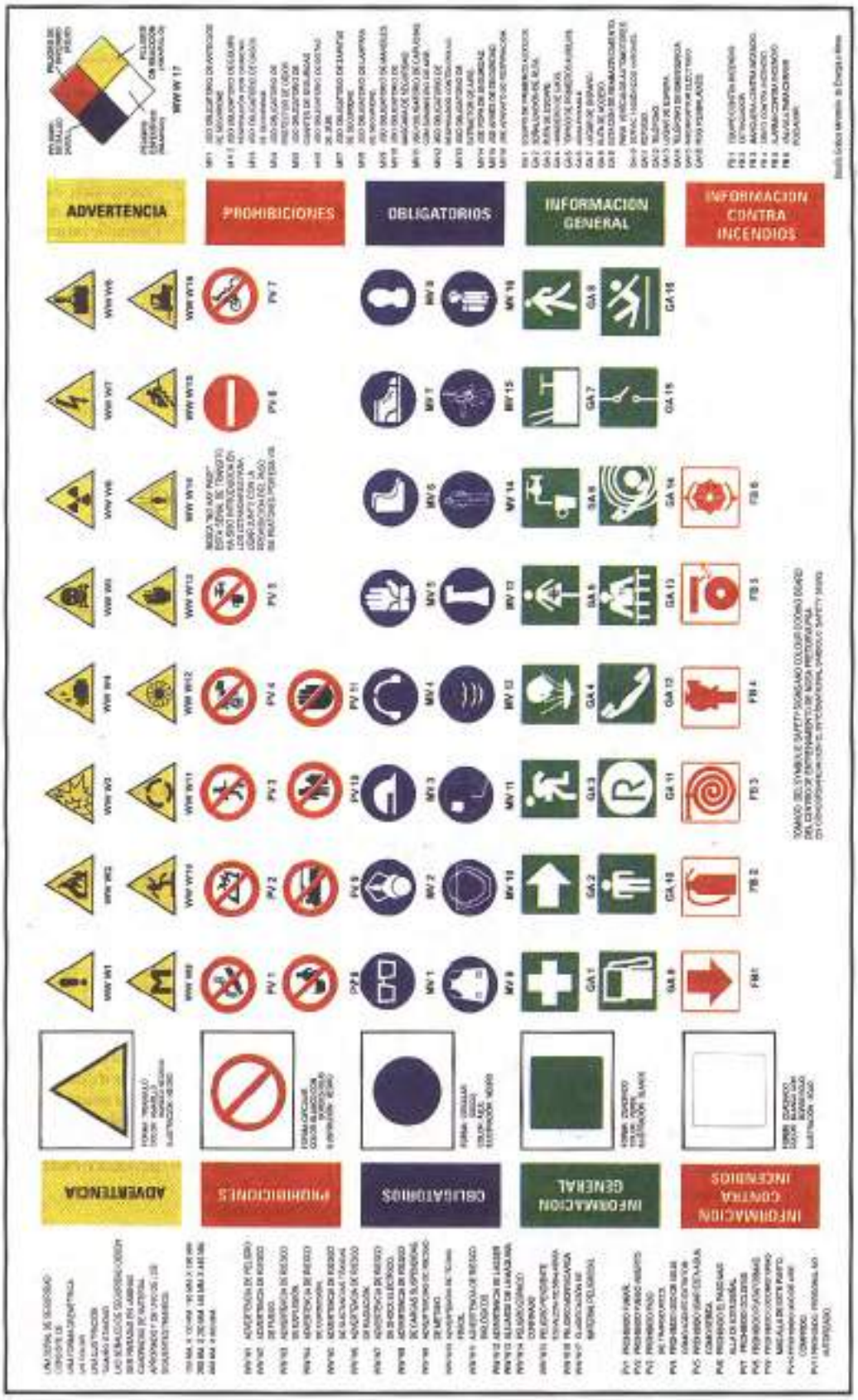
ANEXO Nº 01
BOTIQUÍN BÁSICO DE PRIMEROS AUXILIOS

(El Botiquín deberá implementarse de acuerdo a la magnitud y tipo de obra así como a la posibilidad de auxilio externo tomando en consideración su cercanía a centros de asistencia medica hospitalaria.)

02 Paquetes de guantes quirúrgicos
01 Frasco de yodopovidoma 120 ml solución antiséptico
01 Frasco de agua oxigenada mediano 120 ml
01 Frasco de alcohol mediano 250 ml
05 Paquetes de gasas esterilizadas de 10 cm X 10 cm
08 Paquetes de apósitos
01 Rollo de esparadrapo 5 cm X 4,5 m
02 Rollos de venda elástica de 3 plg. X 5 yardas
02 Rollos de venda elástica de 4 plg. X 5 yardas
01 Paquete de algodón x 100 g
01 Venda triangular
10 paletas baja lengua (para entablillado de dedos)
01 Frasco de solución de cloruro de sodio al 9/1000 x 1 l (para lavado de heridas)
02 Paquetes de gasa tipo jelonet (para quemaduras)
02 Frascos de colirio de 10 ml
01 Tijera punta roma
01 Pinza
01 Camilla rígida
01 Frazada.

ANEXO N° 2

CÓDIGO INTERNACIONAL DE SEÑALES DE SEGURIDAD



ANEXO Nº 03

CUADROS DE CODIGOS PARA LA INVESTIGACION DE ACCIDENTES / INCIDENTES.

I LESION

PC	PARTE LESIONADA	TL	TIPO DE LESION	FL	FUENTE DE LA LESION
01	No hubo lesión	01	No hubo lesión	01	No hubo lesión.
02	Cráneo.	02	Amputación.	02	Cajas, cilindros, contenedores.
03	Cara.	03	Asfixia	03	Productos químicos (sólidos, liqui, gas)
04	Ojos.	04	Quemadura (calor).	04	Llama, humo, explosión, vapor.
05	Cuello.	05	Quemadura (química).	05	Herramientas de mano.
06	Hombros.	06	Concusión (TEC).	06	Herramientas energizadas (aire, elect).
07	Brazos.	07	Contusión, aplastamiento (piel intacta).	07	Maquinaria de elevación e izamiento.
08	Manos.	08	Cortadura, laceración, puntura (herida).	08	Escaleras, plataformas, andamios.
09	Tronco.	09	Dermatitis.	09	Maquinaria en movimiento.
10	Abdomen.	10	Dislocación.	10	Partículas volantes.
11	Pierna.	11	Fractura.	11	Materiales de construcción :
12	Tobillo.	12	Shock eléctrico.	12	Vehículos motorizados
13	Pie.	13	Congelamiento.	13	Sobresfuerzo.
14	Partes múltiples.	14	Conjuntivitis actinica.	14	Otros :
15	Otros :	15	Agotamiento por calor.	15	No investigado.
16	No investigado.	16	Inflamación articulaciones, tendones.		
		17	Envenenamiento.		
		18	Lesiones múltiples.		
		19	Otros :		
		20	No investigado.		

II TA TIPO DE ACCIDENTE / INCIDENTE

01	No hubo lesión.	09	Contacto con sustancias peligrosas o nocivas.
02	Atrapado contra / por	10	Inhalación o ingestión de sustancias peligrosas.
03	Golpeado contra / por	11	Penetración de cuerpo extraño en ojo.
04	Cortado o punzado por	12	Accidente vehicular.
05	Caída al mismo nivel.	13	Radiación (luz / calor).
06	Caída a distinto nivel.	14	Picadura o mordedura de animal.
07	Contacto con corriente eléctrica.	15	Otros :
08	Contacto con temperaturas extremas.	16	No investigado.

III CAUSAS DEL ACCIDENTE / INCIDENTE

INMEDIATAS

AI	ACTOS INSEGUROS	CI	CONDICIONES INSEGURAS
01	No hubo acto inseguro	01	No hubo condición insegura.
02	Manipuló equipo en movimiento/ energizado/ presurizado	02	Falta de orden y limpieza.
03	No usó equipo protector disponible.	03	Protección personal inadecuada.
04	No cumplió procedimiento o método establecido.	04	Excavaciones sin protección.
05	Falta de atención.	05	Accesos inadecuados
06	Jugando en el trabajo.	06	Escaleras portátiles o rampas sub estándares.
07	Actuó bajo los efectos de alcohol o drogas.	07	Andamios y plataformas sub estándares.
08	Uso inapropiado de equipos o herramientas.	08	Herramientas y equipos en mal estado / sin guardas de seguridad.
09	Uso inapropiado de manos / partes del cuerpo	09	Perimetro de Losas / aberturas en pisos, sin protección.
10	Caso omiso de avisos de prevención	10	Instalaciones eléctricas en mal estado, sin protección necesaria.
11	Puso inoperativos los dispositivos de seguridad.	11	Vehículos y maquinaria rodante sub estándares.
12	Operó el equipo a velocidad insegura	12	Equipos sub estándares o inadecuados.
13	Tomó posiciones o posturas inseguras.	13	Falta de señalización / señalización inadecuada.
14	Errores de manejo u operación.	14	Desgaste o ruptura
15	Colocó, mezcló o combinó en forma insegura.	15	Riesgo ambiental.
16	Usó equipo o herramientas en mal estado.	16	Otros :
17	Realizó trabajo sin la capacitación necesaria.	17	No investigado.
18	Otros :		
19	No investigado.		

BAS

FP	FACTORES PERSONALES	FT	FACTORES DE TRABAJO
01	No existieron factores personales.	01	No hubo factores de trabajo.
02	Capacidad física inadecuada.	02	Planeamiento inadecuado.
03	Capacidad mental inadecuada	03	Supervisión inadecuada.
04	Tensión mental o psicológica.	04	Normas y procedimientos de trabajo INEXISTENTES.
05	Carencia de conocimientos.	05	Normas y procedimientos de trabajo INADECUADAS.

ANEXO Nº 04

FORMATO DE INDICES DE ACCIDENTES

RATIOS DE SEGURIDAD

OBRA / EMPRESA:

MESES	PERSONAL	HORAS TRABAJADAS		ACCIDENTES FATALES		ACCIDENTES INCAPACITANTES		TOTAL ACCIDENTES (ANUAL)	DIAS PERDIDOS		INDICE DE FRECUENCIA		INDICE DE GRAVEDAD		INDICE DE ACCIDENTABILIDAD
		Mes	Año	Mes	Año	Mes	Año		Mes	Año	Mes	Año	Mes	Año	
ENE															
FEB															
MAR															
ABR															
MAY															
JUN															
JUL															
AGO															
SEP															
OCT															
NOV															
DIC															

Prevencionista de obra

Gerente de Proyecto / Ing. Residente

ANEXO Nº 05
CODIGO INTERNACIONAL DE SEÑALES - IZAJE

SEÑALES GESTUALES

1. Características

Una señal gestual deberá ser precisa, simple, amplia, fácil de realizar y comprender y claramente distinguible de cualquier otra señal gestual.

La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

Los gestos utilizados, por lo que respecta a las características indicadas anteriormente, podrán variar o ser más detallados que las representaciones recogidas en el apartado 3, a condición de que su significado y comprensión sean, por lo menos, equivalentes

2. Reglas particulares de utilización

1. La persona que emite las señales, denominada «encargado de las señales», dará las instrucciones de maniobra mediante señales gestuales al destinatario de las mismas, denominado «operador».

2. El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.

3. El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.

4. Si no se dan las condiciones previstas en el punto 2.2. se recurrirá a uno o varios encargados de las señales suplementarias.

5. El operador deberá suspender la maniobra que esté realizando para solicitar nuevas instrucciones cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.

6. Accesorios de señalización gestual.

El encargado de las señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador.

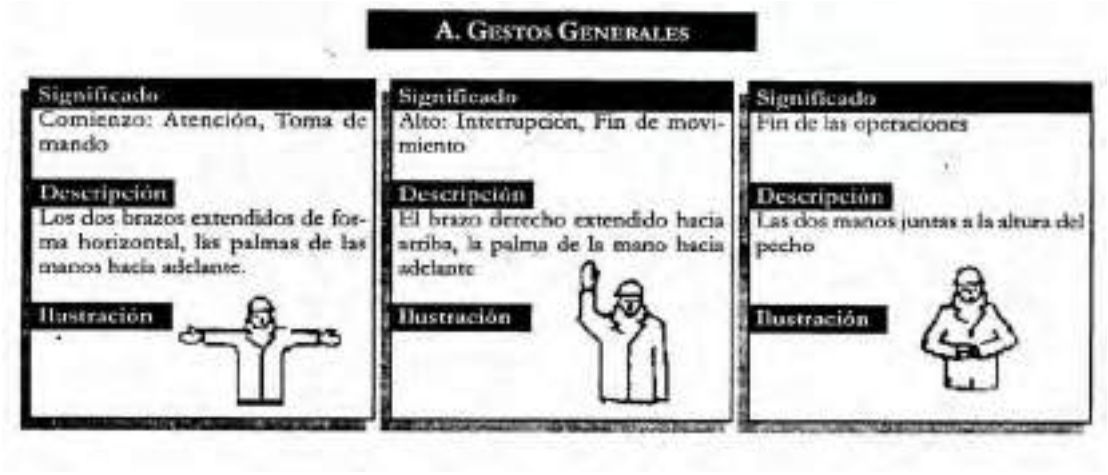
El encargado de las señales llevará uno o varios elementos de identificación apropiados tales como chaqueta, manguitos, brazal o casco y, cuando sea necesario paletas señalizadas.

Los elementos de identificación indicados serán de colores vivos, a ser posible iguales para todos los elementos, y serán utilizados exclusivamente por el encargado de las señales.

3. Gestos Codificados

Consideración previa

El conjunto de gestos codificados que se incluye no impide que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad, aplicables a nivel comunitario e indicadores de idénticas maniobras.



B. MOVIMIENTOS VERTICALES

Significado
Izar

Descripción
Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.

Ilustración

Significado
Bajar

Descripción
Brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.

Ilustración

Significado
Distancia Vertical

Descripción
Las manos indican la distancia

Ilustración

C. MOVIMIENTOS HORIZONTALES

Significado
Avanzar

Descripción
Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.

Ilustración

Significado
Retroceder

Descripción
Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.

Ilustración

Significado
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.

Descripción
El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.

Ilustración

Significado
Hacia la Izquierda: Con respecto al encargado de las señales.

Descripción
El brazo izquierdoextendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.

Ilustración

Significado
Distancia horizontal.

Descripción
Las manos indican la distancia.

Ilustración

ANEXO Nº 06

CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS EN FUNCIÓN DE ÍNDICES DE SEGURIDAD

Los Índices que se registran son tres:

• Índice de Frecuencias: Indica la cantidad de accidentes con pérdidas de tiempo o reportables sin pérdida de tiempo, ocurridos y relacionados a un período de tiempo de 200,000 horas trabajadas (OSHA).

• Índice de Gravedad: Es el número de días perdidos o no trabajados por el personal de la obra efecto de los accidentes relacionándolos a un periodo de 200,00 hrs. de trabajo. (OSHA). Para el efecto acumulativo se suman todos los días perdidos por los lesionados durante los meses transcurridos en lo que va del año. Si el descanso medico de un lesionado pasara de un mes a otro se sumaran los días no trabajado correspondientes a cada mes.

• Índice de Accidentabilidad: este índice establece una relacion entre los dos indices anteriores proporcinando una medida comparativa adicional.

TIPO DE ESTADÍSTICA

Se deberá llevar dos tipos de estadísticas

• Mensual
• Acumulativa

En la estadística mensual sólo se tomaran en cuenta los accidentes ocurridos y los días perdidos durante el mes.

En la estadística acumulativa se hará la suma de los accidentes ocurridos y los días no trabajados en la parte de año transcurrido.

Formulas para el cálculo de los índices

Para obtener los índices se usaran las formulas siguientes:

$$\textbf{Indice de Frec. Mens.} = \frac{\text{Nº de Accidentes reportables del mes X 200,000}}{\text{Número de horas / Hombre trabajadas en el mes}}$$

$$\textbf{Indice de Frec. acum.} = \frac{\text{Suma de Acc. Reportables en lo que va del año X 200,000}}{\text{Número de horas / hombre trabajadas en lo que va del año}}$$

$$\textbf{Indice de Grav. mens.} = \frac{\text{Número de días no trabajados en el mes X 200,000}}{\text{Número de horas / hombre trabajadas durante el mes}}$$

$$\textbf{Indice de Grav. acum.} = \frac{\text{N° de días no trabajados en lo que va del año X 200,000}}{\text{N° de horas / hombre trabajadas en lo que va del año}}$$

$$\textbf{Indice de Accidentalidad} = \text{Indice de Frec. acum. X Indice de Grav. acum.}$$

De acuerdo a la legislación vigente, deberán incluirse para efectos estadísticos las horas hombre trabajadas y accidentes de empresas subcontratistas vinculadas contractualmente con el contratista principal

TITULO II
HABILITACIONES URBANAS

CONSIDERACIONES GENERALES DE LAS HABILITACIONES

NORMA GH. 010

CAPITULO I
ALCANCES Y CONTENIDO

Artículo 1.- Las normas técnicas contenidas en el presente Título se aplicarán a los procesos de habilitación de tierras para fines urbanos, en concordancia a las normas de Desarrollo Urbano de cada localidad, emitidas en cumplimiento del Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Aún cuando un terreno rústico cuente con vías de acceso o infraestructura de servicios, deberá seguir el proceso de habilitación urbana, a menos que haya sido declarado habilitado de oficio.

Artículo 2.- Las normas técnicas desarrolladas en el presente Título regulan los aspectos concernientes a la habilitación de terrenos, de acuerdo a lo siguiente:

a) La descripción y características de los componentes físicos que integran la habilitación de un terreno rústico, a fin de que se encuentre apto para ejecutar edificaciones, según lo dispuesto en el Plan Urbano de la localidad;

b) Las condiciones técnicas de diseño y de construcción que se requieren para proveer de acceso, de espacios públicos y de infraestructura de servicios a un terreno por habilitar;

c) Los requerimientos de diseño y construcción de las vías públicas con las características de las aceras, bermas y calzadas;

d) La distribución y dimensiones de los lotes, así como los aportes reglamentarios para recreación pública y para el equipamiento social urbano;

e) Los diferentes tipos de habilitaciones urbanas destinadas para fines residenciales, comerciales, industriales y de usos especiales, en función a la zonificación asignada;

f) Las condiciones especiales que requieren las habilitaciones sobre terrenos ubicados en zonas de riberas y laderas y en zonas de reurbanización;

g) El planeamiento integral;

h) Las reservas para obras de carácter distrital, provincial y regional, según sea el caso;

i) Las servidumbres;

j) La canalización de los cursos de agua;

k) El mobiliario urbano; y

l) La nomenclatura general.

Artículo 3.- Las normas técnicas del presente Título comprenden:

a) Los Componentes Estructurales que están compuestos por:

- Aceras y pavimentos;
- Estabilización de suelos y taludes; y
- Obras especiales y complementarias;

b) Las Obras de Saneamiento, que están compuestas por:

- Captación y conducción de agua para consumo humano;
- Plantas de tratamiento de agua para consumo humano;
- Almacenamiento de agua para consumo humano;
- Estaciones de bombeo de agua para consumo humano;
- Redes de distribución de agua para consumo humano;
- Drenaje pluvial urbano;
- Redes de aguas residuales;
- Estaciones de bombeo de aguas residuales;
- Plantas de tratamiento de aguas residuales; y
- Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria.

c) Las Obras de Suministro de Energía y Comunicaciones, que están compuestas por:

- Redes de distribución de energía eléctrica;
- Redes de alumbrado público;
- Subestaciones eléctricas; y
- Redes e instalaciones de comunicaciones.

Artículo 4.- Las habilitaciones urbanas podrán ejecutarse en todo el territorio nacional, con excepción de las zonas identificadas como:

a) De interés arqueológico, histórico y patrimonio cultural;

b) De protección ecológica

c) De riesgo para la salud e integridad física de los pobladores

d) Reserva nacional;

e) Áreas destinadas a inversiones públicas para equipamiento urbano.

f) Reserva para obras viales;

g) Riberas de ríos, lagos o mares, cuyo límite no se encuentre determinado por el Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA, el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, la Marina de Guerra del Perú o por las entidades competentes; y,

h) De alta dificultad de dotación de servicios públicos.

CAPITULO II
INDEPENDIZACIÓN Y SUBDIVISIÓN

Artículo 5.- La independización de terrenos rústicos, o parcelaciones, que se ejecuten en áreas urbanas o de expansión urbana, deberán tener parcelas superiores a 1 (una) hectárea.

Articulo 6.- Las independizaciones o parcelaciones podrán efectuarse simultáneamente con la ejecución de los proyectos de habilitación urbana para una o varias de las parcelas independizadas.

Articulo 7.- Los predios sobre los que se emitan resoluciones, mediante las cuales se autorice su Independización o parcelación, deberán encontrarse dentro de áreas urbanas o de expansión urbana, y contar con un planeamiento integral.

En caso el predio se encuentre solo parcialmente dentro de los límites del área de expansión, la independización se aprobará solo sobre esta parte.

No se autorizarán independizaciones de predios fuera del área de expansión urbana.

Articulo 8.- El planeamiento Integral deberá ser respetado por todos los predios independizados, y tendrá una vigencia de 10 años.

Articulo 9.- Los predios independizados deberán mantener la zonificación asignada al lote matriz.

Artículo 10.- Las subdivisiones constituyen las particiones de predios ya habilitados y se sujetan a las condiciones propias de los lotes normativos de cada zonificación. Estas pueden ser de dos tipos:

- Sin Obras: Cuando no requieren la ejecución de vías ni redes de servicios públicos
- Con obras: Cuando requieren la ejecución de vías y redes de servicios públicos

NORMA GH. 020

COMPONENTES DE DISEÑO URBANO

CAPITULO I
GENERALIDADES

Artículo 1.- Los componentes de diseño de una Habilitación Urbana son los espacios públicos y los terrenos aptos para ser edificados.

Los espacios públicos están, a su vez, conformados por las vías de circulación vehicular y peatonal, las áreas dedicadas a parques y plazas de uso público.

Los terrenos edificables comprenden los lotes de libre disposición del propietario y los lotes que deben ser aportados reglamentariamente.

Artículo 2.- Las habilitaciones urbanas deberán intercomunicarse con el núcleo urbano del que forman parte, a través de una vía pública formalmente recepcionada o de hecho.

Cuando se trate de habilitaciones urbanas que se hayan desarrollado colindantes a áreas consolidadas que no estén formalmente habilitadas, deberá formularse un Planeamiento Integral en el que se demuestre su integración al sistema vial previsto para la zona.

Artículo 3.- Las servidumbres establecidas al amparo de disposiciones expresas, para cables de alta tensión, cursos de agua para regadío, ductos para petróleo y derivados, etc. forman parte del diseño de la habilitación, debiendo coordinarse con las empresas prestadoras del servicio, para que en lo posible, sus recorridos se encuentren en vías públicas.

Artículo 4.- Excepcionalmente los proyectistas de la habilitación urbana, podrán proponer soluciones alternativas y/o innovadoras siempre que satisfagan los criterios establecidos en la presente Norma.

CAPITULO II
DISEÑO DE VIAS

Artículo 5.- El diseño de las vías de una habilitación urbana deberá integrarse al sistema vial establecido en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, respetando la continuidad de las vías existentes. El sistema vial está constituido por vías expresas, vías arteriales, vías colectoras, vías locales y pasajes.

Artículo 6.- Las vías serán de uso público libre e irrestricto. Las características de las secciones de las vías varían de acuerdo a su función.

Artículo 7.- Las características de las secciones de vías que conforman del sistema vial primario de la ciudad serán establecidas por el Plan de Desarrollo Urbano y estarán constituidas por vías expresas, vías arteriales y vías colectoras.

Artículo 8.- Las secciones de las vías locales principales y secundarias, se diseñarán de acuerdo al tipo de habilitación urbana, en base a los siguientes módulos:

	TIPO DE HABILITACION					
	VIVIENDA			COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS ESPECIALES
VIAS LOCALES PRINCIPALES						
ACERAS O VEREDAS	1.80	2.40	3.00	3.00	2.40	3.00
ESTACIONAMIENTO	2.40	2.40	3.00	3.00 - 6.00	3.00	3.00-6.00
CALZADAS O PISTAS (modulo)	3.60 sin separador central	3.00 ó 3.30 con separador central		3.60	3.60	3.30-3.60
VIAS LOCALES SECUNDARIAS						
ACERAS O VEREDAS	1.20			2.40	1.80	1.80-2.40
ESTACIONAMIENTO	1.80			5.40	3.00	2.20-5.40
CALZADAS O PISTAS (módulo)	2.70			3.00	3.60	3.00

Notas: Las medidas indicadas están indicadas en metros

En los casos de habilitaciones en laderas, las aceras pueden ser de 0.60 m. en los frentes que no habiliten lotes.

La dotación de estacionamientos en las habilitaciones comerciales puede ser resuelta dentro del lote de acuerdo a los requerimientos establecidos en el certificado de parámetros urbanísticos.

Artículo 9.- Las Vías Locales Principales de todas las habilitaciones Urbanas tendrán como mínimo, veredas y estacionamientos en cada frente que habilite lotes y dos módulos de calzada.

Artículo 10.- Las vías locales secundarias tendrán como mínimo, dos módulos de veredas en cada frente que habilite lotes, dos módulos de calzada y por lo menos un módulo de estacionamiento.

Artículo 11.- Las Vías Locales Secundarias de las Habilitaciones Residenciales que constituyan acceso exclusivo a las viviendas, con tránsito vehicular y peatonal, tendrán como mínimo 7.20 ml. de sección de circulación, debiendo contar con elementos que condicionen la velocidad de acceso de vehículos, solo para los casos de habilitaciones urbanas que se ejecuten dentro de los alcances de Programas de promoción del acceso a la propiedad privada de la vivienda.

Estas vías podrán tener un sólo acceso, cuando la longitud no sea mayor de 50 ml., a partir de lo cual deberán contar con acceso en sus dos extremos, no pudiendo, en ningún caso, tener más de 100 ml. de longitud.

Artículo 12.- En las habilitaciones residenciales donde se propongan lotes con frente a pasajes peatonales deberán proveerse áreas para el estacionamiento de vehículos a razón de uno por lote.

En las vías locales sin franja de estacionamiento, este deberá proveerse dentro del lote.

Artículo 13.- Las vías locales Secundarias de acceso único vehicular con una longitud no mayor de 100 ml. tendrán en su extremo interior un ensanche de calzada, manera de plazoleta de volteo, con un diámetro mínimo de 12 ml., que permita el giro y retroceso de un vehículo.

En caso que la plazoleta de volteo constituya frente de lotes, se incluirá en la sección de vía una franja de estacionamiento entre la calzada y la vereda de acceso a los lotes.

Artículo 14.- Las pendientes de las calzadas tendrán un máximo de 12%. Se permitirá pendientes de hasta 15% en zonas de volteo con tramos de hasta 50 ml. de longitud.

Artículo 15.- En las habilitaciones residenciales, la distancia mínima sobre una misma vía, entre dos intersecciones de vías de tránsito vehicular será de 40 ml; la distancia máxima será de 300 ml., ambas medidas en los extremos de la manzana.

Artículo 16.- Los pasajes peatonales deberán permitir únicamente el acceso de vehículos de emergencia. Los pasajes peatonales tendrán una sección igual a 1/20 (un veinteavo) de su longitud, con un mínimo de 4.00 m.

Artículo 17.- En casos que la topografía del terreno o la complejidad del sistema vial lo exigieran, se colocarán puentes peatonales, muros de contención, muros de aislamiento, parapetos, barandas y otros elementos que fueran necesarios para la libre circulación vehicular y la seguridad de las personas.

Artículo 18.- Las veredas deberán diferenciarse con relación a la berma o a la calzada, mediante un cambio de nivel o elementos que diferencien la zona para vehículos de la circulación de personas, de manera que se garantice la seguridad de estas. El cambio de nivel recomendable es de 0.15 m. a 0.20 m. por encima del nivel de la berma o calzada.Tendrán un acabado antideslizante. La berma podrá resolverse en un plano inclinado entre el nivel de la calzada y el nivel de la vereda.

Las veredas en pendiente tendrán descansos de 1.20 m. de longitud, de acuerdo a lo siguiente:

Pendientes hasta 2%	tramos de longitud mayor a 50 m.
Pendientes hasta 4%	cada 50 m. como máximo
Pendientes hasta 6%	cada 30 m. como máximo
Pendientes hasta 8%	cada 15 m. como máximo
Pendientes hasta 10%	cada 10 m. como máximo
Pendientes hasta 12%	cada 5 m. como máximo

Los bordes de una vereda, abierta hacia un plano inferior con una diferencia de nivel mayor de 0.30 m, deberán estar provistos de parapetos o barandas de seguridad con una altura no menor de 0.80 m. Las barandas llevarán un elemento corrido horizontal de protección a 0.15 m sobre el nivel del piso, o un sardinel de la misma dimensión.

Artículo 19.- Las bermas de estacionamiento sin pavimento o con un pavimento diferente al de la calzada deberán tener sardineles enterrados al borde de la calzada.

Las acequias, canales de regadío, postes de alumbrado público y sub-estaciones eléctricas aéreas, se podrán colocar en las bermas de estacionamiento.

Artículo 20.- La superficie de las calzadas tendrá una pendiente hacia los lados para el escurrimiento de aguas pluviales, de regadío o de limpieza.

Artículo 21.- La unión de las calzadas entre dos calles locales secundarias tendrá un radio de curvatura mínimo de 3 m. medido al borde del carril más cercano a la vereda.

Artículo 22.- La unión de las calzadas entre dos calles locales principales tendrá un radio de curvatura mínimo de 5 m. medido al borde del carril más cercano a la vereda.

Artículo 23.- En las esquinas e intersecciones de vías se colocarán rampas para discapacitados para acceso a las veredas, ubicándose las mismas sobre las bermas o los separadores centrales. La pendiente de la rampa no será mayor al 12% y el ancho mínimo libre será de 0.90 m. De no existir bermas se colocarán en las propias veredas, en este caso la pendiente podrá ser de hasta 15%.

Las aceras y rampas de las vías públicas deberán constituir una ruta accesible, desde las paradas de transporte público o embarque de pasajeros, hasta el ingreso a los locales y establecimientos de uso público, salvo que las características físicas de la zona no lo permitan. En este último caso, se deberá colocar avisos en los lugares convenientes, con el fin de prevenir a las personas con discapacidad.

Artículo 24.- Los radios mínimos de las inflexiones de las tangentes de las vías locales serán los siguientes:

Vías locales principales:	60 m
Vías locales secundarias:	30 m

En los trazos de vías que lo requieran, siempre que no se use curvas de transición se proveerá entre curva y contracurva una recta o tangente cuya longitud mínima será:

Vías locales principales:	30 m
Vías locales secundarias:	20 m

CAPITULO III
LOTIZACION

Artículo 25.- Las manzanas estarán conformadas por uno o más lotes y estarán delimitadas por vías públicas, pasajes peatonales o parques públicos.

Artículo 26.- Todos los lotes deben tener acceso desde una vía pública con tránsito vehicular o peatonal. En los casos de vías expresas y arteriales, lo harán a través de una vía auxiliar.

CAPITULO IV
APORTES DE HABILITACION URBANA

Artículo 27.- Las habilitaciones urbanas, según su tipo, deberán efectuar aportes obligatorios para recreación pública y para servicios públicos complementarios para educación y otros fines, en lotes regulares edificables. Estos aportes serán cedidos a título gratuito a la entidad beneficiaria que corresponda.

El área del aporte se calcula como porcentaje del área bruta deducida la cesión para vías expresas, arteriales y colectoras, así como las reservas para obras de carácter regional o provincial

Los aportes para cada entidad se ubicaran de manera concentrada, siendo el àrea mìnima la siguiente:

Para Recreación Pública	800 mt2
Ministerio de Educación	Lote normativo
Otros fines	Lote normativo
Parques zonales	Lote normativo

Cuando el cálculo de área de aporte sea menor al área mínima requerida, podrá ser redimido en dinero.

En todos los casos en que las áreas de aporte resultaran menores a los mínimos establecidos, el monto de la redención en dinero se calculará al valor de tasación arancelaria del metro cuadrado del terreno urbano.

Artículo 28.- Las áreas para recreación pública constituirán un aporte obligatorio a la comunidad y en esa condición deberán quedar inscritos en los Registros Públicos.

Estarán ubicados dentro de la habilitación de manera que no haya ningún lote cuya distancia al área de recreación pública, sea mayor de 300 ml. Pueden estar distribuidos en varias zonas y deberán ser accesibles desde vías públicas.

Artículo 29.- El ancho mínimo del aporte para recreación pública será de 25 m., En el cálculo del área no se incluirán las veredas que forman parte de la sección transversal de la vía.

Artículo 30.- Cuando el área por habilitar sea mayor a 10 hectáreas se considerará un área concentrada con una superficie no menor al 30% del área total del aporte total requerido para recreación pública.

Artículo 31.- No se considerará para el cálculo del área de aportes, las áreas comprendidas dentro de los lados de ángulos menores de 45 grados hasta una línea perpendicular a la bisectriz ubicada a 25 m del vértice del ángulo, ni las áreas de servidumbre bajo líneas de alta tensión.

Artículo 32.- Cuando los separadores centrales de vías principales tengan un ancho mayor a 25 m, podrán ser computados como áreas de recreación pública.

Artículo 33.- En casos de habilitaciones en terrenos con pendientes pronunciadas, las áreas de recreación pública podrán estar conformadas por terrazas o plataformas, con una pendiente máxima de 12% cada una y con comunicación entre los diferentes niveles.

Artículo 34.- Las áreas de recreación pública serán construidas y aportadas para uso público y no podrán ser transferidas a terceros.

Las áreas de recreación pública tendrán jardines, veredas interiores, iluminación, instalaciones para riego y mobiliario urbano. Se podrá proponer zonas de recreación activa hasta alcanzar el 30% de la superficie del área de recreación aportada.

Artículo 35.- Los aportes se indican en los capítulos correspondientes a cada tipo de habilitación urbana. Las Municipalidades Provinciales podrán establecer el régimen de aportes de su jurisdicción, ajustado a las condiciones específicas locales y a los objetivos establecidos en su Plan de Desarrollo Urbano, tomando como referencia lo indicado en la presente norma.

Artículo 36.- Los aportes para el Ministerio de Educación y Otros Fines, podrán permutarse por edificaciones ubicadas dentro de los límites de la habilitación, que respondan a las necesidades de la población y cuenten con la conformidad de la entidad beneficiaria. El valor de la edificación deberá corresponder al valor de tasación del aporte respectivo.

CAPITULO V
PLANEAMIENTO INTEGRAL

Artículo 37.- En los casos que el área por habilitar se desarrolle en etapas o esta no colinde con zonas habilitadas o se plantee la parcelación del predio rústico, se deberá elaborar un «Planeamiento Integral» que comprenda la red de vías y los usos de la totalidad del predio, así como una propuesta de integración a la trama urbana mas cercana, en función de los lineamientos establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano correspondiente.

En las localidades que carezcan de Plan de Desarrollo Urbano, el Planeamiento Integral deberá proponer la zonificación y vías.

Artículo 38.- Para el planeamiento integral de predios que no colinden con áreas habilitadas o con proyecto de habilitación urbana aprobado, el planeamiento comprenderá la integración al sector urbano más próximo.

Artículo 39.- El Planeamiento Integral aprobado tendrá una vigencia de 10 años. Las modificaciones al Plan de Desarrollo Urbano deberán tomar en cuenta los planeamientos integrales vigentes.

Artículo 40.- Una vez aprobado, el Planeamiento Integral tendrá carácter obligatorio para las habilitaciones futuras, debiendo ser inscrito obligatoriamente en los Registros Públicos.

Artículo 41.- En los casos en que el Plan de Desarrollo Urbano haya sido desarrollado hasta el nivel de unidades de barrio, no será exigible la presentación del Planeamiento Integral.

Artículo 42.- El Planeamiento Integral podrá establecer servidumbres de paso a través de propiedad de terceros para permitir la provisión de servicios públicos de saneamiento y energía eléctrica al predio por habilitar

Cuando los terrenos rústicos materia de habilitación se encuentren cruzados por cursos de agua de regadío, éstos deben ser canalizados por vías públicas.

CAPITULO VI
MOBILIARIO URBANO Y SEÑALIZACION

Artículo 43.- El mobiliario urbano que corresponde proveer al habilitador, está compuesto por: luminarias, basureros, bancas, hidrantes contra incendios, y elementos de señalización.

Opcionalmente, el mobiliario urbano que puede ser instalado en las vías públicas, previa autorización de la municipalidad es el siguiente: casetas de vigilantes, puestos comerciales, papeleras, cabinas telefónicas, paraderos, servicios higiénicos, jardineras, letreros con nombres de calles, placas informativas, carteleras, mapas urbanos, bancas, juegos infantiles, semáforos vehiculares y peatonales. Deberá consultarse el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, aprobado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

El mobiliario urbano al que deba de aproximarse una persona en silla de ruedas, deberá tener un espacio libre de obstáculos, con una altura mínima de 0.75 m. y un ancho mínimo de 0.80 m. La altura máxima de los tableros será de 0.80 m.

Artículo 44.- En cada batería de mas de tres teléfonos públicos, por lo menos uno de ellos deberá ser accesible a personas con discapacidad y estar claramente señalizado, donde el elemento más alto manipulable deberá estar a una altura máxima de 1.30m.

Artículo 45.- Los soportes verticales de señales y semáforos deberán tener una sección circular y deberán colocarse al borde exterior de la vereda.

Artículo 46.- Cuando se instalen semáforos sonoros, éstos deberán emitir una señal indicadora del tiempo disponible para el paso de peatones.

Artículo 47.- En aquellos casos en que por restricciones propias de la topografía o complejidad vial se requiera la instalación de puentes, escaleras u otros elementos que impidan el libre tránsito de personas con discapacidad, deberá señalizarse las rutas accesibles, de acuerdo a lo siguiente:

a) Los avisos contendrán las señales de acceso y sus respectivas leyendas debajo de los mismos.

b) Los caracteres de las leyendas serán de tipo Helvético. Tendrán un tamaño adecuado a la distancia desde la cual serán leídos, con un alto o bajo relieve mínimo de 0.8mm. Las leyendas irán también en escritura Braille.

c) Las señales de acceso y sus leyendas serán blancas sobre fondo azul oscuro.

d) Las señales de acceso, en los avisos adosados a paredes o mobiliario urbano, serán de 15cm. x 15cm. como mínimo. Estos avisos se instalarán a una altura de 1.40m. medida a su borde superior.

e) Los avisos soportados por postes o colgados tendrán, como mínimo, 40cm. de ancho y 60cm. de altura.

f) Las señales de acceso ubicadas al centro de los espacios de estacionamiento vehicular accesibles, serán de 1.60m x 1.60m.

CAPITULO VII
OBRAS DE CARÁCTER REGIONAL O PROVINCIAL

Artículo 48.- En el caso que dentro del área por habilitar, el Plan de Desarrollo Urbano haya previsto obras de carácter regional o provincial, tales como vías expresas, arteriales, intercambios viales o equipamientos urbanos, los propietarios de los terrenos están obligados a reservar las áreas necesarias para dichos fines. Dichas áreas podrán ser utilizadas por los propietarios con edificaciones de carácter temporal, hasta que estas sean adquiridas por la entidad ejecutora de las obras.

Artículo 49.- Cuando una vía de nivel metropolitano, expresa, arterial, o un intercambio vial, afecte un área por habilitar de propiedad privada, el propietario podrá formular una solución vial alternativa que sea eficiente o, en su defecto, deberá ejecutar únicamente las obras correspondientes a la parte de vía destinada al servicio de la habilitación de su propiedad, dejando reservadas las áreas para la ejecución de las vías principales o de tránsito rápido (calzadas, separador central, alumbrado y otras), las que constituyen obras viales de carácter regional o provincial.

La entidad ejecutora de las obras viales o de equipamiento urbano deberá abonar el justiprecio del valor del terreno reservado, según lo determinado por el Consejo Nacional deTasaciones, previamente a su ejecución.

Artículo 50.- En todos los casos, las áreas de las reservas para obras de carácter regional o provincial, se descontarán de las áreas brutas materia de la habilitación, para los efectos de cómputo de aportes, así como para el pago de tasas y derechos.

CAPITULO VIII
NOMENCLATURA

Artículo 51.- En todas las habilitaciones en que exista partición de la tierra en lotes y agrupamiento de éstos en manzanas, deberá establecerse una nomenclatura. Dicha nomenclatura consistirá en letras para las manzanas y números para los lotes, ambos en forma correlativa.

Artículo 52.- Deberá establecerse una nomenclatura provisional para las vías públicas y áreas de recreación, mediante letras o números o empleando los nombres preexistentes para las vías con las que se empalman.

Artículo 53.- La nomenclatura será propuesta por el propietario que solicita la habilitación a la Municipalidad correspondiente. Una vez aceptada, la nomenclatura de las vías, junto con el nombre de la manzana, se consignará en letras negras sobre hitos de concreto pintados en blanco que serán colocados en todas las esquinas de las manzanas por el responsable de la habilitación.

CAPITULO IX
COMPONENTES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS

Artículo 54.- Los proyectos elaborados por los profesionales responsables deberán cumplir con requisitos de información suficiente para:

a) Comprender los alcances y características del proyecto por parte de los órganos de aprobación;

b) Permitir las coordinaciones con las empresas prestadoras de los servicios de energía y agua potable, alcantarillado y gas.

c) Lograr que el constructor cuente con todos los elementos que le permitan estimar el costo de la habilitación y posteriormente ejecutarla con un mínimo de consultas.

Artículo 55.- Los proyectos se dividen por especialidades según los aspectos a que se refieren, y pueden ser de:

a) Planeamiento Integral;

b) Proyecto de Diseño Urbano, consistente en el trazado y lotización, referente a la concepción general, localización, dimensiones, y finalidad de la habilitación urbana;

c) Pavimentos, referente al trazado de los ejes de las vías, perfiles longitudinales y características de las obras de aceras y pavimentos;

d) Ornamentación de Parques, referente al diseño, ornamentación y equipamiento de las áreas de recreación pública;

e) Redes Eléctricas, referente a las obras y equipamiento necesario para el alumbrado público y el aprovisionamiento domiciliario de energía eléctrica;

f) Redes Sanitarias, referente a las obras y equipamiento necesario para el aprovisionamiento domiciliario de agua para consumo humano, evacuación y tratamiento de aguas servidas, aguas residuales y pluviales y riego;

g) Redes de gas, referente a las obras y equipamiento necesario para el aprovisionamiento domiciliario de gas natural;

h) Redes de comunicaciones referente a las obras y equipamiento necesario para los servicios de transmisión de voz y datos.

Artículo 56.- El proyecto de Habilitación Urbana debe contener la siguiente información:

a) Plano de localización, con coordenadas UTM (Universal Transversa Mercator);

b) Planeamiento Integral, cuando se requiera.

c) Plano de trazado y lotización, con indicación de lotes, aportes, vías y secciones de vías y ejes de trazo, con indicación de curvas de nivel cada metro.

d) Habilitaciones colindantes, cuando sea necesario para comprender la integración con el entorno.

e) Plano de Ornamentación de Parques, cuando se requiera.

Artículo 57.- El proyecto de Pavimentos debe contener la siguiente información:

a) Plano de trazado de ejes de vías;

b) Plano de perfiles longitudinales de las vías;

c) Plano de secciones viales;

d) Memoria Descriptiva, conteniendo las especificaciones técnicas de los materiales y procedimiento de ejecución.

Artículo 58.- El proyecto de instalaciones eléctricas para habilitaciones urbanas debe contener la siguiente información:

a) Plano de redes primarias o de electrificación;

b) Plano de redes secundarias;

c) Plano de sistemas de transformación de alta o media tensión a baja tensión;
d) Plano de detalles constructivos;
e) Especificaciones técnicas de los materiales; y
f) Procedimiento de ejecución.

Artículo 59.- El proyecto de instalaciones de gas para habilitaciones urbanas debe contener la siguiente información:

a) Plano de redes
b) Planos de detalles constructivos
c) Especificaciones técnicas de los materiales
d) Procedimiento de ejecución

Artículo 60.- El proyecto de instalaciones sanitarias para habilitaciones urbanas debe contener la siguiente información:

a) Plano de redes primarias o de saneamiento;
b) Plano de redes secundarias;
c) Planos de sistemas de almacenamiento y bombeo de agua;
d) Plano de detalles constructivos;
e) Especificaciones técnicas de los materiales; y
f) Procedimiento de ejecución.

II.1 TIPOS DE HABILITACIONES

NORMA TH.010

HABILITACIONES RESIDENCIALES

CAPITULO I
GENERALIDADES

Artículo 1.- Constituyen Habilitaciones Residenciales aquellos procesos de habilitación urbana que están destinados predominantemente a la edificación de viviendas y que se realizan sobre terrenos calificados con una Zonificación afín.

Artículo 2.- Las Habilitaciones Residenciales se clasifican en:

a) Habilitaciones para uso de vivienda o Urbanizaciones
b) Habilitaciones para uso de Vivienda Taller
c) Habilitaciones para uso de Vivienda Tipo Club
d) Habilitación y construcción urbana especial

Artículo 3.- Las Habilitaciones Residenciales, de acuerdo a su clasificación, podrán llevarse a cabo sobre terrenos ubicados en zonas de expansión urbana, islas rústicas o áreas de playa o campestres, con sujeción a los parámetros establecidos en el Cuadro Resumen de Zonificación y las disposiciones del Plan de Desarrollo Urbano.

Artículo 4.- Las Habilitaciones Residenciales deberán cumplir con efectuar aportes, en áreas de terreno habilitado, o efectuar su redención en dinero cuando no se alcanza las áreas mínimas, para los siguientes fines específicos:

a) Para Recreación Pública
b) Para Ministerio de Educación y
c) Para Otros Fines
d) Para Parques Zonales

Artículo 5.- Los aportes de Habilitación Urbana constituyen un porcentaje del Área bruta descontando las áreas de cesión para vías expresas, arteriales, y las áreas de reserva para proyectos de carácter provincial o regional, y se fijan de acuerdo al tipo de Habilitación Residencial a ejecutar.

CAPITULO II
URBANIZACIONES

Artículo 6.- Se denominan Habilitaciones para uso de Vivienda o Urbanizaciones a aquellas Habilitaciones Residenciales conformadas por lotes para fines de edificación para viviendas unifamiliares y/o multifamiliares, así como de sus servicios públicos complementarios y el comercio local.

Artículo 7.- Las Urbanizaciones pueden ser de diferentes tipos, los cuáles se establecen en función a tres factores concurrentes:

a) Densidad máxima permisible;
b) Calidad mínima de obras y
c) Modalidad de ejecución.

Artículo 8.- La densidad máxima permisible se establece en la Zonificación y como consecuencia de ella se establecen el área mínima y el frente mínimo de los Lotes a habilitar, de conformidad con el Plan de Desarrollo Urbano.

Artículo 9.- En función de la densidad, las Habilitaciones para uso de Vivienda o Urbanizaciones se agrupan en seis tipos, de acuerdo al siguiente cuadro:

TIPO	ÁREA MINIMA DE LOTE	FRENTE MÍNIMO DE LOTE	TIPO DE VIVIENDA
1	450 M2	15 ML	UNIFAMILIAR
2	300 M2	10 ML	UNIFAMILIAR
3	160 M2	8 ML	UNIFAM/MULTIFAM
4	90 M2	6 ML	UNIFAM/MULTIFAM
5	(*)	(*)	UNIFAM/MULTIFAM
6	450 M2	15 ML	MULTIFAMILIAR

1 Corresponden a Habilitaciones Urbanas de Baja Densidad a ser ejecutados en Zonas Residenciales de Baja Densidad (R1).
2 Corresponden a Habilitaciones Urbanas de Baja Densidad a ser ejecutados en Zonas Residenciales de Baja Densidad (R2).
3 Corresponden a Habilitaciones Urbanas de Densidad Media a ser ejecutados en Zonas Residenciales de Densidad Media (R3).
4 Corresponden a Habilitaciones Urbanas de Densidad Media a ser ejecutados en Zonas Residenciales de Densidad Media (R4).
5 (*) Corresponden a Habilitaciones Urbanas con construcción simultánea, pertenecientes a programas de promoción del acceso a la propiedad privada de la vivienda. No tendrán limitación en el número, dimensiones o área mínima de los lotes resultantes; y se podrán realizar en áreas calificadas como Zonas de Densidad Media (R3 y R4) y Densidad Alta (R5, R6, y R8) o en Zonas compatibles con estas densidades. Los proyectos de habilitación urbana de este tipo, se calificarán y autorizarán como habilitaciones urbanas con construcción simultánea de viviendas. Para la aprobación de este tipo de proyectos de habilitación urbana deberá incluirse los anteproyectos arquitectónicos de las viviendas a ser ejecutadas, los que se aprobaran simultáneamente.
6 Corresponden a Habilitaciones Urbanas de Densidad Alta a ser ejecutados en Zonas Residenciales de Alta Densidad (R5, R6 y R8).

En función de las características propias de su contexto urbano, las Municipalidades provinciales respectivas podrán establecer las dimensiones de los lotes normativos mínimos, de acuerdo con su Plan de Desarrollo Urbano, tomando como base lo indicado en el cuadro del presente artículo.

Artículo 10.- De acuerdo a su tipo, las Habilitaciones para uso de Vivienda o Urbanizaciones deberán cumplir con los aportes de habilitación urbana, de acuerdo al siguiente cuadro:

TIPO	RECREACIÓN PÚBLICA	PARQUES ZONALES	SERVICIOS PÚBLICOS COMPLEMENTARIOS	
			EDUCACIÓN	OTROS FINES
1	8%	2%	2%	1%
2	8%	2%	2%	1%
3	8%	1%	2%	2%
4	8%	———	2%	3%
5	8%	———	2%	———
6	15%	2%	3%	4%

Las Municipalidades provinciales podrán adecuar la distribución de los aportes del presente cuadro en función

de las demandas establecidas en su Plan de Desarrollo Urbano, manteniendo el porcentaje total correspondiente a cada tipo de habilitación urbana.

Artículo 11.- De acuerdo a las características de las obras existirán 6 tipos diferentes de habilitación, de acuerdo a lo consignado en el siguiente cuadro:

TIPO	CALZADAS (PISTAS)	ACERAS (VEREDAS)	AGUA POTABLE	DESAGÜE	ENERGÍA ELÉCTRICA	TELÉFONO
A	CONCRETO	CONCRETO SIMPLE	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PÚBLICA Y DOMICILIARIA	PÚBLICO DOMICILIARIO
B	ASFALTO	CONCRETO SIMPLE	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PÚBLICA Y DOMICILIARIA	PÚBLICO DOMICILIARIO
C	ASFALTO	ASFALTO CON SARDINEL	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PÚBLICA Y DOMICILIARIA	PÚBLICO
D	SUELO ESTABILIZADO	SUELO ESTABILIZADO CON SARDINEL	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PÚBLICA Y DOMICILIARIA	PÚBLICO
E	AFIRMADO	DISEÑO	CONEXIÓN DOMICILIARIA	POZO SÉPTICO	PÚBLICA Y DOMICILIARIA	PÚBLICO
F	DISEÑO	DISEÑO	CONEXIÓN DOMICILIARIA	POZO SÉPTICO	PÚBLICA Y DOMICILIARIA	PÚBLICO

Artículo 12.- La calificación de una habilitación para uso de vivienda se hará considerando simultáneamente la denominación del tipo de habilitación correspondiente a cada uno de los dos factores anteriormente enunciados (densidad y calidad mínima de las obras).

Artículo 13.- La calidad mínima de obras en las Habilitaciones para uso de Vivienda o Urbanizaciones para fines multifamiliares será la tipo B.

Artículo 14.- De acuerdo a la modalidad de ejecución las Habilitaciones para uso de Vivienda o Urbanizaciones podrán ser:

a) Habilitaciones Convencionales o simplemente Urbanizaciones.
b) Urbanizaciones con venta garantizada
c) Urbanizaciones Progresivas.
d) Urbanizaciones con Construcción Simultánea.

Artículo 15.- Las Habilitaciones Convencionales, o simplemente Urbanizaciones, son aquellas que cumplen con la ejecución de las obras mínimas según su tipo, cumpliendo con el procedimiento de recepción de obras, de manera previa a la venta de lotes.

Artículo 16.- Las Habilitaciones para uso de Vivienda o Urbanizaciones con venta garantizada son aquellas en las que la venta de lotes se realiza de manera simultánea a la ejecución de obras de habilitación urbana.

Este tipo de autorizaciones podrán ser otorgadas en aquellas habilitaciones que soliciten la ejecución de obras de habilitación urbana con construcción simultánea.

Las solicitudes de ejecución de Habilitaciones residenciales o Urbanizaciones con Construcción Simultánea para venta de unidades de vivienda, se obligan a especificar en los contratos de compraventa la calidad de las obras a ser ejecutadas y el plazo de ejecución, consignados en la Resolución de Aprobación del Proyecto.

Artículo 17.- Las Habilitaciones para uso de vivienda o Urbanizaciones Progresivas son aquellas en las que se difiere la ejecución de las calzadas y/o aceras y que, cumpliendo con la ejecución de las demás obras mínimas, podrán solicitar la recepción de obras.

En caso las obras no hayan sido concluidas por el habilitador en un plazo de 10 años, la Municipalidad Distrital ejecutará las obras pendientes. El costo de las obras será sufragado por los adquirientes de los lotes, lo que estará consignado en la Resolución de aprobación del proyecto, en la Resolución de recepción de obras y en las minutas de compra-venta.

Las habilitaciones o Urbanizaciones Tipo 5 y 6, establecidas en el Artículo 9° de la presente norma, no pueden ser declaradas como Urbanizaciones Progresivas.

Artículo 18.- Las Habilitaciones para uso de vivienda o Urbanizaciones con Construcción Simultánea son aquellas en las que la edificación de viviendas se realiza de manera simultánea a la ejecución de obras de habilitación urbana.

Las Habilitaciones Urbanas Tipo 5, se declararán necesariamente como Urbanizaciones con Construcción Simultánea, donde se podrá realizar la recepción de obras de habilitación urbana, quedando pendientes las obras de edificación a ser ejecutadas por el mismo habilitador por un tercero.

CAPITULO III
HABILITACIONES PARA USO DE VIVIENDA TALLER

Artículo 19.- Son Habilitaciones conformadas por lotes destinados a edificaciones de uso mixto: viviendas e industria elemental y complementaria, así como de sus servicios públicos complementarios y comercio local, que se ejecutan sobre predios calificados como Zonas de Vivienda Taller (I1-R).

Artículo 20.- Las Habilitaciones para uso de Vivienda Taller contarán con las mismas características de diseño que las Habilitaciones para uso de vivienda o Urbanizaciones Tipo 3 y la calidad mínima de obras será la Tipo C.

Artículo 21.- Las Habilitaciones para uso de Vivienda Taller podrán declararse Progresivas, cuando formen parte de Programas de Saneamiento Físico Legal que ejecuten los Gobiernos Locales, es decir, es diferirse la ejecución de Las calzadas y/o aceras, y cumpliendo con la ejecución de las obras mínimas, podrá efectuarse la recepción de obras.

Artículo 22.- Las Habilitaciones para uso Vivienda Taller podrán ser autorizadas con Construcción Simultánea. Las obras de edificación deberán ser realizadas de manera simultánea a la ejecución de las obras de habilitación urbana.

Las solicitudes de ejecución de Habilitaciones para uso de Vivienda Taller con Construcción Simultánea para venta de unidades de vivienda-taller, se obligan a especificar en los contratos de compraventa la calidad de las obras a ser ejecutadas y el plazo de ejecución, consignados en la Resolución de Aprobación de Proyectos.

CAPITULO IV
HABILITACIONES PARA USO DE VIVIENDA TIPO CLUB, TEMPORAL O VACACIONAL

Artículo 23.- Son Habilitaciones Residenciales conformadas por una o mas viviendas agrupadas en condominio con áreas recreativas y sociales de uso común. Estas habilitaciones urbanas se ubican en Zonas Residenciales de Baja Densidad (R1), Zonas de Habilitación Recreacional, o áreas de playa o campestres.

Artículo 24.- El Área Bruta mínima para una habilitación para vivienda tipo club será de 1 Ha.

Artículo 25.- Las habilitaciones para uso de Vivienda Tipo Club, temporal o vacacional permiten como máximo, la construcción de 25 unidades de vivienda por Hectárea Bruta de terreno, pudiendo ser unifamiliares o en multifamiliares.

Artículo 26.- Las obras de la habilitación urbana serán como mínimo, del Tipo D.

Artículo 27.- Para el proceso de calificación de las Habilitaciones para uso de Vivienda Tipo Club, temporal o vacacional, deberá presentarse el anteproyecto de conjunto, donde se determinará las áreas a ser ocupadas por las viviendas, las áreas recreativas y sociales de uso común y las alturas máximas de las edificaciones, los que constituirán los Parámetros urbanísticos y edificatorios de las unidades inmobiliarias que conforman la habilitación. Esta información deberá estar consignada en la Resolución de aprobación de la habilitación, la Resolución de recepción de obras y las minutas de compra-venta de las unidades inmobiliarias en que se independice.

Artículo 28.-El Área Libre de Uso Común destinada a áreas de recreación, jardines, vías vehiculares interiores y estacionamientos será como mínimo del 60% del área bruta.

Artículo 29.- Las Habilitaciones para uso de Vivienda Tipo Club, temporal o vacacional, constituirán Habilitaciones con Construcción Simultánea, sin embargo, se podrá realizar la recepción de obras de habilitación urbana, quedando pendientes las obras de edificación a ser ejecutadas por el mismo habilitador o por un tercero. Los contratos de compraventa de las áreas destinadas a las viviendas estipularán expresamente el tipo de viviendas a edificarse en ellas.

Artículo 30.- En estas Habilitaciones se podrá independizar las áreas destinadas a las viviendas como área de propiedad exclusiva, estableciéndose condominio sobre las áreas recreativas y sociales de uso común, así como el Área Libre de uso Común.

Artículo 31.- En estas Habilitaciones no se exigirá aportes para recreación pública, debiendo cumplir con el aporte de 1% para Ministerio de Educación y 1% para Otros Fines.

NORMA TH.020

HABILILITACIONES PARA USO COMERCIAL

CAPITULO I
GENERALIDADES

Artículo 1.- Son Habilitaciones para uso Comercial, aquellas destinadas predominantemente a la edificación de locales donde se comercializan bienes y/o servicios y que se realizan sobre terrenos calificados con una Zonificación afín o compatible.

Artículo 2.- Las Habilitaciones para uso Comercial se clasifican en:

a) Habilitaciones para uso de Comercio Exclusivo
b) Habilitaciones para uso de Comercio y otros usos. (Uso Mixto)

Artículo 3.- Las Habilitaciones para uso de Comercial, de acuerdo a su tipo, podrán llevarse a cabo sobre terrenos ubicados en sectores de Expansión Urbana o que constituyan islas rústicas, con sujeción a los parámetros establecidos en el Cuadro Resumen de Zonificación y las disposiciones del Plan de Desarrollo Urbano.

CAPITULO II
HABILITACIONES PARA USO DE COMERCIO EXCLUSIVO

Artículo 4.- Son Habilitaciones para uso de Comercio exclusivo, aquellas conformadas por lotes para fines de edificación de locales comerciales.

Artículo 5.- Las habilitaciones para Comercio Exclusivo no están obligadas a entregar Aportes de Habilitación Urbana, puesto que por sus características constituyen un equipamiento urbano de la ciudad.

Excepcionalmente y siempre que el Plan de Desarrollo Urbano de la jurisdicción lo determine, podrán establecerse Aportes para Recreación Pública y Otros Fines.

Artículo 6.- Las habilitaciones para uso de Comercio Exclusivo pueden ser de dos tipos:

TIPO	ZONIFICACION URBANA	NIVEL DE SERVICIO	TIPO DE COMERCIO
1	C2 - C3	VECINAL Y SECTORIAL	USO DIARIO
2	C5 - C7 - C9 CE- Cin - CI	DISTRITAL /INTERDIST METROPOL. Y REGIONAL	GRAN COMERCIO COMERCIO ESPECIAL

Artículo 7.- Las habilitaciones para uso de Comercio Exclusivo Tipo 1 constituyen habilitaciones convencionales que generalmente colindan y proporcionan servicios a los sectores residenciales de la ciudad.

Artículo 8.- Las habilitaciones para uso de Comercio Exclusivo Tipo 2 constituyen habilitaciones que tienen gran impacto en el desarrollo urbano de la ciudad, por lo que debe efectuarse estudios de impacto ambiental y/o vial, que determine las características que debe tener las vías circundantes.

Artículo 9.- De acuerdo a las características de las obras existirán 4 tipos diferentes de habilitación, de acuerdo a lo consignado en el siguiente cuadro:

TIPO	CALZADAS (PISTAS)	ACERAS (VEREDAS)	AGUA POTABLE	DESAGUE	ENERGIA ELECTRICA	TELEFONO
A	CONCRETO	CONCRETO SIMPLE	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO DOMICILIARIO
B	ASFALTO	CONCRETO SIMPLE	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO DOMICILIARIO
C	ASFALTO	ASFALTO CON SARDINEL	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO
D	SUELO ESTABILIZADO	SUELO ESTABILIZADO CON SARDINEL	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO

Artículo 10.- Las habilitaciones para uso de Comercio Exclusivo Tipo 1, de acuerdo a las características urbanas de la localidad en que se ubican podrán ser del tipo D al A, y serán compatibles con los sectores colindantes.

Artículo 11.- Las habilitaciones para uso de Comercio Exclusivo Tipo 2 de acuerdo a las características urbanas de la localidad en que se ubican podrán ser del tipo B o A, debiendo ser compatible con los sectores colindantes y la intensidad de uso de vías que concluya el estudio de impacto ambiental y/o vial.

CAPITULO III
HABILITACIONES PARA USO COMERCIAL Y OTROS USOS - USO MIXTO

Artículo 12.- Son Habilitaciones para uso Comercial aquellas conformadas por lotes para fines de edificación de locales comerciales y de usos compatibles como vivienda, vivienda-taller o industria, con sujeción a los parámetros establecidos en el Cuadro Resumen de Zonificación y las disposiciones del Plan de Desarrollo Urbano.

Artículo 13.- Las habilitaciones para uso Comercial con otros usos - Uso Mixto pueden ser de cuatro tipos:

TIPO	USO MIXTO COMPATIBLE	ZONIFICACION URBANA	NIVEL DE SERVICIO	RANGO DEL COMERCIO
3	VIVIENDA	C2 - C3	VECINAL Y SECTORIAL	USO DIARIO
4	VIVIENDA	C5 - C7 - C9 CE- Cin - CI	DISTRITAL/ INTERDIST METROPOL. Y REGIONAL	GRAN COMERCIO COMERCIO ESPECIAL
5	INDUSTRIA	C2 - C3	VECINAL Y SECTORIAL	USO DIARIO
6	INDUSTRIA	C5 - C7 - C9 CE- Cin - CI	DISTRITAL/ INTERDIST METROPOL. Y REGIONAL	GRAN COMERCIO COMERCIO ESPECIAL

Artículo 14.- Las habilitaciones para uso Comercial con otros usos - Uso Mixto Tipo 3 constituyen habilitaciones convencionales que generalmente colindan y proporcionan servicios a los sectores residenciales de la ciudad, además de albergar viviendas.

Artículo 15.- Las habilitaciones para uso Comercial con otros usos - Uso Mixto Tipo 4 constituyen habilitaciones que tienen gran impacto en el desarrollo urbano de la ciudad, donde se mezcla los usos comerciales con la actividad residencial de alta densidad, por lo que debe efectuarse estudios de impacto ambiental y/o vial.

Artículo 16.- Las habilitaciones para uso Comercial con otros usos - Uso Mixto Tipo 5 constituyen habilitaciones convencionales que generalmente colindan y proporcionan servicios a los sectores residenciales de la ciudad, además de albergar industria de tipo elemental y complementaria.

Artículo 17.- Las habilitaciones para uso Comercial con otros usos - Uso Mixto Tipo 6 constituyen habilitaciones que tienen gran impacto en el desarrollo urbano de la ciudad, donde se mezcla los usos comerciales con la actividad industrial de tipo elemental y complementaria, por lo que debe efectuarse estudios de impacto ambiental y/o vial.

Artículo 18.- Las habilitaciones para uso Comercial con otros usos - Uso Mixto Tipo 3 y 5, de acuerdo a las características urbanas de la localidad en que se ubican podrán ser del tipo D al A.

Artículo 19.- Las habilitaciones para uso Comercial con otros usos - Uso Mixto Tipo 4 y 6, de acuerdo a las características urbanas de la localidad en que se ubican podrán ser del tipo B al A, debiendo ser compatible con los sectores colindantes y la intensidad de uso de vías que concluya el estudio de impacto ambiental y/o vial.

Artículo 20.- Dependiendo de la clase de Habilitación para uso Comercial con otros usos - Uso Mixto, deberá cumplirse con efectuar aportes, para fines específicos, que son los siguientes:

a) Para Recreación Pública;
b) Para Otros Fines; y
c) Para Parques Zonales.

Artículo 21.- Los aportes de Habilitación Urbana en los tipos 3 y 4, se harán en función de la densidad residencial. Los aportes de habilitación Urbana en los tipos 5

y 6, se harán de acuerdo a lo establecido para las habilitaciones para comercio exclusivo.

NORMA TH.030

HABILITACIONES PARA USO INDUSTRIAL

CAPITULO I
GENERALIDADES

Artículo 1.- Son Habilitaciones para uso Industrial aquellas destinadas predominantemente a la edificación de locales industriales y que se realizan sobre terrenos calificados con una Zonificación afín o compatible.

Artículo 2.- Las Habilitaciones para uso Industrial pueden ser de diferentes tipos, los cuáles se establecen en función a tres factores concurrentes:

a) Usos permisibles.
b) Calidad mínima de obras.
b) Modalidad de ejecución.

Artículo 3.- Los usos permisibles corresponden la Zonificación Urbana y en consecuencia de ella se establece las dimensiones mínimas de los Lotes a habilitar, de conformidad con el Plan de Desarrollo Urbano.

Artículo 4.- En función de los usos permisibles, las Habilitaciones para uso Industrial pueden ser de cuatro tipos, de acuerdo al siguiente cuadro:

TIPO	AREA MINIMA DE LOTE	FRENTE MINIMO	TIPO DE INDUSTRIA
1	300 M2.	10 ML.	ELEMENTAL Y COMPLEMENTARIA
2	1,000 M2.	20 ML.	LIVIANA
3	2,500 M2.	30 ML.	GRAN INDUSTRIA
4	(*)	(*)	INDUSTRIA PESADA BASICA

1. Son proyectos de Habilitación Urbana que corresponden a una actividad industrial no molesta ni peligrosa, de apoyo a la industria de mayor escala, a ser ejecutadas en Zonas Industriales I1.
Los predios calificados con Zonificación Comercial que planteen una habilitación urbana de uso mixto deberán cumplir con los aportes correspondientes a este tipo de Habilitación Industrial

2. Son proyectos de Habilitación Urbana que corresponden a una actividad industrial no molesta ni peligrosa, orientada al área del mercado local y la infraestructura vial urbana, a ser ejecutadas en Zonas Industriales I2.
Estas habilitaciones admiten hasta 20% de lotes con las características y uso correspondientes al Tipo 1

3. Son proyectos de Habilitación Urbana que corresponden a una actividad industrial que conforman concentraciones con utilización de gran volumen de materia prima, orientadas hacia la infraestructura vial regional, producción a gran escala, a ser ejecutadas en Zonas Industriales I3.
Estas habilitaciones admiten hasta 20% de lotes con las características y uso correspondientes al Tipo 2 y 10% de lotes con las características y uso correspondientes al Tipo 1

4. (*) Son proyectos de Habilitación Urbana que corresponden a una actividad industrial de proceso básico a gran escala, de gran dimensión económica, orientadas hacia la infraestructura regional y grandes mercados, ser ejecutadas en Zonas Industriales I4.

Artículo 5.- De acuerdo a su tipo, las Habilitaciones para uso Industrial deberán cumplir con el aporte de habilitación urbana, de acuerdo al siguiente cuadro:

TIPO	PARQUES ZONALES	OTROS FINES
1	1%	2%
2	1%	2%
3	1%	2%
4	1%	2%

Artículo 6.- De acuerdo a las características de las obras, existirán 4 tipos diferentes de habilitación industrial, de acuerdo a lo consignado en el siguiente cuadro:

TIPO	CALZADAS (PISTAS)	ACERAS (VEREDAS)	AGUA POTABLE	DESAGUE	ENERGIA ELECTRICA	TELEFONO
A	CONCRETO	CONCRETO SIMPLE	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO DOMICILIARIO
B	ASFALTO	CONCRETO SIMPLE	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO DOMICILIARIO
C	ASFALTO	ASFALTO CON SARDINEL	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO
D	SUELO ESTABILIZADO	SUELO ESTABILIZADO CON SARDINEL	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO

Artículo 7.- La calidad mínima de las obras propuesta podrá ser mejorada al momento de la ejecución de la habilitación urbana, a criterio del responsable de ellas.

Artículo 8.- La calidad mínima de obras en las Habilitaciones Tipo 3 y 4 será la tipo C ó superior

Artículo 9.- De acuerdo a la modalidad de ejecución las Habilitaciones podrán ser calificadas como:

a) Habilitaciones para uso Industrial Convencional
b) Habilitaciones Industriales con Construcción Simultánea.

Artículo 10.- Las Habilitaciones para uso Industrial con Construcción Simultánea, son aquellas en las que la edificación de locales industriales se realiza de manera simultánea a la ejecución de obras de habilitación urbana.

Artículo 11.- Las Habilitaciones para uso Industrial podrán proponer soluciones individuales para los servicios de agua para uso industrial, agua potable, alcantarillado y energía eléctrica, las que deberán contar con opinión favorable de las empresas prestadoras de servicio.

Artículo 12.- Las Habilitaciones para uso Industrial deberán contar con los estudios de impacto ambiental que permitan identificar los impactos y medidas de mitigación de contaminación atmosférica, sonora, manejo de residuos sólidos y el impacto vial que determinarán el diseño de la habilitación.

Artículo 13.- La dimensión máxima de un frente de manzana será de 400 m. Con excepción de las habilitaciones tipo 4.

El ancho mínimo de las Vías Locales Secundarias será de 16.80 m.

Artículo 14.- Las Habilitaciones Industriales de nivel I-2 deberán estar aisladas de las zonas residenciales circundantes mediante una Vía Local Secundaria. Las Habilitaciones Industriales TIPO 3, deberán estar aisladas de los sectores no vinculados a la actividad industrial, por lo menos mediante una Vía Local que incluirá un jardín separador de 30.00 ml. de sección mínima.

Las Habilitaciones Industriales TIPO 4 deberán cumplir con las especificaciones que determinen los Estudios de Impacto Ambiental, de circulación y de seguridad correspondientes.

NORMA TH.040

HABILITACIONES PARA USOS ESPECIALES

CAPITULO I
GENERALIDADES

Artículo 1.- Constituyen Habilitaciones para Usos Especiales aquellos procesos de habilitación urbana que están destinados a la edificación de locales educativos, religiosos, de salud, institucionales, deportivos, recreacionales y campos feriales.

Artículo 2.- Las Habilitaciones para Usos Especiales, de acuerdo a su finalidad, podrán llevarse a cabo sobre terrenos ubicados en sectores de Expansión Urbana o que constituyan islas rústicas, con sujeción a los parámetros establecidos en el Cuadro Resumen de Zonificación y las disposiciones del Plan de Desarrollo Urbano.

CAPITULO II
CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

Artículo 3.- Las habilitaciones para Usos Especiales no están obligadas a entregar Aportes de Habilitación Ur-

bana, puesto que por sus características constituyen parte del equipamiento urbano de la ciudad.

Artículo 4.- Las habilitaciones para Usos Especiales que colindan y proporcionan servicios a los sectores residenciales de la ciudad constituyen habilitaciones convencionales.

Artículo 5.- Las habilitaciones para Usos Especiales destinadas a escenarios deportivos, locales recreativos de gran afluencia de público o campos feriales tienen gran impacto en la infraestructura vial, por lo que debe efectuarse estudios de impacto ambiental y/o vial.

Artículo 6.- De acuerdo a la calidad mínima de las obras existirán 4 tipos diferentes de habilitación, de acuerdo a las características consignadas en el siguiente cuadro:

TIPO	CALZADAS (PISTAS)	ACERAS (VEREDAS)	AGUA POTABLE	DESAGUE	ENERGIA ELECTRICA	TELEFONO
A	CONCRETO	CONCRETO SIMPLE	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO DOMICILIARIO
B	ASFALTO	CONCRETO SIMPLE	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO DOMICILIARIO
C	ASFALTO	ASFALTO CON SARDINEL	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO
D	SUELO ESTABILIZADO	SUELO ESTABILIZADO CON SARDINEL	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO

Artículo 7.- Las habilitaciones para Usos Especiales, de acuerdo a las características urbanas de la localidad en que se ubican podrán ser del tipo D al A, compatible con los sectores colindantes.

Artículo 8.- Las habilitaciones para Usos Especiales destinadas a escenarios deportivos, locales recreativos de gran afluencia de público o campos feriales de acuerdo a las características urbanas de la localidad en que se ubican podrán ser del tipo C al A, compatible con los sectores colindantes y la intensidad de uso de vías que concluya el estudio de impacto ambiental y/o vial.

NORMA TH.050

HABILITACIONES EN RIBERAS Y LADERAS

CAPITULO I
GENERALIDADES

Artículo 1.- Son Habilitaciones en Riberas aquellas que se realizan en terrenos colindantes a las franjas reservadas de los ríos, playas o lagos, las cuáles se regirán por las normas técnicas correspondientes a la naturaleza de la habilitación urbana a realizarse, las disposiciones contenidas en la presente norma técnica y a las normas emitidas por los organismos competentes.

Artículo 2.- Son Habilitaciones en Laderas aquellas que se realizan en terrenos con pendientes mayores a 20% de pendiente, las cuáles se regirán por las normas técnicas correspondientes a la naturaleza de la habilitación urbana a realizarse y las disposiciones contenidas en la presente norma técnica.

CAPITULO II
HABILITACIONES EN RIBERAS

Artículo 3.-El Ministerio de Agricultura, a través de sus órganos competentes establece los límites de la faja ribereña a ser respetada como área de uso público.

Artículo 4.- Las áreas ribereñas deberán tener vías de acceso público a una distancia no mayor de 300 me tros entre ellos.

Artículo 5.- De acuerdo a las características de las obras existirán 4 tipos diferentes de habilitación, de acuerdo a lo consignado en el siguiente cuadro:

TIPO	CALZADAS (PISTAS)	ACERAS (VEREDAS)	AGUA POTABLE	DESAGUE	ENERGIA ELECTRICA	TELEFONO
A	CONCRETO	CONCRETO SIMPLE	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO DOMICILIARIO
B	ASFALTO	CONCRETO SIMPLE	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO DOMICILIARIO
C	ASFALTO	ASFALTO CON SARDINEL	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO
D	SUELO ESTABILIZADO	SUELO ESTABILIZADO CON SARDINEL	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO

Artículo 6.- Debe ejecutarse una red de desagüe general para la habilitación urbana, que se integre con las redes públicas existentes.

Podrán desarrollarse soluciones locales de abastecimiento de agua para consumo humano, mediante la captación de aguas subterráneas. Si no existiera una red pública de desagüe, deberá contar con un sistema de tratamiento previo a su disposición final, quedando obligado a integrarse a la futura red pública.

En los casos de habilitaciones en riberas que constituyan vivienda temporal o vacacional en zonas de playa podrá otorgarse solución temporal de abastecimiento de agua para consumo humano mediante el uso de camiones cisterna y/o la utilización de pozos sépticos para la disposición de desagües; debiendo considerar los proyectos su futura integración a la red pública.

Artículo 7.- Las habilitaciones en riberas, de acuerdo a las características urbanas de la localidad en que se ubican, podrán ser del tipo A al D, compatible con los sectores colindantes.

CAPITULO III
HABILITACIONES EN LADERAS

Artículo 8.- Las Municipalidades Provinciales fijarán las áreas vulnerables de laderas no susceptibles de habilitación urbana, así como las fajas de seguridad correspondientes a huaicos o deslizamientos.

Artículo 9.- Las distancias entre vías de tránsito vehicular en las habilitaciones en laderas, corresponderán al planeamiento de la habilitación urbana, debiendo tener vías de acceso públicos, a una distancia no mayor de 300 metros entre ellos.

Artículo 10.- De acuerdo a la calidad mínima de las obras existirán 4 tipos diferentes de habilitación, de acuerdo a las características consignadas en el siguiente cuadro:

TIPO	CALZADAS (PISTAS)	ACERAS (VEREDAS)	AGUA POTABLE	DESAGUE	ENERGIA ELECTRICA	TELEFONO
A	CONCRETO	CONCRETO SIMPLE	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO DOMICILIARIO
B	ASFALTO	CONCRETO SIMPLE	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO DOMICILIARIO
C	ASFALTO	ASFALTO CON SARDINEL	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO
D	SUELO ESTABILIZADO	SUELO ESTABILIZADO CON SARDINEL	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	PUBLICA Y DOMICILIARIA	PUBLICO

Artículo 11.- Debe ejecutarse una red de desagüe general para la habilitación urbana a integrarse con las redes públicas existentes. La red pública de desagüe, deberá incluir sistema de drenaje.
Los lotes habilitados contarán con evacuación de desagüe por gravedad.

Artículo 12.- Las vías locales contarán con vereda y berma de estacionamiento en los lados que constituyan frente de lote. Los tramos de vías que no habiliten lotes estarán provistos de vereda a un lado y berma de estacionamiento en el otro.

NORMA TH.060

REURBANIZACION

CAPITULO I
GENERALIDADES

Artículo 1.- La Reurbanización constituye el proceso de recomposición de la trama urbana existente mediante la reubicación o redimensionamiento de las vías, y que puede incluir la acumulación y nueva subdivisión de lotes, la demolición de edificaciones y cambios en la infraestructura de servicios.

Los casos de acumulación y/o subdivisión de lotes, que no incluyan la reubicación o redimensionamiento de vías, no constituyen procesos de reurbanización**.**

Artículo 2.- Los proyectos de renovación urbana que se originen en la reubicación de áreas de equipamiento urbano y que por sus dimensiones constituyan un proceso de recomposición de la trama urbana existente mediante la ubicación o redimensionamiento de las vías se sujetarán a lo establecido en la presente Norma.

Artículo 3.- De conformidad con lo establecido por el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano, los procesos de reurbanización requieren la constitución de una Unidad de Gestión Urbanística y consecuentemente, para el planeamiento y gestión del área urbana comprendida dentro de este proceso, se deberá contar con un Plan Específico.

CAPITULO II
PROCESO DE REURBANIZACION

Artículo 4.- La Municipalidad Provincial de la jurisdicción correspondiente, autorizará la integración inmobiliaria de los predios comprendidos en el proceso de Reurbanización simultáneamente a la aprobación del Plan Específico.

Artículo 5.- El proceso de Reurbanización puede incluir el reordenamiento de Áreas de Recreación Pública, siempre que no se reduzca su superficie, ni la calidad de obras existentes.

Artículo 6.- Los procesos de Reurbanización están sujetos a los trámites correspondientes a una Habilitación Urbana, bajo los parámetros que establezca el Plan Específico, así como autorizaciones de demolición y edificación.

Artículo 7.- Los procesos de Reurbanización se sujetan a lo establecido para las Habilitaciones Urbanas con Construcción Simultanea y no estarán sujetos a aportes de Habilitación Urbana, adicionales a los preexistentes.

Sólo los casos de Procesos de Reurbanización que se originen en la reubicación de áreas de equipamiento urbano estarán sujetos a Aportes de Habilitación Urbana.

Artículo 8.- Las unidades prediales resultantes de los procesos de Reurbanización se sujetarán a las áreas, dimensiones y parámetros urbanísticos que se establezcan en el Plan Específico correspondiente.

Artículo 9.- Se podrá realizar la recepción de obras de habilitación urbana, quedando pendientes las obras de edificación a ser ejecutadas por el mismo promotor de la reurbanización o por un tercero.

II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

NORMA OS.010

CAPTACION Y CONDUCCION DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los estudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño.

La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

4. CAPTACION

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

4.1. AGUAS SUPERFICIALES

a) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.

b)Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.

c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

4.2.1. Pozos Profundos

a) Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Asímismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/ o proyectados para evitar problemas de interferencias.

c) El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.

d) Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.

e) Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.

f) La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.

g) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.

h) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.2. Pozos Excavados

a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamilia, todos los demás deben perforarse previa

autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1,50 m.

c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.

d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.

e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.

f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.

g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0,50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.

h)Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.

i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.3. Galerías Filtrantes

a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.

b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.

c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.

d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.

e) La velocidad máxima en los conductos será de 0,60 m/s.

f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

4.2.4. Manantiales

a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.

b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.

c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.

d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.

e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento.
La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1. Canales

a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.

b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

5.1.2. Tuberías

a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.

b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) La velocidad máxima admisible será:

En los tubos de concreto	3 m/s
En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC	5 m/s

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:

Asbesto-cemento y PVC	0,010
Hierro Fundido y concreto	0,015

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

e) Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

TABLA N°1

COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FORMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

TIPO DE TUBERIA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

5.1.3. Accesorios

a) **Válvulas de aire**

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo.

Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).

El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.

b) **Válvulas de purga**

Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.

c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3

5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.

b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.

c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.

d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

GLOSARIO

ACUIFERO.- Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

AGUA SUBTERRANEA.- Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

AFLORAMIENTO.- Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

CALIDAD DE AGUA.- Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.

CAUDAL MAXIMO DIARIO.- Caudal más alto en un día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.

DEPRESION.- Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

FILTROS.- Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.

FORRO DE POZOS.- Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.

POZO EXCAVADO.- Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.

POZO PERFORADO.-Es la penetración del terreno utilizando maquinaría. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.

SELLO SANITARIO.- Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.

TOMA DE AGUA.- Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación

NORMA OS.020

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUNO HUMANO

1. OBJETIVO

El objeto de la norma es, el de establecer criterios básicos de diseño para el desarrollo de proyectos de plantas de tratamiento de agua para consumo humano.

2. ALCANCE

La presente norma es de aplicación a nivel nacional.

3. DEFINICIONES

Los términos empleados en esta norma tienen el significado que se expresa:

3.1. ABSORCIÓN

Fijación y concentración selectiva de sólidos disueltos en el interior de un material sólido, por difusión.

3.2. ADSORCIÓN

Fenómeno fisicoquímico que consiste en la fijación de sustancias gaseosas, líquidas o moléculas libres disueltas en la superficie de un sólido.

3.3. AFLUENTE

Agua que entra a una unidad de tratamiento, o inicia una etapa, o el total de un proceso de tratamiento.

3.4. AGUA POTABLE

Agua apta para el consumo humano.

3.5. ALGICIDA

Compuesto químico utilizado para controlar las algas y prevenir cambios en el olor del agua, debido al crecimiento desmedido de ciertos tipos microscópicos de algas.

3.6. BOLAS DE LODO

Resultado final de la aglomeración de granos de arena y lodo en un lecho filtrante, como consecuencia de un lavado defectuoso o insuficiente.

3.7. CAJA DE FILTRO

Estructura dentro de la cual se emplaza la capa soporte y el medio filtrante, el sistema de drenaje, el sistema colector del agua de lavado, etc.

3.8. CARGA NEGATIVA O COLUMNA DE AGUA NEGATIVA

Pérdida de carga que ocurre cuando la pérdida de carga por colmatación de los filtros supera la presión hidrostática y crea un vacío parcial.

3.9. CARRERA DE FILTRO

Intervalo entre dos lavados consecutivos de un filtro, siempre que la filtración sea continua en dicho intervalo. Generalmente se expresa en horas.

3.10. CLARIFICACIÓN POR CONTACTO

Proceso en el que la floculación y la decantación, y a veces también la mezcla rápida, se realizan en conjunto, aprovechando los flóculos ya formados y el paso del agua a través de un manto de lodos.

3. 11. COAGULACIÓN

Proceso mediante el cual se desestabiliza o anula la carga eléctrica de las partículas presentes en una suspensión, mediante la acción de una sustancia coagulante para su posterior aglomeración en el floculado

3.12. COLMATACION DEL FILTRO

Efecto producido por la acción de las partículas finas que llenan los intersticios del medio filtrante de un filtro o también por el crecimiento biológico que retarda el paso normal del agua.

3.13. EFLUENTE

Agua que sale de un depósito o termina una etapa o el total de un proceso de tratamiento.

3.14. FILTRACION

Es un proceso terminal que sirve para remover del agua los sólidos o materia coloidal más fina, que no alcanzó a ser removida en los procesos anteriores.

3.15. FLOCULACIÓN

Formación de partículas aglutinadas o flóculos. Proceso inmediato a la coagulación.

3.16. FLOCULADOR

Estructura diseñada para crear condiciones adecuadas para aglomerar las partículas desestabilizadas en la coagulación y obtener flóculos grandes y pesados que decanten con rapidez y que sean resistentes a los esfuerzos cortantes que se generan en el lecho filtrante.

3.17. FLÓCULOS
Partículas desestabilizadas y aglomeradas por acción del coagulante.

3.18. LEVANTAMIENTO SANITARIO
Evaluación de fuentes de contaminación existentes y potenciales, en términos de cantidad y calidad, del área de aporte de la cuenca aguas arriba del punto de captación.

3.19. MEDIDOR DE PÉRDIDA DE CARGA O COLUMNA DE AGUA DISPONIBLE
Dispositivo de los filtros que indica la carga consumida o la columna de agua disponible durante la operación de los filtros.

3.20. MEZCLA RÁPIDA
Mecanismo por el cual se debe obtener una distribución instantánea y uniforme del coagulante aplicado al agua.

3.21. PANTALLAS (BAFFLES O PLACAS)
Paredes o muros que se instalan en un tanque de floculación o sedimentación para dirigir el sentido del flujo, evitar la formación de cortocircuitos hidráulicos y espacios muertos.

3.22. PARTÍCULAS DISCRETAS
Partículas en suspensión que al sedimentar no cambian de forma, tamaño ni peso.

3.23. PARTÍCULAS FLOCULENTAS
Partículas en suspensión que al descender en la masa de agua, se adhieren o aglutinan entre sí y cambian de tamaño, forma y peso específico.

3.24. PRESEDIMENTADORES
Unidad de sedimentación natural (sin aplicación de sustancias químicas) cuyo propósito es remover partículas de tamaño mayor a 1µ.

3.25. SEDIMENTACION
Proceso de remoción de partículas discretas por acción de la fuerza de gravedad.

3.26. TASA DE APLICACIÓN SUPERFICIAL
Caudal de agua aplicado por unidad de superficie.

3.27. TASA CONSTANTE DE FILTRACIÓN
Condición de operación de un filtro en la que se obliga a éste a operar a un mismo caudal a pesar de la reducción de la capacidad del filtro por efecto de la colmatación.

3.28. TASA DECLINANTE DE FILTRACIÓN
Condición de operación de un filtro en el que la velocidad de filtración decrece a medida que se colmata el filtro.

3.29. TRATAMIENTO DE AGUA
Remoción por métodos naturales o artificiales de todas las materias objetables presentes en el agua, para alcanzar las metas especificadas en las normas de calidad de agua para consumo humano.

3.30. TURBIEDAD DE ORIGEN COLOIDAL
Turbiedad medida en una muestra de agua luego de un período de 24 horas de sedimentación.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1. OBJETIVO DEL TRATAMIENTO
El objetivo del tratamiento es la remoción de los contaminantes fisicoquímicos y microbiológicos del agua de bebida hasta los límites establecidos en las NORMAS NACIONALES DE CALIDAD DE AGUA, vigentes en el país.

4.2. GENERALIDADES

4.2.1. Alcance
Esta norma establece las condiciones que se deben exigir en la elaboración de proyectos de plantas de tratamiento de agua potable de los sistemas de abastecimiento público.

4.2.2. Requisitos

4.2.2.1. Tratamiento
Deberán someterse a tratamiento las aguas destinadas al consumo humano que no cumplan con los requisitos del agua potable establecidos en las NORMAS NACIONALES DE CALIDAD DE AGUA vigentes en el país.

En el tratamiento del agua no se podrá emplear sustancias capaces de producir un efluente con efectos adversos a la salud.

4.2.2.2. Calidad del agua potable
Las aguas tratadas deberán cumplir con los requisitos establecidos en las NORMAS NACIONALES DE CALIDAD DE AGUA vigentes en el país.

4.2.2.3. Ubicación
La planta debe estar localizada en un punto de fácil acceso en cualquier época del año.

Para la ubicación de la planta, debe elegirse una zona de bajo riesgo sísmico, no inundable, por encima del nivel de máxima creciente del curso de agua.

En la selección del lugar, se debe tener en cuenta la factibilidad de construcción o disponibilidad de vías de acceso, las facilidades de aprovisionamiento de energía eléctrica, las disposiciones relativas a la fuente y al centro de consumo, el cuerpo receptor de descargas de agua y la disposición de las descargas de lodos. Se debe dar particular atención a la naturaleza del suelo a fin de prevenir problemas de cimentación y construcción, y ofrecer la posibilidad de situar las unidades encima del nivel máximo de agua en el subsuelo.

No existiendo terreno libre de inundaciones, se exigirá por lo menos, que:

Los bordes de las unidades y los pisos de los ambientes donde se efectuará el almacenamiento de productos químicos, o donde se localizarán las unidades básicas para el funcionamiento de la planta, estén situados por lo menos a 1 m por encima del nivel máximo de creciente.

La estabilidad de la construcción será estudiada teniendo en cuenta lo estipulado en la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones.

Las descargas de aguas residuales de los procesos de tratamiento (aguas de limpieza de unidades, aguas de lavado de filtros, etc.), de la planta, deberá considerarse en el proyecto, bajo cualquier condición de nivel de crecida.

4.2.2.4. Capacidad
La capacidad de la planta debe ser la suficiente para satisfacer el gasto del día de máximo consumo correspondiente al período de diseño adoptado.

Se aceptarán otros valores al considerar, en conjunto, el sistema planta de tratamiento, tanques de regulación, siempre que un estudio económico para el periodo de diseño adoptado lo justifique.

En los proyectos deberá considerarse una capacidad adicional que no excederá el 5% para compensar gastos de agua de lavado de los filtros, pérdidas en la remoción de lodos, etc.

4.2.2.5. Acceso

(a) El acceso a la planta debe garantizar el tránsito permanente de los vehículos que transporten los productos químicos necesarios para el tratamiento del agua.

(b) En el caso de una planta en que el consumo diario global de productos químicos exceda de 500 Kg, la base de la superficie de rodadura del acceso debe admitir, por lo menos, una carga de 10 t por eje, es decir 5 t por rueda, y tener las siguientes características:

- Ancho mínimo	:	6 m
- Pendiente máxima	:	10%
- Radio mínimo de curvas	:	30 m

(c) En el caso de que la planta esté ubicada en zonas inundables, el acceso debe ser previsto en forma compatible con el lugar, de modo que permita en cualquier época del año, el transporte y el abastecimiento de productos químicos.

4.2.2.6. Área

(a) El área mínima reservada para la planta debe ser la necesaria para permitir su emplazamiento, ampliaciones futuras y la construcción de todas las obras indispensables para su funcionamiento, tales como portería, estaciones de bombeo, casa de fuerza, reservorios, conducciones, áreas y edificios para almacenamiento, talleres de mantenimiento, patios para estacionamiento, descarga y maniobra de vehículos y vías para el tránsito de vehículos y peatones.

(b) El área prevista para la disposición del lodo de la planta no forma parte del área a la que se refiere el párrafo anterio

(c) Cuando sean previstas residencias para el personal, éstas deben situarse fuera del área reservada exclusivamente para las instalaciones con acceso independiente.

(d) Toda el área de la planta deberá estar cercada para impedir el acceso de personas extrañas. Las medidas de seguridad deberán ser previstas en relación al tamaño de la planta.

4.2.2.7. Construcción por etapas

Las etapas de ejecución de las obras de construcción en los proyectos que consideren fraccionamiento de ejecución, deberá se, por lo menos, igual a la mitad de la capacidad nominal, y no mayores de 10 años.

4.2.3. Definición de los procesos de tratamiento

4.2.3.1. Deberá efectuarse un levantamiento sanitario de la cuenca

4.2.3.2. Para fines de esta norma, se debe considerar los siguientes tipos de aguas naturales para abastecimiento público.

Tipo I: Aguas subterráneas o superficiales provenientes de cuencas, con características básicas definidas en el cuadro 1 y demás características que satisfagan los patrones de potabilidad.

Tipo II-A: Aguas subterráneas o superficiales provenientes de cuencas, con características básicas definidas en el cuadro 1 y que cumplan los patrones de potabilidad mediante un proceso de tratamiento que no exija coagulación.

Tipo II-B: Aguas superficiales provenientes de cuencas, con características básicas definidas en el cuadro 1 y que exijan coagulación para poder cumplir con los patrones de potabilidad.

Cuadro 1

Parámetro	TIPO I	TIPO II - A	TIPO II - B
DBO_{media} (mg/L)	0 - 1,5	1,5 - 2,5	2,5 - 5
$DBO_{máxima}$ (mg/L)	3	4	5
* Coliformes totales	< 8,8	< 3000	< 20000
* Coliformes termoresistentes (+)	0	< 500	< 4000

* En el 80% de un número mínimo de 5 muestras mensuales.
(+) Anteriormente denominados coliformes fecales.

4.2.3.3. El tratamiento mínimo para cada tipo de agua es el siguiente:

Tipo I: Desinfección

Tipo II-A: Desinfección y además:

(a) Decantación simple para aguas que contienen sólidos sedimentables, cuando por medio de este proceso sus características cumplen los patrones de potabilidad, o

(b) Filtración, precedida o no de decantación para aguas cuya turbiedad natural, medida a la entrada del filtro lento, es siempre inferior a 50 unidades nefelométricas de turbiedad (UNT), se puede aceptar picos de hasta 100 UNT siempre que sea origen coloidal y el color permanente siempre sea inferior a 40 unidades de color verdadero, referidas al patron de platino cobalto.

Tipo II-B: Coagulación, seguida o no de decantación, filtración en filtros rápidos y desinfección.

4.2.4. Disposición de las unidades de tratamiento y de los sistemas de conexión.

4.2.4.1. Las unidades deben ser dispuestas de modo que permitan el flujo del agua por gravedad, desde el lugar de llegada del agua cruda a la planta, hasta el punto de salida del agua tratada.

4.2.4.2. Cualquier unidad de un conjunto agrupado en paralelo debe tener un dispositivo de aislamiento que permita flexibilidad en la operación y mantenimiento.

No se permitirá diseños con una sola unidad por proceso. Podrá exceptuarse de esta restricción los procesos de mezcla rápida y floculación.

4.2.4.3. El número de unidades en paralelo deberá calcularse teniendo en cuenta la sobrecarga en cada una de las restantes, cuando una de ellas quede fuera de operación.

4.2.4.4. Las edificaciones del centro de operaciones deben estar situadas próximas a las unidades sujetas su control.

4.2.4.5. El acceso a las diferentes áreas de operación o de observación del desarrollo de los procesos debe evitar al máximo escaleras o rampas pronunciadas. Estos deberán permitir el rápido y fácil acceso a cada una de las unidades.

4.2.4.6. El proyecto debe permitir que la planta pueda ser construida por etapas, sin que sean necesarias obras provisionales de interconexión y sin que ocurra la paralización del funcionamiento de la parte inicialmente construida.

4.2.4.7. La conveniencia de la ejecución por etapas se debe fijar, teniendo en cuenta factores técnicos, económicos y financieros.

4.2.4.8. El dimensionamiento hidráulico debe considerar caudales mínimos y máximos para los cuales la planta podría operar, teniendo en cuenta la división en etapas y la posibilidad de admitir sobrecargas.

4.3. DETERMINACIÓN DEL GRADO DE TRATAMIENTO

4.3.1. Alcance

Establece los factores que se deberán considerar para determinar el grado de tratamiento del agua para consumo humano.

4.3.2. Estudio del agua cruda

Para el análisis de las características del agua cruda se deberán tomar en cuenta lo siguientes factores:

4.3.2.1. Estudio de la cuenca en el punto considerado, con la apreciación de los usos industriales y agrícolas que puedan afectar la cantidad o calidad del agua.

4.3.2.2. Usos previstos de la cuenca en el futuro, de acuerdo a regulaciones de la entidad competente.

4.3.2.3. Régimen del curso de agua en diferentes períodos del año.

4.3.2.4. Aportes a la cuenca e importancia de los mismos, que permita realizar el balance hídrico.

4.3.3. Plan de muestreo y ensayos.

Se debe tener un registro completo del comportamiento de la calidad del agua cruda para proceder a la determinación del grado de tratamiento. Este registro debe corresponder a por lo menos un ciclo hidrológico.

La extracción de muestras y los ensayos a realizarse se harán según las normas correspondientes (métodos estándar para el análisis de aguas de la AWWA de los Estados Unidos). Será responsabilidad de la empresa prestadora del servicio el contar con este registro de calidad de agua cruda y de sus potenciales fuentes de abastecimiento.

4.3.4. Factores de diseño

En la elección del emplazamiento de toma y planta, además de los ya considerados respecto a la cantidad y calidad del agua, también se tomarán en cuenta los siguientes factores:

a. Estudio de suelos.
b. Topografía de las áreas de emplazamiento.
c. Facilidades de acceso.
d. Disponibilidad de energía.
e. Facilidades de tratamiento y disposición final de aguas de lavado y lodos producidos en la planta.

4.3.5. Factores fisicoquímicos y microbiológicos

Los factores fisicoquímicos y microbiológicos a considerar son:

a. Turbiedad
b. Color
C. Alcalinidad
d. PH
e. Dureza
f. Coliformes totales
g. Coliformes Fecales
h. Sulfatos
i. Nitratos
j. Nitritos
k. Metales pesados
l. Otros que se identificarán en el levantamiento sanitario (art. 4.2.4.1).

4.3.6. Tipos de planta a considerar

Dependiendo de las características físicas, químicas y microbiológicas establecidas como meta de calidad del efluente de la planta, el ingeniero proyectista deberá elegir

el tratamiento más económico con sus costos capitalizados de inversión, operación y mantenimiento. Se establecerá el costo por metro cúbico de agua tratada y se evaluará su impacto en la tarifa del servicio.

4.3.7. Para la eliminación de partículas por medios físicos, pueden emplearse todas o algunas de las siguientes unidades de tratamiento:

a. Desarenadores
b. Sedimentadores
c. Prefiltros de grava
d. Filtros lentos.

4.3.8. Para la eliminación de partículas mediante tratamiento fisicoquímico, pueden emplearse todas o algunas de las siguientes unidades de tratamiento:

a. Desarenadores
b. Mezcladores
c. Floculadores o acondicionadores del floculo
d. Decantadores y
e. Filtros rápidos.

4.3.9. Con cualquier tipo de tratamiento deberá considerarse la desinfección de las aguas como proceso terminal.

4.3.10. Una vez determinadas las condiciones del agua cruda y el grado de tratamiento requerido, el diseño debe efectuarse de acuerdo con las siguientes etapas:

4.3.10.1. Estudio de factibilidad, el mismo que tiene los siguientes componentes:

a. Caracterización fisicoquímica y bacteriológica del curso de agua.
b. Inventario de usos y vertimientos.
c. Determinación de las variaciones de caudales de la fuente.
d. Selección de los procesos de tratamiento y sus parámetros de diseño.
e. Predimensionamiento de las alternativas de tratamiento.
f. Disponibilidad del terreno para la planta de tratamiento.
g. Factibilidad técnico-económica de las alternativas y selección de la alternativa más favorable.

4.3.10.2. Diseño definitivo de la planta, que comprende

a. Dimensionamiento de los procesos de tratamiento de la planta.
b. Diseños hidráulico-sanitarios.
c. Diseños estructurales, mecánicos, eléctricos y arquitectónicos.
d. Planos y memoria técnica del proyecto.
e. Presupuesto referencial.
f. Especificaciones técnicas para la construcción.
g. Manual de puesta en marcha y procedimientos de operación y mantenimiento.

4.3.11. Según el tamaño e importancia de la instalación que se va a diseñar se podrán combinar las dos etapas de diseño mencionadas.

4.4. NORMAS PARA LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD

4.4.1. Los estudios de factibilidad técnico económica son de carácter obligatorio.

4.4.2. El diseño preliminar deberá basarse en registros de calidad de agua de, por lo menos, un ciclo hidrológico. En caso de que dichos registros no existan, el diseño se basará en el estudio de los meses más críticos, es decir, en los meses más lluviosos, según las características de la cuenca.

4.4.3. Con la información recolectada se procederá a determinar las bases del diseño de la planta de tratamiento de agua. Para el efecto, se considerará un horizonte de diseño entre 10 y 20 años, el mismo que será debidamente justificado con base al cálculo del periodo óptimo de diseño. Las bases del diseño consisten en determinar para las condiciones actuales, futuras (final del período de diseño) e intermedias (cada cinco años) los valores de los siguientes parámetros:

a. Población total y servida por el sistema
b. Caudales promedio y máximo diario.

4.4.4. Una vez determinado el grado de tratamiento, se procederá a seleccionar los procesos de tratamiento que se adecuen a la calidad de la fuente en estudio. Se tendrá especial consideración a la remoción de microorganismos del agua. Se seleccionarán procesos que puedan ser construidos y mantenidos sin mayor dificultad y se reducirá al mínimo la mecanización y automatización de las unidades a fin de evitar al máximo la importación de partes y equipo.

4.4.5. Una vez seleccionados los procesos de tratamiento para el agua cruda, se procederá al predimensionamiento de alternativas, utilizando los parámetros de diseño específicos para la calidad de agua a tratar, determinados a nivel de laboratorio o de planta piloto, dependiendo de la capacidad de la instalación. En esta etapa se determinará el número de unidades de los procesos a ser construidas en las diferentes fases de implementación y otras instalaciones de la planta de tratamiento, como tuberías, canales de interconexión, edificaciones para operación y control, arreglos exteriores, etc. De igual forma, se determinarán rubros de operación y mantenimiento, como consumo de energía y personal necesario para las diferentes fases.

4.4.6. En el estudio de factibilidad técnico-económica se analizarán las diferentes alternativas en relación al tipo de tecnología, necesidad de personal especializado para la operación, confiabilidad en condiciones de mantenimiento correctivo y situaciones de emergencia. Para el análisis económico se considerarán los costos directos, indirectos, de operación y de mantenimiento de las alternativas, para analizarlos de acuerdo a un método de comparación apropiado. Se determinará en forma aproximada, el monto de las tarifas por concepto de tratamiento. Con la información antes indicada, se procederá a la selección de la alternativa más favorable.

4.5. NORMAS PARA LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA BÁSICA

4.5.1. El propósito de los estudio de ingeniería básica es desarrollar información adicional para que los diseños definitivos puedan concebirse con un mayor grado de seguridad. Entre los trabajos que se pueden realizar a este nivel se encuentran:

a. Estudios adicionales de caracterización del curso de agua que sean requeridos.
b. Estudios geológicos, geotécnicos y topográficos.
c. Estudios de tratabilidad de las aguas, mediante simulación de los procesos en el laboratorio o el uso de plantas a escala de laboratorio o a escala piloto, cuando el caso lo amerite.
d. Estudios geológicos y geotécnicos requeridos para los diseños de cimentaciones de las diferentes unidades de la planta de tratamiento.
e. En sistemas de capacidad superior a 5 m^3/s, los estudios de tratabilidad deben llevarse a cabo en plantas a escala piloto con una capacidad de alrededor de 40-60 $m^3/día$. El tipo, tamaño y secuencia de los estudios se determinarán de acuerdo a condiciones específicas.
f. Estudios de impacto ambiental con las acciones de mitigación de los impactos negativos identificados.
g. Estudios de vulnerabilidad a desastres naturales frecuentes en la zona.

4.5.2. Todo proyecto de plantas de tratamiento de agua potable, deberá ser elaborado por un Ingeniero Sanitario colegiado, quien asume la responsabilidad de la puesta en marcha del sistema. El ingeniero responsable del diseño no podrá delegar a terceros dicha responsabilidad.

4.5.3. En el expediente técnico del proyecto, además de lo indicado en el ítem 5.1.2.2, se debe incluir las especificaciones de calidad de los materiales de construcción y otras especificaciones de los elementos constructivos, acordes con las normas técnicas de edificación (estructuras).

La calidad de las tuberías y accesorios utilizados en la instalación de plantas de tratamiento de agua potable, deberá especificarse en concordancia con las Normas Técnicas Peruanas, relativas a Tuberías y Accesorios.

5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑOS DEFINITIVOS

5.1. GENERALIDADES

5.1.1. Para el diseño definitivo de una planta de tratamiento se deberá contar como mínimo con la siguiente información básica:

- Levantamiento topográfico detallado de la zona en donde se ubicarán las unidades de tratamiento.
- Estudios de desarrollo urbano y/o agrícola que puedan existir en la zona seleccionada para el tratamiento.
- Datos geológicos y geotécnicos necesarios para el diseño estructural de las unidades, incluidos los datos del nivel freático.
- Datos hidrológicos del cuerpo de agua, incluidos los niveles máximos de inundación.
- Registros de la calidad de agua a tratar.
- Resultados de los ensayos de tratabilidad.
- Datos climáticos de la zona.
- Disponibilidad y confiabilidad del servicio de energía eléctrica (horas de servicio, costo, etc.).
- Disponibilidad y confiabilidad en el suministro de sustancias químicas.

5.1.2. El diseño definitivo de una planta de tratamiento de agua para consumo humano consistirá de dos documentos:

- el estudio definitivo
- el expediente técnico.

Estos documentos deberán presentarse teniendo en consideración que la contratación de la ejecución de las obras deberá incluir la puesta en marcha de la planta de tratamiento.

5.1.2.1. Los documentos a presentarse en el estudio definitivo comprenden:

- Memoria técnica del proyecto
- La información básica señalada en el numeral 5.1.1
- Dimensionamiento de los procesos de tratamiento
- Resultados de la evaluación de impacto ambiental y de vulnerabilidad ante desastres.
- Manual preliminar de operación y mantenimiento. Este documento deberá contener:

• una descripción de los procesos de tratamiento y de sus procedimientos de operación inicial;
• una descripción de los procesos de tratamiento y de sus procedimientos de operación normal;
• relación del personal administrativo y de operación y mantenimiento que se requiera, con sus calificaciones y entrenamientos mínimos;
• la descripción de la operación de rutina de los procesos de la planta, la misma que incluirá un plan de mediciones, registros de datos de campo y análisis que se requiera para el adecuado control de los procesos de tratamiento. En la misma forma se deben describir las acciones de evaluación intensiva en los procesos;
• la descripción de la operación de la planta en condiciones de emergencia;
• la descripción de acciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones de obra civil y equipos mecánicos, eléctricos e instrumentales.

El manual de operación y mantenimiento definitivo será elaborado por el supervisor de la planta con esta información básica y los ajustes necesarios detectados en la evaluación de la puesta en marcha.

5.1.2.2. El expediente técnico deberá contener:

- Planos a nivel de ejecución de obra, dentro de los cuales, sin carácter limitante debe incluirse:

• planimetría general de la obra, ubicación de las unidades de tratamiento e instalaciones existentes;
• diseños hidráulicos sanitario: de los procesos e interconexiones entre procesos, los cuales comprenden planos de planta, cortes perfiles hidráulicos y demás detalles constructivos;
• planos estructurales, mecánicos, eléctricos y arquitectónicos;
• planos de obras generales como obras de protección, caminos, arreglos interiores, laboratorios, vivienda del operador, caseta de guardianía, cercos perimétricos, etc.
• Memoria descriptiva
• Especificaciones técnicas
• Análisis de costos unitarios
• Metrados y presupuestos
• Fórmulas de reajustes de precios
• Documentos relacionados con los procesos de licitación, adjudicación, supervisión, recepción de obra y otros que el organismo competente considere de importancia.

5.1.3. A partir del numeral 5.2 en adelante se detallan los criterios que se utilizarán para el dimensionamiento de las unidades de tratamiento y estructuras complementarias. Los valores que se incluyen son referenciales y están basados en el estado del arte de la tecnología de tratamiento de agua para consumo humano y podrán ser modificadas por el proyectista previa justificación sustentatoria basada en investigaciones y el desarrollo tecnológico

5.2. PRETRATAMIENTO

5.2.1. Rejas

5.2.1.1. Alcance
Establece las condiciones de diseño que debe cumplir una cámara de rejas.

5.2.1.2. Criterios de diseño
Esta unidad normalmente es parte de la captación o de la entrada del desarenador.

a) El diseño se efectúa en función del tamaño de los sólidos que se desea retener, determinándose según ello la siguiente separación de los barrotes:

• Separación de 50 a 100 mm cuando son sólidos muy grandes. Esta reja normalmente precede a una reja mecanizada.
• Separación de 10 a 25 mm desbaste medio.
• Separación de 3 a 10 mm: desbaste fino.

b) La limpieza de las rejas puede ser manual o mecánica, dependiendo del tamaño e importancia de la planta, o de la llegada intempestiva de material capaz de producir un atascamiento total en pocos minutos.
c) La velocidad media de paso entre los barrotes se adopta entre 0,60 a 1 m/s, pudiendo llegar a 1,40 m/s, con caudal máximo.
d) Las rejas de limpieza manual se colocan inclinadas a un ángulo de 45º a 60º. Se debe considerar una superficie horizontal con perforaciones en el extremo superior de la reja con la finalidad de escurrir el material extraído.
e) Debe preverse los medios para retirar los sólidos extraídos y su adecuada disposición.

5.2.2. Desarenadores

5.2.2.1. Alcance
Establece las condiciones generales que deben cumplir los desarenadores.

5.2.2.2. Requisitos

1. Remoción de partículas

a) Aguas sin sedimentación posterior deberá eliminarse 75% de las partículas de 0,1 mm de diámetro y mayores.
b) Aguas sometidas a sedimentación posterior deberá eliminarse 75% de la arena de diámetro mayor a 0,2 mm.
Deberá proyectarse desarenadores cuando el agua a tratar acarree arenas. Estas unidades deberán diseñarse para permitir la remoción total de estas partículas

2. Criterios de diseño

a) El período de retención deber estar entre 5 y 10 minutos.
b) La razón entre la velocidad horizontal del agua y la velocidad de sedimentación de las partículas deber ser inferior a 20.
c) La profundidad de los estanques deberá ser de 1,0 a 3,0 m.
d) En el diseño se deberá considerar el volumen de material sedimentable que se deposita en el fondo. Los lodos podrán removerse según procedimientos manuales o mecánicos.
e) Las tuberías de descarga de las partículas removidas deberán tener una pendiente mínima de 2%.
f) La velocidad horizontal máxima en sistemas sin sedimentación posterior será de 0,17 m/s. y para sistemas con sedimentación posterior será de 0,25 m/s.
g) Deberá existir, como mínimo, dos unidades.

5.2.3. Presedimentadores

5.2.3.1. Alcance
Establece las condiciones de diseño que debe reunir un presedimentado

5.2.3.2. Criterios de diseño

a) Este tipo de unidades deben ser consideradas en el diseño de una planta cuando es posible obtener remociones de turbiedad de por lo menos 50%, o cuando la turbiedad de la fuente supera las 1,500 UNT
b) El tiempo de retención debe definirse en función de una prueba de sedimentación. Normalmente el tiempo en el cual se obtiene la máxima eficiencia varía de 1 a 2 horas.
c) En el dimensionamiento de la unidad se emplearán los criterios indicados para unidades de sedimentación sin coagulación previa (art. 5.4).

5.3. AERADORES

5.3.1. Sirven para remover o introducir gases en el agua. Pueden ser utilizados en la oxidación de compuestos solubles y remoción de gases indeseables.

5.3.2. Los dispositivos de aeración admitidos son:

a) Plano inclinado formado por una superficie plana con inclinación de 1:2 a 1:3, dotado de protuberancias destinadas a aumentar el contacto del agua con la atmósfera.
b) Bandejas perforadas sobrepuestas, con o sin lecho percolador, formando un conjunto de, por lo menos, cuatro unidades.
c) Cascadas constituidas de por lo menos, cuatro plataformas superpuestas con dimensiones crecientes de arriba hacia abajo.
d) Cascadas en escalera, por donde el agua debe descender sin adherirse a las superficies verticales.
e) Aire Comprimido difundido en el agua contenida en los tanques.
f) Tanques con aeración mecánica.
g) Torre de aeración forzada con anillos «Rashing» o similares.
h) Otros de comprobada eficiencia.

5.3.3. La conveniencia de usar un determinado tipo de aerador y la tasa de diseño respectiva, preferentemente, deberán ser determinados mediante ensayos de laboratorio.

5.3.3.1. Si no hay posibilidad de determinar tasas de aplicación mediante ensayos, los aeradores pueden ser dimensionados utilizando los siguientes parámetros:

a) Aeradores conforme el numeral 5.3.2 a., b., c. y d.
Admiten, como máximo, 100 metros cúbicos de agua por metro cuadrado de área en proyección horizontal/día.
b) Aerador por difusión de aire.
Los tanques deben tener un período de retención de, por lo menos, cinco minutos, profundidad entre 2,5 y 4,0 m, y relación largo/ancho mayor de 2.
El aerador debe garantizar la introducción de 1,5 litros de aire por litro de agua a ser aerada, próxima al fondo del tanque y a lo largo de una de sus paredes laterales.
c) Aerador mecánico
El tanque debe presentar un período de retención de, por lo menos, cinco minutos, profundidad máxima de 3,0 m, y relación largo/ancho inferior a 2.
El aerador mecánico debe garantizar la introducción de, por lo menos, 1,5 litros de aire por litro de agua a ser aerada.

5.3.3.2. En el caso de dimensionamiento conforme al numeral 5.3.3.1, la instalación debe ser por etapas; la primera servirá para definir las tasas reales de aplicación.

5.3.4. Las tomas de aire para aeración en tanques con aire difundido no pueden ser hechas en lugares que presenten impurezas atmosféricas perjudiciales al proceso de tratamiento. Deben estar protegidas con filtros o tela metálica de acero inoxidable o de latón y el sistema mecánico para la producción de aire no puede ser del tipo que disipe el aceite en el aire a ser comprimido.

5.4. SEDIMENTADORES SIN COAGULACION PREVIA

5.4.1. Alcance
Establece las condiciones generales que deben cumplir los sedimentadores que no tienen coagulación previa.

5.4.2. Criterios de Diseño

a) Las partículas en suspensión de tamaño superior 1µm deben ser eliminadas en un porcentaje de 60 %. Este rendimiento debe ser comprobado mediante ensayos de simulación del proceso.
b) La turbiedad máxima del efluente debe ser de 50 UNT y preferiblemente de 20 UNT.
c) La velocidad de sedimentación deberá definirse en el ensayo de simulación del proceso.
d) El período de retención debe calcularse en el ensayo de simulación del proceso y deberá considerarse un valor mínimo de 2 horas.
e) La velocidad horizontal debe ser menor o igual a 0,55 cm/s. Este valor no debe superar la velocidad mínima de arrastre
f) La razón entre la velocidad horizontal del agua y la velocidad de sedimentación de las partículas deberá estar en el rango de 5 a 20.
g) La profundidad de los tanques, al igual que para los desarenadores, debe variar de 1,5 a 3,0 m.
h) La estructura de entrada debe comprender un vertedero a todo lo ancho de la unidad y una pantalla o cortina perforada (ver condiciones en el ítem 5.10.2.1, acápite i).
i) La estructura de salida deberá reunir las condiciones indicadas en el ítem 5.10.2.1, acápite j
j) La longitud del tanque deberá ser de 2 a 5 veces su ancho en el caso de sedimentadores de flujo horizontal.
k) Se deberá considerar en el diseño, el volumen de lodos producido, pudiéndose remover éstos por medios manuales, mecánicos o hidráulicos.
La tasa de producción de lodos debe ser determinada en ensayos de laboratorio, o mediante estimaciones con el uso de criterios existentes que el proyectista deberá justificar ante la autoridad competente.
l) El fondo del tanque debe tener una pendiente no menor de 3%.

5.5. PREFILTROS DE GRAVA

5.5.1. Alcance
Establece las condiciones generales que deben cumplir los prefiltros de grava como unidades de pretratamiento a los filtros lentos. Su uso se aplica cuando la calidad del agua supera las 50 UNT. Esta unidad puede reducir la turbiedad del efluente de los sedimentadores o sustituir a éstos.

5.5.2. Requisitos generales

5.5.2.1. Prefiltros verticales múltiples de flujo descendente

a) Deberán diseñarse como mínimo dos unidades en paralelo
b) La turbiedad del agua cruda o sedimentada del afluente deberá ser inferior a 400 UNT.
c) Deberá considerar como mínimo tres compartimientos con una altura de grava de 0,50 m cada uno.
d) El diámetro de la grava decreciente será de 4 cm y 1 cm, entre el primer y el último compartimiento. La grava debe ser preferentemente canto rodado.
e) Las tasas de filtración deben variar entre 2 a 24 m3/(m2.día), en razón directa al diámetro de la grava y a la turbiedad del afluente.
f) La turbiedad del efluente de cada compartimiento se puede determinar por la ecuación:

$$TF = T_o.e^{-(1,15/VF)}$$

Donde:
TF = Turbiedad efluente (UNT)
To = Turbiedad afluente (UNT)
VF = Tasa de filtración (m/h)

g) Debe diseñarse un sistema hidráulico de lavado de cada compartimento con tasas de 1 a 1,5 m/min.

5.5.2.2. Prefiltro vertical de flujo ascendente

a) La turbiedad del agua cruda o sedimentada del afluente deberá ser inferior a 100 UNT
b) La tasa de filtración máxima es 24 m3/(m2 .día). Las tasas mayores deberán ser fundamentadas con estudios en unidades piloto. En estas condiciones se puede lograr hasta 80% de remoción total de partículas.

c) El lecho filtrante debe estar compuesto de 3 capas, dos de grava y una de arena de 0,30 m de espesor cada una.

d) El tamaño del material filtrante más grueso, en contacto con la capa soporte, debe variar entre 0,64 a 1,27 cm. El tamaño de material de la segunda capa será de 0,24 a 0,48 cm y finalmente la capa de arena gruesa en la superficie tendrá un diámetro variable entre 0,14 a 0,20 cm.

e) Para obtener una distribución uniforme del flujo, el drenaje debe estar conformado por troncos de cono invertidos con difusores llenos de grava de tamaño variable entre 1,9 y 3,8 cm.

f) El sistema de recolección debe estar conformado por tubos de 100 mm de diámetro (4"), con orificios de 12,5 mm (½"), ubicados a 0,40 m por encima del lecho filtrante.

g) Cualquier otra combinación de diámetros de material, tasas de velocidad y límites de turbiedad afluente, deberá ser fundamentada con ensayos en unidades piloto.

h) Debe diseñarse un sistema hidráulico de lavado de cada compartimiento, con tasas de lavado de 1 a 1,5 m/min.

5.5.2.3. Prefiltro de flujo horizontal

a) La turbiedad del agua cruda o sedimentada del afluente deberá ser inferior a 300 UNT o, como máximo, de 400 UNT.

b) Deberá considerarse como mínimo 3 compartimientos.

c) El diámetro del material debe ser de 1 a 4 cm, y variará de mayor a menor tamaño en el sentido del flujo.

d) Las tasas de velocidad máximas deben variar entre 12 y 36 m3/(m2.día). Las tasas mayores acortan las carreras y reducen proporcionalmente la remoción de microorganismos. Con las características indicadas y con una tasa de 14 m3/(m2.día) se obtienen eficiencias de remoción de coliformes fecales de hasta 99%.

e) La longitud del prefiltro puede variar entre 5 y 10 m. Cada tramo, con diferente granulometría de grava, debe estar confinado entre tabiques para facilitar el mantenimiento de la unidad. La longitud de cada compartimento se puede determinar por la siguiente ecuación

$$L = \frac{Ln\ (T_f / L_0)}{\lambda}$$

Donde:
L = Longitud del compartimento, m
Tf = Turbiedad del efluente, UNT
T_0 = Turbiedad del afluente, UNT
λ = Módulo de impedimento, m^{-1}

f) Las condiciones diferentes a las indicadas deben ser fundamentadas con ensayos en unidades piloto.

g) Debe diseñarse un sistema hidráulico de lavado de cada compartimiento, con tasas de lavado de 1 a 1,5 m/min.

5.6. FILTROS LENTOS DE ARENA

5.6.1. Alcance

Establece las condiciones generales que deben cumplir los filtros lentos convencionales de arena.

5.6.2. Requisitos generales

5.6.2.1. La turbiedad del agua cruda, sedimentada o prefiltrada que ingresa a los filtros lentos deberá ser inferior a 50 UNT, se podrán aceptar picos de turbiedad muy cortos no mayores de 100 UNT. En cuanto al color, no se recomienda admitir más de 40 UC.

5.6.2.2. Cuando la calidad de la fuente exceda los límites de turbiedad indicados en el ítem 5.6.2.1 y siempre que ésta se encuentre en suspensión, se deberá efectuar un tratamiento preliminar mediante sedimentación simple y/o prefiltración en grava, de acuerdo a los resultados del estudio de tratabilidad.

5.6.2.3. El valor máximo del color deber ser de 30 unidades de la escala de platino-cobalto.

5.6.2.4. El filtro lento debe proyectarse para operar las 24 horas en forma continua, para que pueda mantener se eficiencia de remoción de microorganismos. La operación intermitente debilita al zooplancton responsable del mecanismo biológico debido a la falta de nutrientes para su alimentación.

5.6.2.5. La tasa de filtración deber estar comprendida entre 2 y 8 m3/(m^2.día).

a) Cuando el único proceso considerado sea el filtro lento, se adoptarán velocidades de 2 a 3 m3/(m^2.día).

b) Cuando las aguas procedan de lagunas, embalses o se esté considerando tratamiento preliminar (ítem 5.6.2.2), se podrán emplear tasas de hasta 5 a 8 m3/(m^2.día). El límite máximo sólo se deberá admitir cuando se puedan garantizar excelentes condiciones de operación y mantenimiento.

5.6.2.6. Se debe tener un mínimo de dos unidades, las que deberán estar interconectadas a través de la estructura de salida para que se pueda llenar en forma ascendente, después de cada operación de limpieza (raspado), por el filtro colindante en operación.

5.6.2.7. La estructura de entrada a la unidad debe considerar:

a) Instalaciones para medir y regular el caudal en forma sencilla, mediante vertedero triangular o rectangular, antecedido de una válvula, o compuerta, para regular el flujo de ingreso y un aliviadero para eliminar excesos.

b) Un canal que distribuya equitativamente el caudal a todas las unidades.

c) Compuertas o válvulas para aislar las unidades.

5.6.2.8. Lecho filtrante

a) La grava se colocará en tres capas, la primera de 15 cm, con tamaños de 19 a 50 mm, seguida de dos capas de 5 cm de espesor cada una, con tamaños de 9,5 mm a 19 mm y de 3 mm a 9,5 mm, respectivamente. No debe colocarse grava en zonas cercanas a las paredes o a las columnas.

b) El espesor de la arena deberá ser de 80 a 100 cm. El valor mínimo considerado, después de raspados sucesivos durante la operación de limpieza, será de 50 cm.

c) El tamaño efectivo de la arena debe estar entre 0,2 a 0,3 mm, y el coeficiente de uniformidad no mayor de 3.

5.6.2.9. Caja de filtro

a) Los filtros podrán ser circulares o rectangulares y el área máxima deberá ser de 50 m^2 cuando la limpieza se efectúe en forma manual. Las paredes verticales o inclinadas y el acabado en el tramo en el que se localiza el lecho filtrante, debe ser rugoso para evitar cortocircuitos.

b) El sistema de drenaje, podrá ser:

b.1) Drenes formados por un colector principal y un número adecuado de ramales laterales. La pérdida de carga máxima en este sistema no deberá ser mayor que el 10% de la pérdida de carga en la arena, cuando ésta se encuentra con su altura mínima (50 cm) y limpia. Este sistema es apropiado para unidades de sección circula

b.2) Canales formados por ladrillos colocados de canto y asentados con mortero, cubiertos encima con otros ladrillos colocados de plano (apoyados en su mayor superficie) y separados con ranuras de 2 cm, que drenan hacia un colector central. Con este tipo de drenaje se consigue una recolección uniforme del flujo en toda la sección y la pérdida de carga es prácticamente nula. Es apropiado para unidades de sección rectangular y cuadrada.

5.6.2.10. La altura máxima de agua en la caja de filtro deberá ser de 0,80 a 1,0 m.

5.6.2.11. La estructura de salida deberá estar conformada por:

a) Un vertedero de salida de agua filtrada, ubicado a 0,10 m por encima del nivel del lecho filtrante para evitar que la película biológica quede sin la protección de una capa de agua. Este vertedero descargará hacia una cámara de recepción de agua filtrada.

b) Un aliviadero para controlar el nivel máximo en la caja del filtro. Este vertedero, además, indicará el término de la carrera de filtración y el momento de iniciar la operación de raspado. Los filtros lentos pueden operar con nivel variable

sin menoscabo de su eficiencia. Este vertedero rebasará hacia una cámara de desagüe.

c) Una regla graduada dentro de la caja del filtro, haciendo coincidir el cero de la regla con el nivel del vertedero de salida para controlar la pérdida de carga. A medida que el nivel se incrementa se podrá leer conjuntamente la pérdida de carga inicial y la pérdida de carga por colmatación.

5.7. COAGULANTES Y SUSTANCIAS QUIMICAS

5.7.1. Alcance

Establece la determinación de la calidad y cantidad de coagulante requerida por el agua cruda, dosificación y almacenamiento.

5.7.2. Coagulantes empleados

5.7.2.1. Clase

El proyectista deberá sustentar ante la autoridad competente el coagulante a utilizar

a) Se determinará, para cada tipo de agua a tratar, mediante ensayos de laboratorio de pruebas de jarras.

b) Se recomienda, en general, el uso de sales metálicas, especialmente compuestos de Al^{3+} o Fe^{3+}.

5.7.2.2. Cantidad

La cantidad de coagulante a dosificar será determinada mediante ensayos de laboratorio con el agua a trata. Se recomienda, como el método más eficaz, el sistema de simulación del proceso de coagulación, denominado prueba de jarras.

Deberán determinarse las dosis máximas y mínimas a dosificar para dimensionar las instalaciones de dosificación, considerando los parámetros que optimicen el proceso (pH, alcalinidad, concentración, etc.).

Preferentemente, deberá elaborarse una correlación de dosis óptima versus turbiedad de agua cruda, la cual deberá incluirse en el manual de operación inicial.

5.7.2.3. Polielectrolitos

Se acepta el uso de polielectrolitos, siempre que el polímero elegido esté aceptado para su uso en agua potable, de acuerdo a las normas de la entidad competente y ante la ausencia de éstas, las normas internacionales.

5.7.3. Dosificación de coagulantes y otras sustancias químicas.

5.7.3.1. El coagulante siempre deberá ser agregado en solución.

5.7.3.2. El coagulante, antes de ser aplicado, deberá tener la concentración óptima necesaria para mejorar la eficiencia del proceso. Esta concentración se deberá seleccionar mediante ensayos de laboratorio. Cuando estos ensayos no hayan sido efectuados, la concentración empleada deberá ser de 1 a 2%.

5.7.3.3. En instalaciones grandes podrá aceptarse que las instalaciones de dosificación produzcan una solución de mayor concentración, pero en este caso deberá preverse una inyección de agua en la tubería de conducción de la solución para diluirla a la concentración óptima, antes del punto de aplicación.

5.7.3.4. Deben considerarse dos tanques de preparación de solución para un período mínimo de operación de 8 horas, por cada sustancia que se requiera aplica. Se debe considerar un agitador en cada tanque; en los tanques de preparación de la suspensión de cal, los agitadores deben poder operar en forma continua.

5.7.3.5. En cada tanque deberán considerarse instalaciones de ingreso de agua filtrada, salida de la solución, a una altura de por lo menos 10 cm del fondo, rebose y desagüe. El fondo del tanque deberá tener una pendiente pronunciada hacia la salida de la tubería de desagüe.

5.7.3.6. Las tuberías de conducción de las soluciones pueden ser de acero inoxidable, mangueras de goma, plástico o PVC.

5.7.4. Dosificadores

5.7.4.1. Los equipos deberán seleccionarse con la suficiente flexibilidad para que estén en posibilidad de operar en condiciones extremas de dosificación que requiera la fuente. Estas condiciones extremas se definirán mediante la correlación mencionada en el ítem 5.7.2.2. El rango de operación deberá definirse dentro de los siguientes límites:

a) Rango máximo

Se determinará con la dosis máxima y el caudal máximo a trata

- Dosis máxima: correspondiente a la mayor turbiedad o color representativo de la época de lluvia.
- Caudal máximo: correspondiente al final del período de diseño.

b) Rango mínimo

Se determinará en función de la dosis mínima y al caudal de inicio de la primera etapa de diseño.

- Dosis mínima: correspondiente a la turbiedad o color mínimo que se presente en la fuente.
- Caudal mínimo: caudal correspondiente al inicio del período de diseño.

5.7.4.2. Tipo

a) Se utilizarán, preferentemente, sistemas de dosificación en solución por gravedad. Se utilizarán equipos de dosificación en seco, en sistemas grandes (> 1,0 m^3/s) y sólo en poblaciones en donde se pueda garantizar suministro eléctrico confiable y suficientes recursos disponibles para su adecuada operación y mantenimiento.

b) En los dosificadores en seco (gravimétricos o volumétricos) el tanque de solución debe tener un periodo de retención mínimo de 5 a 10 min, cuando está operando con el rango máximo, para permitir una adecuada polimerización del coagulante, antes de su aplicación.

c) Los dosificadores en solución, preferentemente deberán ser de los que operan bajo el principio de orificio de carga constante. Este tipo de dosificador puede ser diseñado y fabricado localmente. Se deberá efectuar un cuidadoso control de la exactitud del sistema de graduación de la dosificación y de la calidad de los materiales que garanticen la duración del sistema en adecuadas condiciones de operación y mantenimiento.

d) Todos los tanques de solución y los dosificadores deben estar interconectados de manera que se pueda alternar el uso de tanques y dosificadores.

5.7.4.3. En todos los casos se considerará un mínimo de dos equipos. Si se emplean torres de disolución, no será necesario tener unidades de reserva.

5.7.5. Almacenamiento

5.7.5.1. El almacén de lo productos químicos debe tener capacidad para una reserva comprendida entre un mes y seis meses. Dependiendo de la ubicación y características de la planta, deberá contar además con facilidades para la carga y descarga de los productos.

5.7.5.2. En relación al almacén, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

a) El área neta deberá ser calculada considerando el consumo promedio de la sustancia a almacena

b) El área del almacén deberá incluir un área de corredores perimetrales y centrales, para tener acceso a las diversas rumas de material y poder programar su empleo, de acuerdo al orden de llegada, esto es, primero el más antiguo.

c) El nivel del piso del almacén debe estar por lo menos a 1 m por encima del nivel de la pista de acceso, para facilitar la descarga del material y protegerlo de las inundaciones. La puerta de entrada al almacén debe tener no menos de 1.6 m de ancho.

d) Las pilas de material deben colocarse sobre tarimas de madera.

e) Las ventanas sólo se ubicarán en la parte superior de los muros (ventanas altas)

f) Los almacenes de sustancias químicas deben proyectarse siempre en la primera planta, para no recargar las estructuras del edificio de operaciones de la casa de químicos. En el caso de utilización de dosificadores en seco, en que el ingreso a las tolvas puede estar ubicado en el segundo o tercer piso del edificio, considerar un montacargas y un área de almacenamiento para 24 horas, al lado de las bocas de cargas de las tolvas.

g) Cada sustancia química deberá tener un almacén especial o bien se deberá delimitar cada área con tabiques en un almacén común.

5.8. MEZCLA RÁPIDA

5.8.1. Alcance
Establece el tiempo, gradiente de velocidad de mezcla y forma de obtener una distribución uniforme y rápida del coagulante en toda la masa de agua.

5.8.2. Requisitos generales

5.8.2.1. Si las características topográficas e hidráulicas de la planta lo permiten, sólo deberán usarse dispositivos de mezcla hidráulicos. Cualquiera que sea el dispositivo elegido, se debe garantizar una mezcla completa y casi instantánea.

5.8.2.2. En mezcladores de flujo a pistón, el cálculo hidráulico debe ser, en cada caso, el siguiente:

a) Seleccionar las características geométricas del tipo de unidad elegida: canaleta Parshall, plano inclinado (rampa), vertedero rectangular sin contracciones o triangular dependiendo del caudal de diseño. La canaleta Parshall sólo se recomienda para caudales mayores de 200 l/s. Los vertederos rectangulares son recomendables para caudales menores a 100 l/s, y los triangulares para caudales menores a 50 l/s.

b) Comprobar si se cumplen las condiciones hidráulicas para que la mezcla sea adecuada:

- Número de Froude de 4.5 a 9 (salto estable). En caso de canaleta Parshall, el número de Froude es de 2 a 3 (salto no estable).
- Gradiente de velocidad de 700 a 1,300 s-1.
- Tiempo de retención instantáneo de menos de 0,1 a 7 s como máximo.
- Modificar la geometría de la unidad hasta que se consigan condiciones de mezcla apropiadas. Los mezcladores del tipo de resalto hidráulico son ideales para aguas que mayormente coagulan por el mecanismo de adsorción.

5.8.2.3. En el caso de unidades del tipo de resalto hidráulico la aplicación del coagulante deberá distribuirse uniformemente a todo lo ancho del canal.

5.8.2.4. Para el uso de difusores en canales de relativa profundidad, éstos deben diseñarse de tal manera que el coagulante se distribuya en toda la sección de flujo. La reducción del área de paso provocada por el difusor, aumentará la velocidad y garantizará las condiciones de mezcla.

5.8.2.5. En los mezcladores mecánicos o retromezcladores, el coagulante debe inyectarse en dirección al agitador. Este tipo de unidades sólo debe usarse en plantas donde el agua coagula mayormente mediante el mecanismo de barrido, ya que en este caso lo más importante son las condiciones químicas de la coagulación (dosis óptima) y no las condiciones de mezcla. Estas unidades no son adecuadas para aguas que coagulan mediante el mecanismo de absorción.

5.8.2.6. En el diseño de los retromezcladores debe tenerse en cuenta relaciones específicas entre las dimensiones del tanque y el agitador para reducir la formación de espacios muertos y cortocircuitos hidráulicos. Asimismo, es necesario considerar «baffles» o pantallas para evitar la formación de vórtice.

5.8.2.7. Los retromezcladores deberán tener un período de retención entre 30 y 45 segundos.

5.8.2.8. Las unidades de mezcla deberán ubicarse lo más cerca posible de la entrada de la unidad de floculación; deben evitarse los canales de interconexión largos.

5.8.2.9. La estructura de interconexión entre la mezcla rápida y el floculador (canal, orificio, vertedero, etc.) no debe producir un gradiente de velocidad mayor de 100 s-1 ni menor que el del primer tramo del floculado

5.8.2.10. Deben empalmarse correctamente las líneas de flujo entre la unidad de mezcla y el floculador (aplicar la ecuación de Bernoulli) para evitar represar el resalto en el mezclador o producir una caída brusca del nivel de agua en el floculador.

5.8.2.11. En los casos en los que se requiera aplicar un polímero como ayudante de coagulación, la aplicación debe ser inmediatamente posterior a la aplicación del coagulante de sal metálica y en un punto en el que tenga una intensidad de agitación de 400 a 600 s-1 para que se disperse sin que se rompan las cadenas poliméricas.

5.8.2.12. El uso de cualquier otro dispositivo de mezcla, deberá ser justificado, tomando en cuenta el mecanismo mediante el cual coagule el agua (adsorción o barrido) y las condiciones de mezcla rápida.

5.8.2.13. En el caso de que la fuente tenga estacionalmente ambos comportamientos (adsorción y barrido) se diseñará la unidad para las condiciones más críticas, es deci para las épocas de coagulación por adsorción.

5.9. FLOCULACIÓN

5.9.1. Alcance
Establece las condiciones generales que deben cumplir los floculadores.

5.9.2. Requisitos generales

5.9.2.1. En sistemas de más de 50 l/s de capacidad, los parámetros óptimos de diseño de la unidad, gradiente de velocidad (G) y tiempo de retención (T) deberán seleccionarse mediante simulaciones del proceso en el equipo de prueba de jarras.

5.9.2.2. Para cada tipo de agua deberá obtenerse la ecuación que relaciona los parámetros del proceso, que es de la forma Gn.T=K, donde (n) y (K) son específicos para cada fuente y sus variaciones.

5.9.2.3. En sistemas de menos de 50 l/s de capacidad, se puede considerar un rango de gradientes de velocidad de 70 a 20 s^{-1} y un tiempo de retención promedio de 20 minutos.

5.9.2.4. Los gradientes de velocidad deberán disponerse en sentido decreciente, para acompañar el crecimiento y formación del floculo.

5.9.2.5. En todos los casos deberá diseñarse un sistema de desagüe que permita vaciar completamente la unidad.

5.9.3. Criterios para los floculadores hidráulicos de pantallas

a) Pueden ser de flujo horizontal o vertical. Las unidades de flujo horizontal son apropiadas para sistemas de menos de 50 l/s de capacidad; en sistemas por encima de este límite se deberá usar exclusivamente unidades de flujo vertical.

b) Las pantallas deberán ser removibles y se podrá considerar materiales como: tabiques de concreto prefabricados, madera machihembrada, fibra de vidrio, planchas de asbesto-cemento corrugadas o planas, etc.

En lugares de alto riesgo sísmico y en donde no exista garantía de adecuado nivel de operación y mantenimiento, deberá evitarse el uso de las planchas de asbesto cemento.

5.9.3.1. Unidades de flujo horizontal

a) El ancho de las vueltas debe ser 1,5 veces el espacio entre pantallas.

b) El coeficiente de pérdida de carga en las vueltas (K) debe ser igual a 2.

c) El ancho de la unidad debe seleccionarse en función de que las pantallas en el último tramo se entrecrucen, por lo menos, en un 1/3 de su longitud.

d) Se debe diseñar con tirantes de agua de 1 a 3 m, dependiendo del material de la pantalla.

5.9.3.2. Unidades de flujo vertical

a) La velocidad en los orificios de paso debe ser 2/3 de la velocidad en los canales verticales.

b) El gradiente de velocidad en los canales verticales debe ser de alrededor de 20 s-1

c) La profundidad debe seleccionarse de tal forma que los tabiques del último tramo se entrecrucen, por lo menos, en 1/3 de su altura.

d) La profundidad de la unidad es de 3 a 5 m. Se recomienda adoptar la misma altura del decantador para obtener una sola cimentación corrida y reducir el costo de las estructuras.

e) En la base de cada tabique que debe llegar hasta el fondo, se deberá dejar una abertura a todo lo ancho, equivalente al 5% del área horizontal de cada compartimiento. Esto evita la acumulación de lodos en el fondo y facilita el vaciado del tanque.

Se recomienda que los orificios de paso ocupen todo el ancho del compartimiento para evitar la formación de espacios muertos y cortocircuitos hidráulicos.

f) En todos los casos, el flujo debe ingresar y salir de la unidad mediante vertederos, para mantener constante el nivel de operación.

5.9.4. Criterios para los floculadores mecánicos

5.9.4.1. Esta alternativa solo se considerara en casos en que se garantice un buen nivel de operación y mantenimiento y suministro continuo de energía eléctrica, asimismo se debe tomar en cuenta lo indicado en 4.4.4 y 4.4.6 de la presente norma.

5.9.4.2. El tiempo de retención (T) deber ser aquel que resulte de la prueba de jarras incrementado en 25 a 50%, dependiendo del número de cámaras seleccionadas. Cuanto menos sea el número de compartimientos, mayor será este porcentaje.

5.9.4.3. Deberá haber un mínimo de cuatro cámaras en serie separadas por tabiques y con el ingreso de agua a todo lo ancho de la unidad.

5.9.4.4. Las aberturas de paso de una cámara a otra deben disponerse alternadamente, una arriba y otra abajo y a todo lo ancho de la cámara para evitar la formación de espacios muertos y cortocircuitos hidráulicos. El gradiente de velocidad en la abertura de paso deberá ser similar al del compartimiento al que está ingresando el flujo.

5.9.4.5. Los agitadores, en los floculadores mecánicos deberán tener sistemas de variación de velocidades.

5.9.4.6. En cámaras con agitadores de paletas de eje horizontal, la distancia entre los extremos de las paletas al fondo y paredes de las cámaras debe estar entre 15 y 30 cm, y la separación de paletas entre dos agitadores consecutivos debe ser de 50 cm como máximo.

5.9.4.7. En cámaras con agitadores de paletas de eje vertical, la distancia entre los extremos de las paletas y el muro debe ser no menor de 0,15 m y preferiblemente mayor de 0,30 m.

5.9.4.8. El área de las paletas debe estar entre 10 y 20% del área del plano de rotación de las paletas y la velocidad lineal del extremo de paletas o velocidad tangencial debe ser de 1,20 m/s en la primera cámara y menor de 0,6 m/s en la última cámara.

5.10. SEDIMENTACION CON COAGULACION PREVIA

5.10.1. Alcance

Establece las condiciones generales que deben cumplir los sedimentadores con coagulación previa o decantadores, usados para la separación de partículas floculentas. Estas unidades deben ubicarse contiguas a los floculadores.

5.10.2. Requisitos

5.10.2.1. Sedimentadores de flujo horizontal

a) Tasa superficial: la determinación de la tasa superficial deberá realizarse experimentalmente, simulando el proceso en el laboratorio.

b) Las tasas superficiales varían entre 15 y 60 m3/(m2.día), dependiendo del tamaño de las instalaciones, tipo de operación y tecnología adoptada.

c) Se debe tener presente que las condiciones de diseño de los sedimentadores dependerán también del tipo de filtros proyectados, por ello, la sedimentación y filtración deben proyectarse como procesos complementarios.

d) La velocidad media del flujo para el caudal máximo de diseño deberá ser inferior de 0,55 cm/s.

e) Periodo de retención y profundidad: deberá estar comprendido entre 1 ½ y 5 horas y las profundidades entre 3 y 5 m. En los sedimentadores con dispositivos para la remoción continua de lodo se considerará útil toda la profundidad. En los sedimentadores sujetos a limpieza periódica, se considerará una parte de la profundidad total como espacio destinado a la acumulación normal de lodos. Se recomienda que el volumen para el almacenamiento de lodos sea 10 a 20% del volumen del sedimentado

f) Los sedimentadores serán de forma rectangular:

- La relación largo-ancho deberá estar entre 2 a 1 y 5 a 1.
- La relación largo-profundidad deberá estar entre 5 a 1 y 20 a 1.

g) Se deberá adoptar un mínimo de dos unidades, de tal manera que cuando se suspenda de operación una, se pueda seguir operando con la otra. En el diseño se debe tener en cuenta que cuando una unidad sale de operación, los remanentes deben operar con la tasa de diseño seleccionada.

h) Los conductos o canales de agua floculada deben asegurar una distribución uniforme del flujo a los diversos sedimentadores sin cortocircuitos hidráulicos. En una estructura de distribución se aceptará como máximo una desviación de 5% en el reparto de caudales.

i) Estructura de entrada

- La estructura de entrada a los sedimentadores debe estar conformada por un vertedero sin contracciones todo lo ancho de la unidad, seguido de un tabique difusor o cortina perforada para proporcionar una distribución uniforme del flujo en toda la sección.
- La cortina difusora debe estar ubicada a una distancia no menor de 0,80 m del vertedero de entrada.
- La cortina difusora deberá tener el mayor número posible de orificios uniformemente espaciados en todo el ancho y la altura útil del decantador; la distancia entre orificios debe ser igual o inferior de 0,50 m y de preferencia deben tener forma circular y aboquillados.
- El gradiente de velocidad en los orificios no debe ser mayor de $20s^{-1}$.
- Cuando la unidad no tiene remoción mecánica de lodos, los orificios más bajos deberán quedar a 1/4 ó 1/5 de la altura sobre el fondo; los orificios más altos deberán quedar a 1/5 ó 1/6 de la altura de la unidad con respecto a la superficie del agua para evitar se produzca un cortocircuito hidráulico con el vertedero de salida.

j) Sistemas de recolección del agua sedimentada

Pueden estar conformados por vertederos, canaletas y tubos con orificios.

- La estructura de salida o sistema de recolección no debe sobrepasar el tercio final de la unidad.
- Los bordes de los vertederos podrán ser lisos o dentados y ajustables o removibles.
- Las canaletas tienen por objeto incrementar la longitud de recolección. Pueden colocarse transversal o perpendicularmente al flujo. Sus bordes pueden ser lisos, dentados o con orificios.
- En lugares donde el viento pueda provocar corrientes preferenciales de flujo, se recomienda la colocación de tabiques deflectores del viento que penetren a poca profundidad dentro del agua. Su ubicación y distribución debe permitir la recolección uniforme por la estructura de salida.
- El sistema de recolección deberá tener una longitud tal que la tasa de recolección esté comprendida entre 1,3 a 3 l/s por metro lineal de sistema de recolección.
- En casos de flóculos de turbiedad se recomienda una tasa máxima de 2 l/s por metro lineal
- Para casos de flóculos de color se recomienda una tasa máxima de 1.5 l/s por metro lineal.

k) Sistema de acumulación y extracción de lodos

En los sistemas de limpieza intermitentes, en los que la unidad se retira del servicio para efectuar la operación en forma manual, se deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- La capacidad de las tolvas debe determinarse en función al volumen de lodo producido y la frecuencia de limpieza. La tasa de lodo producido se debe determinar en el laboratorio, mediante las turbiedades máximas y mínimas que se dan en la fuente. Se realizará una prueba de sedimentación y se medirá el volumen de lodos producido en cada caso.
- El tiempo de retención de la tolva depende de la frecuencia de limpieza y de la temperatura local. En climas fríos se puede almacenar el lodo de dos a tres meses sin que adquiera condiciones sépticas; en climas cálidos puede ser de hasta tres días como máximo, dependiendo de la temperatura. Esta circunstancia establece limitación del uso de estas unidades en zonas de climas cálidos, para unidades de limpieza manual, debido a que los periodos de limpieza serian cortos.
- La pendiente de las tolvas en la zona de salida debe ser de 45º a 60º.

- El punto de salida de la tolva debe ubicarse al tercio inicial del decantador que es donde se debe producir la mayor acumulación de lodos.
- En la remoción continua por medios mecánicos, las dimensiones finales y la inclinación del fondo deberán respetar las especificaciones de los fabricantes de equipos.
- Debe incluirse un dispositivo de lavado con agua a presión; los chorros deben atravesar el decantador en su menor dimensión.
- Podrá hacerse la remoción de lodos por medios hidráulicos, mediante descargas hidráulicas periódicas.
- La pérdida de agua por fangos no deberá ser superior a 1% del agua tratada.
- El diámetro mínimo de las válvulas de accionamiento de las descargas de lodo deberá ser de 150 mm.

5.10.2.2. Sedimentadores de alta tasa

a) Clarificadores de contacto

- Este tipo de unidades solo se considerara para casos en que se garantice un buen nivel de operación y mantenimiento y para aguas con turbiedad alta (100 – 500 UNT) la mayor parte del tiempo, esto con el propósito de garantizar la formación del manto de lodos. Asimismo se deberá tener en cuenta lo indicado en 4.4.4 y 4.4.6 de la presente norma.
- Se adoptarán tasas superficiales entre 60 y 120 m3/(m2.día), las que corresponden a velocidades entre 4 y 8 cm/min.
- El período de retención deberá ser de 1 a 2 horas.
- La forma de estas unidades es cuadrada, rectangular o circular
- En la entrada: deberán colocarse elementos que permitan producir un ascenso uniforme del flujo y evitar chorros que puedan atravesar el manto de lodos y crear turbulencias.
- La recolección del flujo de agua decantada deberá ser uniforme; esto se puede conseguir mediante canales perimetrales o centrales, redes de canaletas (con bordes lisos o dentados), tuberías perforadas, orificios, etc.
- La remoción de lodos se podrá hacer de forma manual o automática. La unidad debe tener concentradores de lodos donde se ubicará la tubería de descarga. La pérdida de agua por fangos no debe ser superior de 2% del agua tratada.

b) Sedimentadores de placas o tubulares

- Tasa superficial. La tasa de aplicación a los decantadores se determinará en función de la velocidad de sedimentación de las partículas que deben ser removidas, según la relación:

$$Vs. = Q/(fa)$$

Donde:

Vs. = Velocidad de sedimentación en m/s
Q = Caudal que pasa para la unidad en m^3/s
A = Área superficial útil de la zona de decantación en m^2.
f = Factor de área, adimensional.

El factor de área para unidades de flujo ascendente está determinado por la expresión:

$$f = [\text{sen}\theta\,(\text{sen}\theta + L\cos\theta)] / S$$

Donde:

θ = ángulo de inclinación de las placas o tubos en grados.
L = Longitud relativa del módulo, mayor o igual a 12, adimensional (L =l/e ó L = l/d).
l = Largo del elemento tubular o de placa, en m.
d = Diámetro interno de los elementos tubulares, en m.
e = Espaciamiento normal entre placas paralelas sucesivas, en m.
S = Factor de eficiencia (1,0 para placas planas paralelas, 4/3 para tubos circulares y 11/8 para tubos cuadrados), adimensional.

- La velocidad de sedimentación debe ser determinada mediante ensayos de laboratorio con el criterio que el efluente producido no tenga mas de 2 UNT.
- La velocidad longitudinal máxima del flujo se calculará por Do = (NR /8)½ vs., donde NR : número de Reynolds.
- El NR entre placas tendrá un valor máximo de 500.
- La unidad puede tener forma rectangular o cuadrada.
- Los módulos de sedimentación deberán ser de materiales que resistan largo tiempo bajo el agua y de bajo costo unitario.

• Los módulos de placas podrán ser de asbesto-cemento, plástico o tela de polietileno.
• En lugares de alto riesgo sísmico y donde no exista garantía de un adecuado nivel de operación y mantenimiento, deberá evitarse el uso de planchas de asbesto cemento.
• Las placas de asbesto-cemento pueden usarse en su dimensión de 2,44 m de ancho por 1,22 de alto. Se podrá emplear espesores de 6 y 8 mm, siempre y cuando hayan sido fabricados con fibra de asbesto larga. En este caso, se debe considerar un apoyo central, además de los laterales.
• Las placas de asbesto están expuestas a la corrosión en todos los casos en que el cemento Portland es atacado y en términos generales, cuando en el agua :

i.- el pH es menor de 6.
ii.- El contenido de CO_2 libre es mayor de 3,5 mg/l.
iii.-El contenido de sulfato como SO_4, es mayor de 1500 mg/l.

La intensidad de la corrosión depende de cuánto se excedan estos límites, de la temperatura y de la presencia de otros iones. En estos casos deberá usarse otro material o se deberá proteger con una resina epóxica.
• Deberá darse preferencia al empleo de placas planas paralelas, con las que se consigue mayor longitud relativa y por lo tanto, mayor eficiencia.
• También se podrá emplear lonas de vinilo reforzadas con hilos de poliéster (kp 500), de 0,57 mm de espesor; las lonas se cortarán en segmentos del ancho del tanque y 1,20 m de altura. Cada lona tendrá basta vulcanizada en sus cuatro lados y refuerzos en los laterales y parte inferior. Para el montaje de las lonas solicitar las recomendaciones del proveedor de tal manera que las lonas se instalen inclinadas a 60º y queden sumergidas bajo 1 m de agua.

- Los módulos de decantación deberán estar inclinados a 60º con respeto a la horizontal.
- El flujo de agua floculada debe distribuirse uniformemente entre los módulos mediante canales y tuberías diseñados con los criterios específicos de distribución uniforme.
- La entrada de agua a los elementos tubulares o de placas inclinadas debe hacerse mediante orificios en canales longitudinales para asegurar una distribución uniforme del agua en toda el área superficial del decantado
- El ángulo de inclinación de las celdas debe ser de 60º para permitir el deslizamiento de lodos hacia el fondo.
- La distancia entre placas esta en función de la velocidad del agua entre ellas, de manera que no sea mayor que la velocidad longitudinal máxima aceptable (Vo = (NR /8)½ Vs, donde NR : número de Reynolds).
- Para evitar alteraciones del flujo y arrastre de flóculos, se recomienda que la altura mínima del agua sobre las placas sea de 0,65 m. Esta altura mínima sólo será aceptada si se está transformando un decantador convencional a uno tubular o de placas. En unidades nuevas se debe considerar 1,0 m.
- La recolección del agua decantada puede efectuarse mediante tubos con perforaciones o canaletas instaladas para conseguir una extracción uniforme.
- Las canaletas de recolección de agua decantada deben proporcionar un escurrimiento superficial libre. Los bordes de las canaletas deberán ser perfectamente horizontales para que la tasa de recolección sea uniforme; esto se consigue mediante vertederos removibles con láminas sobrepuestas ajustables que pueden ser niveladas durante la operación de puesta en marcha de la unidad. La colocación de estas láminas debe impedir el paso de agua en las juntas con la canaleta.
- El nivel máximo del agua en el interior de la canaleta de colección debe situarse a una distancia mínima de 10 cm, debajo del borde del vertedero.
- Los tubos perforados sumergidos deben ser diseñados con criterios de colección equitativa. Los orificios deben ubicarse en la parte superior de los tubos con una carga mínima de 10 cm. Los tubos deberán ser removibles para que puedan ser nivelados y extraídos con facilidad.
- El rango de las tasas de recolección varía entre 1,3 y 3,0 l/s.m. El criterio para seleccionar la tasa adecuada se

basa en la calidad del floculo; para flóculos livianos (de color) y pequeños se recomienda el límite inferior del rango.

- La distancia entre las canaletas o tubos de recolección no debe ser superior a dos veces la altura libre del agua sobre los elementos tubulares o sobre la zona de lodos en los decantadores de flujo vertical.
- La remoción de los lodos decantados deberá efectuarse en forma hidráulica. Esto exige que el fondo del decantador sea inclinado con un ángulo superior a 50º, para formar un pozo en forma de tronco de pirámide o de cono invertido, en cuyo extremo inferior debe situarse una abertura de descarga.
- En unidades de más de 5 m de longitud deberán considerarse varias tolvas unidas por un colector diseñado con criterios de colección equitativa.
- Las válvulas de descarga deben situarse en lugares de fácil acceso para su mantenimiento.
- La descarga, cuando es automática, debe tener un dispositivo que permita ajustar su tiempo de funcionamiento a las exigencias operacionales.
- Las tuberías para descarga de lodo deben ser diseñadas como múltiples de colección uniforme, con tolvas separadas:

• El diámetro (d) de los orificios de descarga se debe calcular con la siguiente expresión:

$$d = \frac{x}{1{,}162\sqrt{\frac{H^{0,5}}{V_a}}}$$

Donde:

x : separación entre orificios de salida en (m) depende del número de tolvas y de las dimensiones de las mismas.
H : carga hidráulica en (m).
V_a : Velocidad de arrastre de lodo.

La velocidad mínima de arrastre en los puntos más alejados debe ser del orden de 1 a 3 cm/s.

• El diámetro del colector de lodos (D) se determina mediante la siguiente expresión:

$$D = \frac{d}{\sqrt{\frac{R}{N}}}$$

Donde:

R : relación de velocidades entre el colector y los orificios de descarga para obtener colección uniforme.
N : número de orificios o de tolvas.

- Debe preverse el destino final de los lodos, teniendo en cuenta disposiciones legales y aspectos económicos.
- Eficiencia

La turbiedad del agua clarificada deberá ser menor o igual a 2 UNT.

5.11. FILTRACIÓN RÁPIDA

5.11.1. Alcance

Establece las condiciones generales que deben cumplir los filtros rápidos.

5.11.2. Requisitos

5.11.2.1. Número de unidades

El número de unidades de filtración se determinará mediante un estudio económico o condiciones especiales del proyecto. El número mínimo será de dos unidades.

5.11.2.2. Dimensiones de las unidades filtrantes.

a) Profundidad

Será una función de las alturas del sistema de drenaje del medio de soporte y medio filtrante, de la altura de agua sobre el medio filtrante y de la altura de borde libre. La altura de agua sobre el lecho filtrante es variable y depende del tipo de operación del filtro.

b) Largo y ancho

La relación largo-ancho será determinada por un estudio económico o por las condiciones especiales del proyecto.

5.11.2.3. Filtros rápidos convencionales con lecho filtrante de un solo material.

a) La tasa de filtración deberá fijarse idealmente en una planta de filtros piloto, de acuerdo al tamaño del material empleado y a la profundidad del lecho.

b) Los valores de la tasa de filtración se encuentran entre los siguientes límites:

- Mínima : 75 $m^3/(m^2.día)$
- Máxima : 200 $m^3/(m^2.día)$
- Normal : 120 - 150 $m^3/(m^2.día)$

c) Capa soporte del medio filtrante:

- La granulometría y el espesor de la grava dependen del tipo de drenaje. Para drenajes diferentes a las viguetas prefabricadas, ver las recomendaciones del proveedo
- Para el caso de viguetas prefabricadas respetar la siguiente granulometría:

Sub camada	Espesor (mm)	Tamaño (mm)
1 (Fondo)	10 – 15	25.4 – 50 1" – 2"
2	7.5 – 10	12.7 – 25.4 ½" – 1"
3	7.5 – 10	6.4 – 12.7 ¼" – ½"
4	7.5 – 10	3.2 – 6.4 1/8" – ¼"
5 (Superficie)	7.5 - 10	1.7 - 3.2 1/16" – 1/8"

- En cuanto a las condiciones físicas a cumplir por la grava, se tienen las siguientes:

• Debe ser obtenida de una fuente que suministre piedras duras, redondeadas, con un peso específico no menor de 3,5 (no más de 1% puede tener menos de 2,25 de peso específico).
• La grava no deberá contener más de 2% en peso de piedras aplanadas, alargadas o finas, en las que la mayor dimensión excede en tres veces la menor dimensión.
• Deberá estar libre de arcilla, mica, arena, limo o impurezas orgánicas de cualquier clase.
• La solubilidad en HCl al 40% debe ser menor de 5%.
• La porosidad de cada subcapa debe estar entre 35 y 45%.

d) Medios filtrantes

- La arena debe cumplir con las siguientes especificaciones:

• El material laminar o micáceo debe ser menor de 1%.
• Las pérdidas por ignición deben ser menores de 0,7%.
• La arena debe ser material silíceo de granos duros (7 en la escala de Moh), libre de arcilla, limo, polvo o materia orgánica.
• La solubilidad en HCl al 40% durante 24 horas debe ser <5%.
• El peso específico debe ser mayor de 2,6.

- El espesor y características granulométricas del medio filtrante deberán ser determinados mediante ensayos en filtros piloto. Los valores se encuentran entre los siguientes límites: espesor 0,60 a 0.75 m, tamaño efectivo entre 0,5 a 0,6 mm, tamaño mínimo 0,42 mm y máximo 1,17 a 1,41 mm. El coeficiente de uniformidad en todos los casos debe ser menor o igual a 1,5.
- Cuando el filtro funcione parcial o permanentemente con filtración directa, la granulometría del material deberá ser más gruesa. El tamaño efectivo del material podrá ser de 0,7 mm, el tamaño mínimo de 0,5 a 0,6 mm, y el tamaño máximo de 1,68 a 2,0 mm y el espesor de 0,8 a 1,0 m.
- La antracita deberá reunir las siguientes condiciones :

• Dureza mayor de 3 en la escala de Moh.
• Peso específico mayor de 1,55
• Contenido de carbón libre mayor del 85% en peso.
• La solubilidad en HCl al 40% en 24 horas debe ser menor de 2%.
• En una solución al 1% de NaOH no debe perderse más de 2% del material.

- Otros medios filtrantes

• Podrán usarse otros medios filtrantes, siempre que se justifique con estudios experimentales.

5.11.2.4. Filtros rápidos con lechos mixtos y múltiples

a)Tasa de filtración
Deberá fijarse de acuerdo al tamaño del material empleado y profundidad del lecho, preferentemente mediante ensayos en filtros piloto. Estos valores se encuentran entre los siguientes límites:

Mínima	:	180 $m^3/(m^2.día)$ (1)
Máxima	:	300 m3/(m2.día) (2)
Normal	:	200 - 240 $m^3/(m^2.día)$ (3)

(1) Material fino y bajo nivel de operación y mantenimiento
(2) Material grueso y condiciones excepcionales de operación y mantenimiento.
(3) Material grueso y condiciones normales de operación y mantenimiento.

b) Capa soporte del medio filtrante
Depende del tipo de drenaje empleado y deberá cumplir las especificaciones indicadas en 5.11.2.3.

c) Medios filtrantes

- Arena

• El tipo de arena a usar, su tamaño efectivo y coeficiente de uniformidad deberán ser los indicados en el ítem 5.11.2.3, acápite d, el espesor de la capa de arena deberá ser de 1/3 del espesor total del lecho.

- Antracita

• Las características físicas del material deberán ser las indicadas en el ítem 5.11.2.3 acápite d.
• La granulometría deberá seleccionarse de acuerdo al tamaño efectivo de la arena, de tal forma que no se produzca un grado de intermezcla mayor de 3. Para que esto se cumpla, el tamaño correspondiente al D_{90} de la antracita debe ser el triple del tamaño efectivo de la arena
• El espesor deberá ser 2/3 de la altura total del lecho filtrante, puede variar entre 0,50 y 1,0 m.
• Las características físicas deberán ser determinadas, preferentemente, en ensayos en filtros piloto; los rangos usuales se encuentran entre los siguientes valores: espesor mínimo de 0,45 m, tamaño efectivo de 0,75 a 0,9 mm, tamaño mínimo de 0,59 mm, tamaño máximo 2,38 mm y coeficiente de uniformidad menor o igual a 1,5.

- Otros medios filtrantes
Podrán usarse otros medios filtrantes, siempre que se justifiquen mediante estudios en filtros piloto.

d) Sistema de lavado

- El lavado se podrá realizar con agua filtrada, o con aquella que cumpla las condiciones físicas, químicas y bacteriológicas del agua potable.

- Se aceptarán los siguientes sistemas:

• Con flujo ascendente solo o retrolavado con agua.
• Retrolavado y lavado superficial.
• Retrolavado y lavado con aire.

- La cantidad de agua usada en el lavado no deberá sobrepasar el 3,5% del agua filtrada producida.
- La expansión del lecho filtrante cuando sólo se lava con agua, deberá encontrarse entre los siguientes límites :

• Mínima : 10%(sólo para el material más grueso).
• Máxima : 50%
• Promedio : 25 a 30%

- Tasa de lavado

• Sólo con flujo ascendente:

Tasa de retrolavado: 0,6 a 1,2 m/min

• Con retrolavado y lavado superficial :

Tasa de retrolavado: 0,6 a 1,2 m/min
Tasas de lavado superficial:

• Con brazos giratorios: 0,5 a 1,4 $l/(s.m^2)$ a una presión de 30 - 40 m de columna de agua.
• Con rociadores fijos: 1,4 a 2,7 $l/(s.m^2)$ presiones de 15 a 30 m de columna de agua.
• Con retrolavado y lavado con aire :

Tasa de lavado: 0,3 a 0,6 m/min para producir una expansión de 10%.
Tasa de aire comprimido: 0,3 a 0,9 m/min.

- Métodos para aplicar el agua de lavado
Las aguas de lavado podrán provenir de:

Tanque elevado

• Deberá tener una capacidad suficiente para lavar consecutivamente dos unidades, por un periodo de 8 minutos a las máximas tasas de lavado previstas.
• Ubicación del tanque. La altura del tanque sobre el nivel del lecho filtrante se calculará teniendo en cuenta que el caudal de diseño debe llegar hasta el borde superior de la canaleta de lavado, por lo cual, deberán considerarse todas las pérdidas de carga sobre ésta y el tanque.
• En el caso de lavados con flujo ascendente y lavado superficial, la mayor presión que se necesita para este último, podrá darse con equipos de bombeo adicionales, sistemas hidroneumáticos u otros.
• El equipo de bombeo deberá tener la capacidad adecuada para asegurar el suministro oportuno del volumen de agua que se necesita para hacer los lavados que se requieran por día.
• El tanque deberá estar provisto de un sistema automático de control de niveles y sistema de rebose y desagüe.

Sistema de bombeo directo

• Este sistema es muy vulnerable cuando las condiciones de operación y mantenimiento no son adecuadas y como la eficiencia de los filtros depende de las bondades del sistema de lavado, no se deberá considerar este tipo de solución cuando existan condiciones desfavorables.
• El lavado se hará por inyección directa de agua bombeada desde un tanque enterrado o cisterna. Deberá considerarse en forma especial las condiciones de golpe de ariete, caudal y altura dinámica de las bombas.
• Deberán considerarse por lo menos dos bombas, cada una de ellas tendrá capacidad para bombear la totalidad del caudal de lavado, con una carga hidráulica mínima, considerando las pérdidas de carga hasta el borde superior de la canaleta de lavado.
• Las bombas seleccionadas deberán adecuarse a las tasas de lavado mediante el uso de dispositivos reguladores de presión y caudal.

Lavado con flujo proveniente de las otras unidades

• Para aplicar este sistema de lavado, los filtros deben agruparse en baterías con un número mínimo de 4 unidades.
• La presión de lavado será función de una carga hidráulica regulable mediante un vertedero, para mantener el medio granular con una expansión entre 25 y 30%.
• La carga hidráulica de lavado se determina mediante la pérdida de carga total durante esta operación, la cual depende del peso de los granos de arena y/o antracita y éste, a su vez, de la granulometría del material considerado, tipo de drenajes, etc y puede variar de 0,60 a 1,20 m, según el tamaño del material considerado. Esta perdida de carga será calculada para cada caso utilizando los métodos disponibles.
• La sección de cada filtro debe ser tal, que al pasar por ésta el caudal de diseño de la batería, se produzca la velocidad de lavado requerida para la expansión del medio filtrante.
• El número de filtros depende de la relación ente la tasa de filtración (Vf) y la velocidad de lavado (Vl).
• Es necesario que todos los filtros estén interconectados, ya sea mediante un canal lateral o a través del falso fondo.

Sistemas de recolección del agua de lavado
En el sistema de canal principal y canaletas laterales deberán cumplirse las siguientes condiciones:

• La distancia entre los bordes de dos canaletas contiguas no debe exceder de 2,1m.

• La distancia máxima del desplazamiento del agua no deberá exceder de 1,05 m.
• En unidades pequeñas en la que no se superen las condiciones anteriores, pueden omitirse las canaletas laterales.
• El fondo de las canaletas deberá estar, por lo menos, 5 a 10 cm sobre el lecho filtrante expandido en su elevación máxima.
• Capacidad de descarga de las canaletas
• Deberá calcularse para la velocidad máxima del lavado previsto, considerando 30% de sobrecarga.
• Nivel de carga en las canaletas
• El borde libre mínimo en la canaleta debe ser de 0,10 m.

- Dependiendo del tamaño de la planta, podrá justificarse un sistema de recuperación de agua de lavado.

e) Sistema de drenaje

- Diseño

Deberá recoger el agua filtrada y distribuir el agua de lavado en la forma más uniforme posible, para ello es necesario que el agua ingrese a todo lo ancho del filtro, no se permitirá el ingreso concentrado en un punto, ya que favorece diferencias extremas en la distribución, y por tanto, en la expansión del lecho filtrante.

- Tipo de sistema

Se deberá seleccionar sistemas confiables, resistentes, eficientes, que puedan ser construidos localmente, sean económicos y que logren una uniforme distribución del flujo en el lecho filtrante, aceptándose una desviación menor o igual a 5%. Esto se logra cuando:

$$\frac{nA_L}{A_C} \leq 0,46$$

Donde:

A_c : sección transversal del falso fondo
A_L : sección de los orificios de distribución del drenaje.
n : número de orificios del sistema.

f) Sistemas de control de los filtros

El sistema de control de los filtros dependerá de la forma de operación de los mismos. Los filtros deben diseñarse para operar con tasa declinante para lograr mayor eficiencia, facilidad de operación y menor costo de operación del sistema. Podrá usarse tasa constante previa justificación y tomando en cuenta lo indicado en 4.4.4 y 4.4.6 de la presente norma.

- Tasa declinante de filtración

Los filtros con tasa declinante se controlan mediante vertederos. La operación será automática, y con las siguientes condiciones:

• Los ingresos de agua sedimentada a los filtros deben:

• Estar situados en un canal o conducto de interconexión.
• Tener secciones iguales.
• Estar ubicados por debajo del nivel mínimo de operación.

• Carga hidráulica disponible en la instalación

La carga hidráulica se considerará por encima del nivel del vertedero de salida de la batería de filtros.

La carga hidráulica se calculará de tal manera que al iniciar la carrera un filtro recién lavado, la tasa de filtración no exceda de 1,5 veces la tasa promedio de diseño.

Esta carga decrece al incrementarse el número de filtros de la batería.

Puede variar de 0,50 m para 4 filtros a 0,20 m para 8. Deberá presentarse el cálculo de esta carga, pudiendo utilizar programas de cómputo disponibles.

Deberá considerarse un aliviadero regulable en el canal de distribución de agua sedimentada para limitar la carga hidráulica.

• El proyectista deberá incluir en el instructivo de arranque los procedimientos para la instalación de la tasa declinante durante la operación inicial.

- Medidor de pérdida de carga

En cada unidad deberá colocarse un medidor de pérdida de carga, el que podrá consistir de un piezómetro en decímetros. Se recomienda tener alarma visual o acústica cuando la pérdida exceda de un máximo preestablecido.

Los filtros de tasa declinante no requieren medidor de pérdida de carga, esto se puede determinar visualmente y su límite máximo debe estar limitado por un aliviadero regulable en el canal de distribución de agua sedimentada. Los filtros de tasa constante requieren un medidor de pérdida de carga en cada una de las unidades.

- Válvulas

• Las válvulas o compuertas requeridas para cada unidad filtrante serán las que correspondan al diseño adoptado. Las válvulas de accionamiento frecuente deberán ser tipo mariposa, sobre todo cuando la operación es manual.
• Operación

El accionamiento de las válvulas o compuertas podrá ser manual, neumático o hidráulico, o una combinación de estos medios, dependiendo del tamaño de las instalaciones y de los recursos disponibles para la operación y mantenimiento. Para todos los casos de accionamiento se deberá contar con la alternativa de operación manual.
• Dispositivo de seguridad

En caso de accionamiento no manual, se deberá contar con dispositivos de seguridad para evitar cualquier maniobra inadecuada en el manejo de los filtros.
• Velocidades

Las velocidades máximas en las válvulas o compuertas deberán ser:

Agua decantada (afluente)	:	1,0 m/s
Agua filtrada (efluente)	:	1,8 m/s
Agua de lavado	:	1,5 m/s

5.12. DESINFECCIÓN

5.12.1. Alcance

Establece las condiciones de aplicación del cloro como agente desinfectante para el agua, su dosificación y extracción de los cilindros.

5.12.2. Requisitos

5.12.2.1. Demanda de cloro

Deberá determinarse por los ensayos correspondientes.

5.12.2.2. Cloro residual

El efluente de la planta deberá tener por lo menos 1 ppm de cloro residual o el necesario para que en el punto más alejado de la red exista no menos de 0.2 ppm En las localidades en las que exista endemicidad de enfermedades diarreicas como el cólera, el residual en los puntos más alejados deberá ser de 0.5 ppm.

5.12.2.3. Tiempo de contacto

Se aceptará como mínimo entre 5 a 10 minutos. Siendo deseable un tiempo total de contacto de 30 minutos.

5.12.2.4. Cloradores

En todos los casos se considerará un mínimo de dos unidades para que estén en posibilidad de operar bajo condiciones extremas de dosificación.

- De alimentación directa

La presión máxima en el punto de aplicación no debe exceder de 1.0 kg/cm² (15 lbs/pulg2). Su operación es poco confiable y solo deberá considerarse cuando no se disponga de energía eléctrica o línea de agua a presión.

- De aplicación en solución al vacío

El agua de dilución debe aplicarse a una presión suficiente para vencer las pérdidas de carga de la tubería, pérdida de carga en el inyector y la contrapresión en el punto de aplicación. La concentración de la solución de cloro no será mayor de 3500 mg/l de cloro.

5.12.2.5. Extracción de cloro en cilindros

La extracción máxima de cloro para cilindros de 68 kg y 1000 kg es de 16 kg/día y 180 kg/día, respectivamente.

5.12.2.6. Compuestos de cloro

a) Hipocloritos

Se podrán utilizar como desinfectante los compuestos de cloro tales como el hipoclorito de calcio y el hipoclorito de sodio.

b) Hipocloradores
Estos productos siempre se aplicarán en solución. Se utilizará preferentemente dosificadores de orificio de carga constante, para que estén en posibilidad de operar bajo condiciones extremas de dosificación.

5.12.2.7. Requerimientos de instalación

a) Tuberías que conducen gas cloro
Pueden utilizarse tuberías de acero, cobre o materiales plásticos resistentes a la acción química del cloro gas seco.

b) Tuberías de conducción de soluciones cloradas
Se utilizará tuberías resistentes a la acción corrosiva del cloro gas húmedo o soluciones de hipoclorito. Esta recomendación incluye a los accesorios, válvulas y difusores que se encuentran en esta línea. Pueden ser de PVC, teflón u otro material recomendado por el Instituto del Cloro.

5.12.2.8. Manipulación y almacenamiento de cloro gas y compuestos de cloro

a) Manipulación

- Los cilindros de hasta 68 kg deben moverse con un carrito de mano bien balanceado y una cadena protectora de seguridad tanto para cilindros llenos como vacíos.
- Los cilindros de una tonelada deben manipularse con grúa de por lo menos dos toneladas de capacidad. Este sistema debe permitir la transferencia del cilindro desde la plataforma del vehículo de transporte hasta la zona de almacenamiento y de utilización.

b) Almacenamiento

- El tiempo de almacenamiento será el necesario para cubrir el lapso desde que se efectúa el pedido hasta que los cilindros llegan al almacén.
- Los cilindros de 68 Kg deben almacenarse y operarse en posición vertical, excepto los de una tonelada de capacidad.
- El nivel de ingreso al almacén debe coincidir con el nivel de la plataforma del vehículo de transporte de cilindros y el ambiente debe estar ventilado y protegido de los rayos solares.
- El sistema de ventilación debe estar ubicado en la parte baja de los muros. Puede considerarse para este efecto muros de ladrillo hueco o mallas de alambre.
- Si no hay una buena ventilación natural hay que considerar el uso de medios mecánicos de extracción del aire. También deberá utilizarse esta solución en casos existan instalaciones cercanas que puedan ser afectadas.

5.12.2.9. Toda estación de cloración debe contar con una balanza para el control del cloro existente en los cilindros.

5.12.2.10. Seguridad

a)Toda estación de cloración deberá contar con equipos de seguridad personal para fugas de cloro gas. Estos podrán ser máscaras antigás o sistemas de aire comprimido.
b) Los equipos de protección deberán estar ubicados fuera de la caseta de cloración, pero muy cercanos a ella.

5.13. CONTROLES DE PLANTA
Establece lo controles mínimos que deben considerarse para la operación de una planta de tratamiento.

5.13.1. Medición
Se recomienda preferentemente sistemas de conducto abierto del tipo vertedero o canaletas Parshall, teniendo en cuenta la confiabilidad operacional de estos dispositivos.
El uso de instrumental de medición más complejo deberá sustentarse teniendo en cuenta los recursos disponibles localmente.
En los filtros se deberán tener en cuenta piezómetros para la medición de pérdida de carga y controles hidráulicos.

NORMA OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE
Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

2. FINALIDAD
Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

3. ASPECTOS GENERALES

3.1. **Determinación del volumen de almacenamiento**
El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.

3.2. **Ubicación**
Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

3.3. **Estudios Complementarios**
Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

3.4. **Vulnerabilidad**
Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.

3.5. **Caseta de Válvulas**
Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

3.6. **Mantenimiento**
Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

3.7. **Seguridad Aérea**
Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO
El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

4.1. **Volumen de Regulación**
El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.
Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

4.2. **Volumen Contra Incendio**
En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m3 para áreas destinadas netamente a vivienda.
- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

4.3. **Volumen de Reserva**
De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.

5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALA CIONES

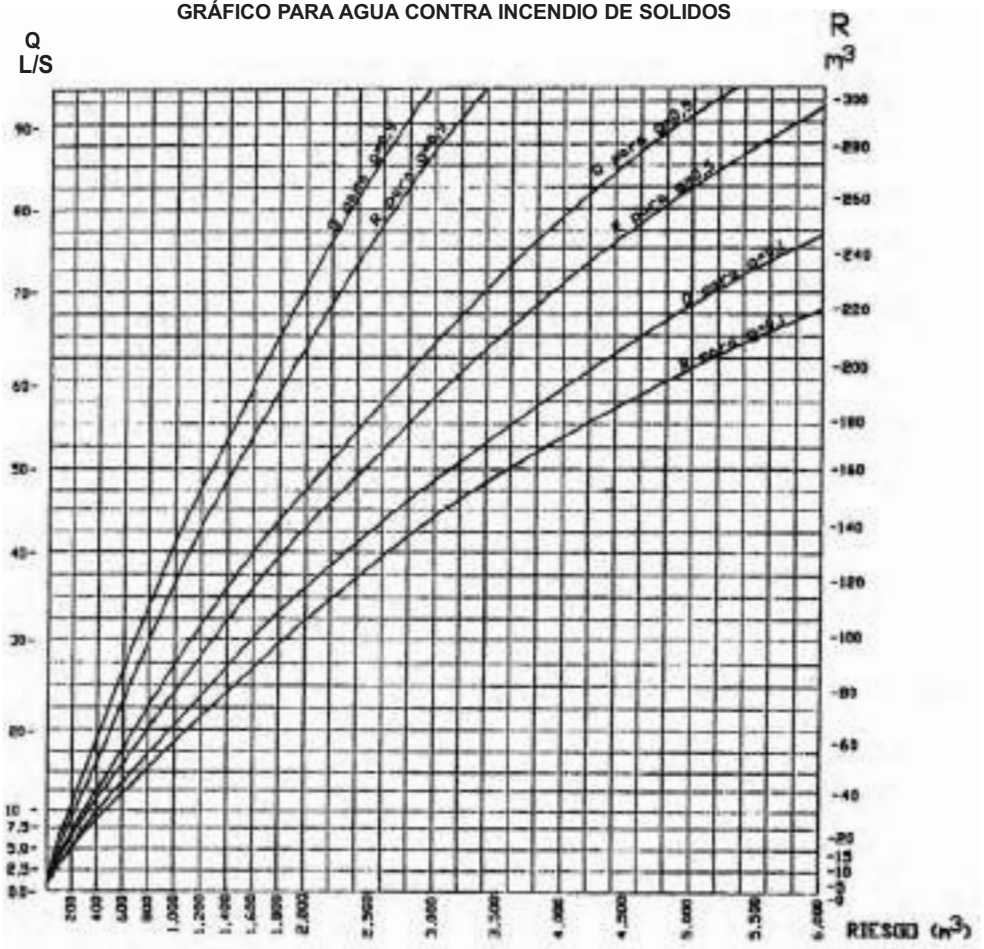
5.1. **Funcionamiento**
Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

5.2. **Instalaciones**
Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe.
En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.
Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.
La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.
El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.
El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.
El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada ó salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.
Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.
Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos; o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego de jardines.
La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

5.3. **Accesorios**
Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.

ANEXO 1
GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SOLIDOS



Q: Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego
R: Volumen de agua en m3 necesarios para reserva
g: Factor de Apilamiento
g = 0.9 Compacto
g = 0.5 Medio
g = 0.1 Poco Compacto

R: Riesgo, volumen aparente del incendio en m3

NORMA OS.040

ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE
Esta Norma señala los requisitos mínimos que deben cumplir Los sistemas hidráulicos y electromecánicos de bombeo de agua para consumo humano.

2. FINALIDAD
Las estaciones de bombeo tienen como función trasladar el agua mediante el empleo de equipos de bombeo.

3. ASPECTOS GENERALES

3.1. Diseño
El proyecto deberá indicar los siguientes datos básicos de diseño:

- Caudal de bombeo.
- Altura dinámica total
- Tipo de energía.

3.2. Estudios Complementarios
Deberá contarse con los estudios geotécnicos y de impacto ambiental correspondiente, así como el levantamiento topográfico y el plano de ubicación respectivo.

3.3. Ubicación
Las estaciones de bombeo estarán ubicadas en terrenos de libre disponibilidad.

3.4. Vulnerabilidad
Las estaciones de bombeo no deberán estar ubicadas en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.
Cuando las condiciones atmosféricas lo requieran, se deberá contar con protección contra rayos.

3.5. Mantenimiento
Todas las estaciones deberán estar señalizadas y contar con extintores para combatir incendios.
Se deberá contar con el espacio e iluminación suficiente para que las labores de operación y mantenimiento se realicen con facilidad.

3.6. Seguridad
Se deberá tomar las medidas necesarias para evitar el ingreso de personas extrañas y dar seguridad a las instalaciones.

4. ESTACIONES DE BOMBEO
Las estaciones deberán planificarse en función del período de diseño.
El caudal de los equipos deberá satisfacer como mínimo la demanda máxima diaria de la zona de influencia del reservorio. En caso de bombeo discontinuo, dicho caudal deberá incrementarse en función del número de horas de bombeo diario.
La estación de bombeo, podrá contar o no con reservorio de succión. Cuando exista este, se deberá permitir que la succión, se efectué preferentemente con carga positiva. El ingreso de agua se ubicará en el lado opuesto a la succión para evitar la incorporación de aire a la línea de impulsión y el nivel de sumergencia de la línea de succión no debe permitir la formación de vórtices.
Cuando el nivel de ruido previsto supere los valores máximos permitidos y/o cause molestias al vecindario, deberá contemplarse soluciones adecuadas.
La sala de máquinas deberá contar con sistema de drenaje.
Cuando sea necesario, se deberá considerar una ventilación forzada de 10 renovaciones por hora, como mínimo.
El diseño de la estación deberá considerar las facilidades necesarias para el montaje y/o retiro de los equipos.
La estación contará con servicios higiénicos para uso del operador de ser necesario.

• La selección de las bombas se hará para su máxima eficiencia, debiéndose considerar:

- Caudales de bombeo (régimen de bombeo).
- Altura dinámica total.
- Tipo de energía a utilizar.
- Tipo de bomba.
- Número de unidades.
- En toda estación deberá considerarse como mínimo una bomba de reserva, a excepción del caso de pozos tubulares.
- Deberá evitarse la cavitación, para lo cual la diferencia entre el NPSH requerido y el disponible será como mínimo 0,50 m.
- La tubería de succión deberá ser como mínimo un diámetro comercial superior a la tubería de impulsión.
- De ser necesario la estación deberá contar con dispositivos de protección contra el golpe de ariete, previa evaluación.

• Las válvulas y accesorios ubicados en la sala de máquinas de la estación, permitirán la fácil labor de operación y mantenimiento. Se debe considerar como mínimo:

- Válvula anticipadora de onda.
- Válvulas de interrupción.
- Válvulas de retención.
- Válvula de control de bomba.
- Válvulas de aire y vacío.
- Válvula de alivio.

• La estación deberá contar con dispositivos de control automático para medir las condiciones de operación. Como mínimo se considera:

- Manómetros, vacuómetros.
- Control de niveles mínimos y máximos a través de trasmisores de presión.
- Alarma de alto y bajo nivel.
- Medidor de caudal con indicador de gasto instantáneo y totalizador de lectura directo.
- Tablero de control eléctrico con sistema de automatización para arranque y parada de bombas, analizador de redes y banco de condensadores.
- Válvula de control de llenado en el ingreso de agua al reservorio de succión.

NORMA OS.050

REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO
Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

2. ALCANCES
Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes. Los sistemas condominiales se podrán utilizar en cualquier localidad urbana o rural, siempre que se demuestre su conveniencia.

3. DEFINICIONES

Conexión predial simple.	Aquella que sirve a un solo usuario
Conexión predial múltiple.	Es aquella que sirve a varios usuarios
Elementos de control.	Dispositivo que permite controlar el flujo.
Hidrante.	Grifo contra incendio

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

4.1. **Caudal de diseño**
La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la

suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

4.2. **Análisis hidráulico**

Las redes de distribución se proyectarán, en principio, en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la tabla No 1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

TABLA Nº 1

COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

TIPO DE TUBERIA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

4.3. **Diámetro mínimo**

El diámetro mínimo será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

4.4. **Velocidad**

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

4.5. **Presiones**

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3,50 m a la salida de la pileta.

4.6. **Ubicación**

En las calles de 20 m de ancho o menos, se proyectará una línea a un lado de la calzada y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada.

La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería de agua para consumo humano y una tubería de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

La distancia entre el límite de propiedad y el plano vertical tangente más próximo al tubo no será menor de 0,80 m.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

• Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.

• Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

En vías vehiculares, las tuberías de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justifica

4.7. **Válvulas**

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los «puntos muertos» en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas mas bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

4.8. **Hidrantes contra incendio**

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de interrupción.

4.9. **Anclajes**

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrantes contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

5. CONEXIÓN PREDIAL

5.1. **Diseño**

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

5.2. **Elementos de la conexión**

Deberá considerarse:

• Elemento de medición y control: Caja de medición
• Elemento de conducción: Tuberías
• Elemento de empalme

5.3. **Ubicación**

El elemento de medición y control se ubicará a una distancia entre 0,30 m a 0,80 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio.

5.4. **Diámetro mínimo**

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12,50 mm.

6. SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE

6.1. **GENERALIDADES**

6.1.1. **Objetivo**

Disponer de un conjunto uniforme de procedimientos para la elaboración de proyectos de agua potable utilizando el sistema condominial

6.1.2. **Ámbito de aplicación**

La presente norma tendrá vigencia en todo el territorio de la República del Perú sin importar el número de habitantes de la localidad.

6.1.3. **Alcances**

Las EPS y otras prestadoras de servicios aplicarán el presente reglamento en todo el ámbito de su administración en las que las condiciones locales lo permitan.

6.1.4. **Implementación del Sistema Condominial:** Etapas de Intervención

La implementación de estos sistemas será a través de las siguientes etapas:

I.- Planificación
II.- Promoción
III.-Diseño
IV.-Organización y Capacitación
V.- Supervisión y Recepción de Obra
VI.- Seguimiento, Monitoreo, Evaluación y Ajuste.

6.1.5. **Definiciones**

a) Guía Metodológica
Documento que permite la Intervención Técnico-Social en la Elaboración y Ejecución de Proyectos Condominiales de Agua Potable y Alcantarillado.
Cada EPS y/o prestadora de servicio implementará de acuerdo a las condiciones locales, su respectiva guía que deberá aplicarse en las provincias de su ámbito de intervención y por extensión en la región en la que se ubica.

b) Condominio
Se llama condominio a un conjunto de lotes pertenecientes a una ó más manzanas.

c) Sistema Condominial
Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado que considera al condominio como unidad de atención del servicio.

d) Tubería Principal
En sistemas de abastecimiento de agua potable: tubería que formando un circuito cerrado y/o abierto, abastece a los ramales condominiales.

e) Ramal Condominial
En sistemas de agua potable: es la tubería que ubicada en el frente del lote abastece a los lotes que conforman un condominio.

f) Caja Portamedidor
Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

g) Profundidad
Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

h) Recubrimiento
Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

i) Conexión Domiciliaria de Agua Potable
Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

j) Medidor
Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

6.2. **DATOS BÁSICOS DE DISEÑO**

6.2.1. **Levantamiento Topográfico**
La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje de vereda en ambos frentes de la calle y en el eje de la vía, donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales: mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra, donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas condominiales y/o buzones a instalar.

6.2.2. **Suelos**
Se deberá contemplar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor

6.2.3. **Población**
Se deberá determinar la población de saturación y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.
La determinación de la población final de saturación para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento por distritos establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores
En caso no se pudiera determinar la densidad poblacional de saturación, se adoptará 6 hab/lote.

6.2.4. **Dotación**
La dotación promedio diaria anual por habitantes será la establecida en las normas vigentes.

6.2.5. **Coeficientes de Variación de Consumo**
Los coeficientes de variación de consumo referidos al promedio diario anual de las demandas serán los indicados en la norma vigente.

6.2.6. **Caudal de Diseño para Sistemas de Agua potable**
Se determinarán para el inicio y fin del periodo de diseño.
El diseño del sistema se realizará con el valor correspondiente al caudal máximo horario futuro.

6.3. **CRITERIOS DE DISEÑO**

6.3.1. **Componentes del Sistema Condominial de Agua Potable**
El sistema condominial de agua estará compuesto por:

- Tubería Principal de Agua Potable
Se denomina así al circuito de tuberías cerrado y/o abierto que abastece a los ramales condominiales. Su dimensionamiento se efectuará sobre la base de cálculos hidráulicos, debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno. El valor del diámetro nominal de la tubería principal será como mínimo 63 mm.

- Ramal Condominial de Agua
Circuito cerrado y/o abierto de tuberías, encargada del abastecimiento de agua a los lotes que conforman el condominio. Su dimensionamiento se efectuará sobre la base de cálculos hidráulicos, debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno. El valor mínimo del diámetro efectivo del ramal condominial será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo 1 1/2".

6.3.2. **Cálculo Hidráulico**
Para el dimensionamiento de las tuberías pertenecientes al sistema condominial de agua potable (tubería principal y ramales) se aplicarán fórmulas racionales. En caso de utilizar la fórmula de Hazen-Williams se aplicarán los valores para C establecidos en la presente norma.

6.3.3. **Ubicación y Recubrimiento de Tuberías de Agua**
Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectados.

- Tubería Principal de Agua
La tubería principal de agua se ubicará entre el costado de la calzada y el medio de la calle; a partir de un punto, ubicado como mínimo a 1,20 m del límite de propiedad y hacia el centro de la calzada. El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 1,00 m para zonas con acceso vehicular y de 0,30 m para zonas sin acceso vehicular

- Ramal Condominial de Agua
El ramal condominial de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1,20 m desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal; el recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 0,30 m.
La mínima distancia libre horizontal medida entre tuberías de agua y alcantarillado (principal y/o ramal) ubicados paralelamente, será de 0,20 m, las tuberías de agua potable (principal y/o ramal) se ubicarán, respecto a las redes eléctricas y de telefonía, en forma tal que garantice una instalación segura.

Tabla: Ubicación y recubrimiento de tuberías de Agua

TUBERÍA	UBICACIÓN	RECUBRIMIENTO MÍNIMO		DIÁMETRO
		CALLE CON ACCESO VEHICULAR	CALLE SIN ACCESO VEHICULAR	
PRINCIPAL	- Entre medio de calle y costado de calzada.	1,00 m	0,30 m	- Función de cálculo hidráulico. - Mínimo nominal de 63 mm.
RAMAL CONDOMINIAL	- Vereda	0,30 m	0,30 m	- Función de cálculo hidráulico. - Mínimo en función de cálculo hidráulico. - En el caso que la fuente de abastecimiento es agua subterránea, el diámetro nominal mínimo será de 1 ½".

6.3.4. **Válvulas**

El ramal condominial contará con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal, con la finalidad de aislar el conjunto de lotes que abastece el ramal condominial.

6.3.5. **Grifos Contra Incendio**

Se ubicarán en las esquinas, a 0,20 m al interior del filo de la vereda.

Se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 90 mm ó de diámetro mayor y llevarán una válvula de compuerta con la finalidad de permitir efectuar las reparaciones del grifo, sin afectar el abastecimiento normal.

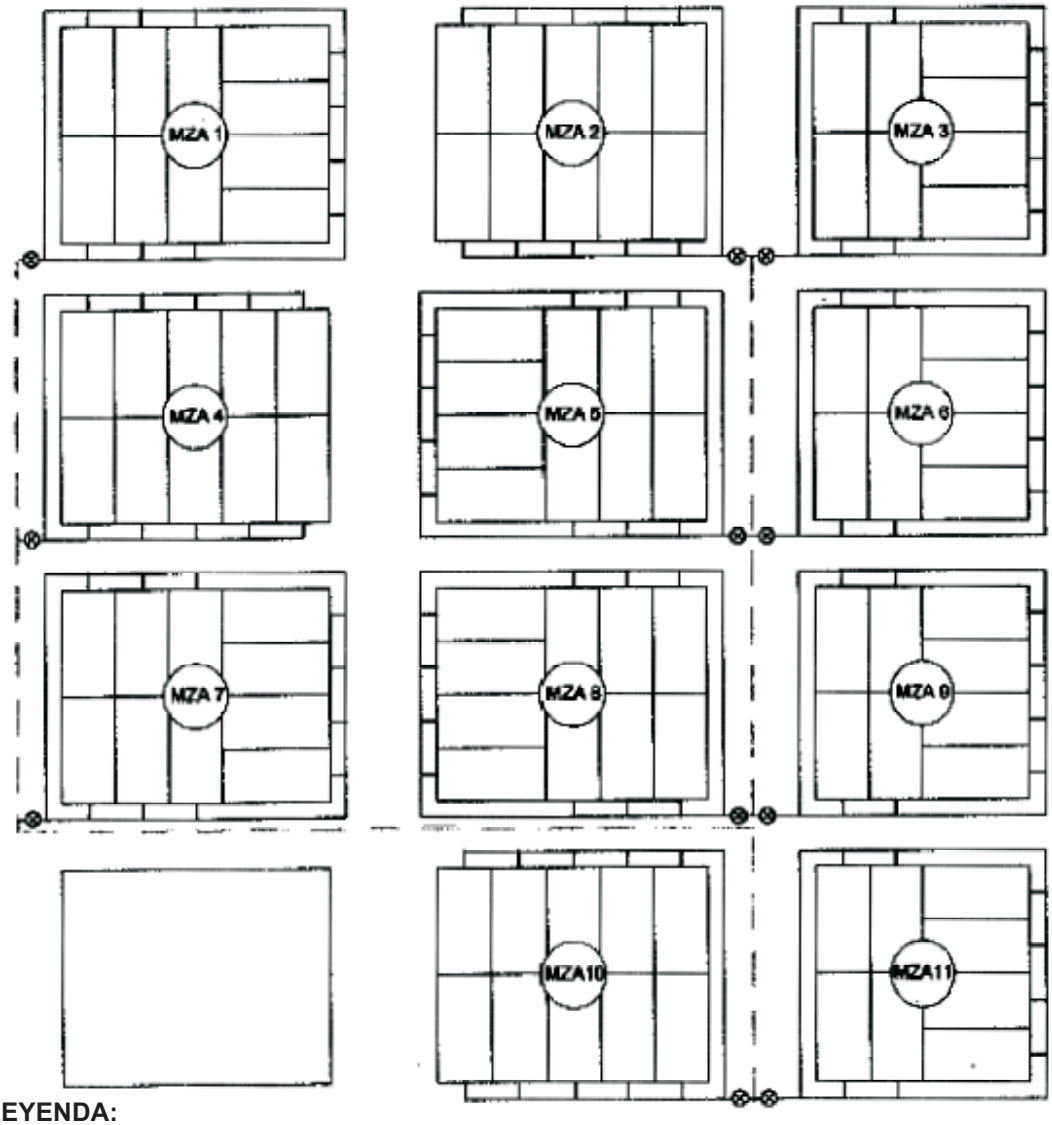
6.3.6. **Empalmes y Anclajes**

El empalme del ramal condominial con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

Los accesorios de tuberías, válvulas y grifos contra incendio, irán anclados con concreto simple o armado.

El diseño de los anclajes considera: tipo de accesorio, diámetro, presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

ANEXO - ESQUEMA SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA



LEYENDA:

Tubería Principal de Agua

Ramal Condominial de Agua

Válvulas de Compuerta

NORMA OS.060

DRENAJE PLUVIAL URBANO

1. OBJETIVO

El objetivo de la presente norma, es establecer los criterios generales de diseño que permitan la elaboración de proyectos de Drenaje Pluvial Urbano que comprenden la recolección, transporte y evacuación a un cuerpo receptor de las aguas pluviales que se precipitan sobre un área urbana.

2. ALCANCE

Son responsables de la aplicación de la presente norma el Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado PRONAP, el Programa de Apoyo al Sector de Saneamiento Básico - PASSB, delegando su autoridad para el ejercicio de su función en donde corresponda, a sus respectivas Unidades Técnicas.

2.1. BASE LEGAL

Los proyectos de drenaje pluvial urbano referentes a la recolección, conducción y disposición final del agua de lluvias se regirán con sujeción a las siguientes disposiciones legales y reglamentarias.

- Normas Técnicas Peruanas NTP.
- Norma OS.100 Infraestructura Sanitaria para Poblaciones Urbanas y
- Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones
- Código Sanitario del Perú - D.L. 17505
- Ley General de Aguas y su Reglamento - D.L. 17752 del 24.07.90

2.2. Los estudios de Evaluación de Impacto AmbienTal,EIA a realizarse en la etapa de pre-inversión de un proyecto de drenaje pluvial urbano, deberán ajustarse a la reglamentación peruana, de no existir esta, se deberá seguir las recomendaciones establecidas por el Banco Interamericano de Desarrollo BID.

El BID clasifica a los proyectos de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado en la categoría III, de acuerdo a la clasificación establecida por el «Manual de Procedirnientos para Clasificar y Evaluar Impactos Ambientales en la Operaciones del Banco».

3. DEFINICIONES

3.1. ALCANTARILLA.- Conducto subterráneo para conducir agua de lluvia, aguas servidas o una combinación de ellas.

3.2. ALCANTARILLADO PLUVIAL.- Conjunto de alcantarillas que transportan aguas de lluvia.

3.3. ALINEAMIENTO.- Dirección en el plano horizontal que sigue el eje del conducto.

3.4. BASE.- Capa de suelo compactado, debajo de la superficie de rodadura de un pavimento.

3.5. BERMA.- Zona lateral pavimentada o no de las pistas o calzadas, utilizadas para realizar paradas de emergencia y no causar interrupción del tránsito en la vía.

3.6. BOMBEO DE LA PISTA.- Pendiente transversal contada a partir del eje de la pista con que termina una superficie de rodadura vehicular, se expresa en porcentaje.

3.7. BUZON.- Estructura de forma cilíndrica generalmente de 1.20m de diámetro. Son construidos en mampostería o con elementos de concreto, prefabricados construidos en el sitio, puede tener recubrimiento de material plástico o no, en la base del cilindro se hace una sección semicircular la cual es encargada de hacer la transición entre un colector y otro.

Se usan al inicio de la red, en las intersecciones, cambios de dirección, cambios de diámetro, cambios de pendiente, su separación es función del diámetro de los conductos y tiene la finalidad de facilitar las labores de inspección, limpieza y mantenimiento general de las tuberías así como proveer una adecuada ventilación. En la superficie tiene una tapa de 60 cm de diámetro con orificios de ventilación.

3.8. CALZADA.- Porción de pavimento destinado a servir como superficie de rodadura vehicular

3.9. CANAL.- Conducto abierto o cerrado que transporta agua de lluvia.

3.10. CAPTACION.- Estructura que permite la entrada de las aguas hacia el sistema pluvial.

3.11. CARGA HIDRAULICA.- Suma de las cargas de velocidad, presión y posición.

3.12. COEFICIENTE DE ESCORRENTIA.- Coeficiente que indica la parte de la lluvia que escurre superficialmente.

3.13. COEFICIENTE DE FRICCIÓN.- Coeficiente de rugosidad de Manning. Parámetro que mide la resistencia al flujo en las canalizaciones.

3.14. CORTE.- Sección de corte.

3.15. CUENCA.- Es el área de terreno sobre la que actúan las precipitaciones pluviométricas y en las que las aguas drenan hacia una corriente en un lugar dado.

3.16. CUNETA.- Estructura hidráulica descubierta, estrecha y de sentido longitudinal destinada al transporte de aguas de lluvia, generalmente situada al borde de la calzada.

3.17. CUNETA MEDIANERA.- (Mediana Hundida) Cuneta ubicada en la parte central de una carretera de dos vías (ida y vuelta) y cuyo nivel está por debajo del nivel de la superficie de rodadura de la carretera.

3.18. DERECHO DE VIA.- Ancho reservado por la autoridad para ejecutar futuras ampliaciones de la vía.

3.19. DREN.- Zanja o tubería con que se efectúa el drenaje.

3.20. DRENAJE.- Retirar del terreno el exceso de agua no utilizable.

3.21. DRENAJE URBANO.- Drenaje de poblados y ciudades siguiendo criterios urbanísticos.

3.22. DRENAJE URBANO MAYOR.- Sistema de drenaje pluvial que evacua caudales que se presentan con poca frecuencia y que además de utilizar el sistema de drenaje menor (alcantarillado pluvial), utiliza las pistas delimitadas por los sardineles de las veredas, como canales de evacuación.

3.23. DRENAJE URBANO MENOR.- Sistema de alcantarillado pluvial que evacua caudales que se presentan con una frecuencia de 2 a 10 años.

3.24. DURACIÓN DE LA LLUVIA.- Es el intervalo de tiempo que media entre el principio y el final de la lluvia y se expresa en minutos.

3.25. EJE.- Línea principal que señala el alineamiento de un conducto o canal.

3.26. ENTRADA.- Estructura que capta o recoge el agua de escorrentía superficial de las cuencas.

3.27. ESTRUCTURA DE UNION.- Cámara subterránea utilizada en los puntos de convergencia de dos o más conductos, pero que no está provista de acceso desde la superficie. Se diseña para prevenir la turbulencia en el escurrimiento dotándola de una transición suave.

3.28. FRECUENCIA DE LLUVIAS.- Es el número de veces que se repite una precipitación de intensidad dada en un período de tiempo determinado, es decir el grado de ocurrencia de una lluvia.

3.29. FILTRO.- Material natural o artificial colocado para impedir la migración de los finos que pueden llegar a obturar los conductos, pero que a la vez permiten el paso del agua en exceso para ser evacuada por los conductos.

3.30. FLUJO UNIFORME.- Flujo en equilibrio dinámico, es aquel en que la altura del agua es la misma a lo largo del conducto y por tanto la pendiente de la superficie del agua es igual a la pendiente del fondo del conducto.

3.31. HIETOGRAMA.- Distribución temporal de la lluvia usualmente expresada en forma gráfica. En el eje de las abscisas se anota el tiempo y en el eje de las ordenadas la intensidad de la lluvia.

3.32. HIDROGRAMA UNITARIO.- Hidrograma resultante de una lluvia efectiva unitaria (1 cm), de intensidad constante, distribución espacial homogénea y una duración determinada.

3.33. INTENSIDAD DE LA LLUVIA.- Es el caudal de la precipitación pluvial en una superficie por unidad de tiempo. Se mide en milímetros por hora (mm/hora) y también en litros por segundo por hectárea (l/s/Ha).

3.34. LLUVIA EFECTIVA.- Porción de lluvia que escurrirá superficialmente. Es la cantidad de agua de lluvia que queda de la misma después de haberse infiltrado, evaporado o almacenado en charcos.

3.35. MEDIANA.- Porción central de una carretera de dos vías que permite su separación en dos pistas, una de ida y otra de vuelta.

3.36. MONTANTE.- Tubería vertical por medio de la cual se evacua las aguas pluviales de los niveles superiores a inferiores.

3.37. PAVIMENTO.- Conjunto de capas superpuestas de diversos materiales para soportar el tránsito vehicular

3.38. PELO DE AGUA.- Nivel que alcanza el agua en un conducto libre.

3.39. PENDIENTE LONGITUDINAL.- Es la inclinación que tiene el conducto con respecto a su eje longitudinal.

3.40. PENDIENTE TRANSVERSAL.- Es la inclinación que tiene el conducto en un plano perpendicular a su eje longitudinal.

3.41. PERIODO DE RETORNO.- Periodo de retomo de un evento con una magnitud dada es el intervalo de recurrencia promedio entre eventos que igualan o exceden una magnitud especificada.

3.42. PRECIPITACION.- Fenómeno atmosférico que consiste en el aporte de agua a la tierra en forma de lluvia, llovizna, nieve o granizo.

3.43. PRECIPITACION EFECTIVA.- Es la precipitación que no se retiene en la superficie terrestre y tampoco se infiltra en el suelo.

3.44. PONDING (LAGUNAS DE RETENCION).- Sistema de retención de agua de lluvias para retardar su ingreso al sistema de drenaje existente, a fin de no sobrecargarlo.

3.45. RADIER.- Disposición geométrica de formas, declives y niveles de fondo que impiden la obstrucción de las entradas y favorecen el ingreso del flujo de agua al sistema de drenaje.

3.46. RASANTE.- Nivel del fondo terminado de un conducto del sistema de drenaje.

3.47. REJILLA.- Estructura de metal con aberturas generalmente de tamaño uniforme utilizadas para retener sólidos suspendidos o flotantes en aguas de lluvia o aguas residuales y no permitir que tales sólidos ingresen al sistema.

3.48. REGISTRO.- Estructura subterránea que permite el acceso desde la superficie a un conducto subterráneo continuo con el objeto de revisarlo, conservarlo o repararlo.

3.49. REVESTIMIENTO.- Recubrimiento de espesor variable que se coloca en la superficie interior de un conducto para resistir la acción abrasiva de los materiales sólidos arrastrados por el agua y/o neutralizar las acciones químicas de los ácidos y grasas que pueden contener los desechos acarreados por el agua.

3.50. SARDINEL (SOLERA).- Borde de la vereda.

3.51. SISTEMAS DE EVACUACION POR GRAVEDAD.- Aquellos que descargan libremente al depósito de drenaje, ya sea natural o artificial.

3.52. SUMIDERO.- Estructura destinada a la captación de las aguas de lluvias, localizados generalmente antes de las esquinas con el objeto de interceptar las aguas antes de la zona de tránsito de los peatones. Generalmente están concentrados a los buzones de inspección.

3.53. TIEMPO DE CONCENTRACION.- Es definido como el tiempo requerido para que una gota de agua caída en el extremo más alejado de la cuenca, fluya hasta los primeros sumideros y de allí a través de los conductos hasta el punto considerado.

El tiempo de concentración se divide en dos partes: el tiempo de entrada y el tiempo de fluencia.

El tiempo de entrada es el tiempo necesario para que comience el flujo de agua de lluvia sobre el terreno desde el punto más alejado hasta los sitios de admisión, sean ellos sumideros o bocas de torrente.

El tiempo de fluencia es el tiempo necesario para que el agua recorra los conductos desde el sitio de admisión hasta la sección considerada.

3.54. TUBERIAS RANURADAS.- Tuberías de metal con aberturas en la parte superior para permitir la entrada de las aguas pluviales.

3.55. VELOCIDAD DE AUTOLIMPIEZA.- Velocidad de flujo mínima requerida que garantiza el arrastre hidráulico de los materiales sólidos en los conductos evitando su sedimentación.

3.56. VEREDA.- Senda cuyo nivel está encima de la calzada y se usa para el tránsito de peatones. Se le denomina también como acera.

3.57. VIAS CALLE.- Cuando toda la calzada limitada por los sardineles se convierte en un canal que se utiliza para evacuar las aguas pluviales. Excepcionalmente puede incluir las veredas.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1. OBJETIVO

El término drenaje se aplica al proceso de remover el exceso de agua para prevenir el inconveniente público y proveer protección contra la pérdida de la propiedad y de la vida.

En un área no desarrollada el drenaje escurre en forma natural como parte del ciclo hidrológico. Este sistema de drenaje natural no es estático pero está constantemente cambiando con el entorno y las condiciones físicas.

El desarrollo de un área interfiere con la habilidad de la naturaleza para acomodarse a tormentas severas sin causar daño significativo y el sistema de drenaje hecho por el hombre se hace necesario.

Un sistema de drenaje puede ser clasificado de acuerdo a las siguientes categorías.

A.- Sistemas de Drenaje Urbano
B.- Sistemas de Drenaje de Terrenos Agrícolas
C.- Sistemas de Drenaje de Carreteras y
D.- Sistemas de Drenaje de Aeropuertos,

El drenaje Urbano, tiene por objetivo el manejo racional del agua de lluvia en las ciudades, para evitar daños en las edificaciones y obras públicas (pistas, redes de agua. redes eléctricas, etc.), así como la acumulación del agua que pueda constituir focos de contaminación y/o transmisión de enfermedades.

Los criterios que se establecen en la presente norma se aplicarán a los nuevos proyectos de drenaje urbano y los sistemas de drenaje urbano existentes deberán adecuarse en forma progresiva.

4.2. ESTUDIOS BASICOS

En todo proyecto de drenaje urbano se debe ejecutar sin carácter limitativo los siguientes estudios de:

a) Topografía.
b) Hidrología.
c) Suelos.
d) Hidráulica.
e) Impacto Ambiental.
f) Compatibilidad de uso.
g) Evaluación económica de operación y mantenimiento.

4.3. TIPOS DE SISTEMA DE DRENAJE URBANO.

El drenaje urbano de una ciudad está conformado por los sistemas de alcantarillado, los cuales se clasifican según el tipo de agua que conduzcan; así tenemos:

a) Sistema de Alcantarillado Sanitario.- Es el sistema de recolección diseñado para llevar exclusivamente aguas residuales domesticas e industriales.

b) Sistema de Alcantarillado Pluvial.- Es el sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por las lluvias.

c) Sistema de Alcantarillado Combinado.- Es el sistema de alcantarillado que conduce simultáneamente las aguas residuales (domésticas e industriales) y las aguas de las lluvias.

4.4. APLICACION DE LA NORMA

En la presente norma se establecen los criterios que deberán tenerse en consideración para el diseño de los sistemas de alcantarillado pluvial que forman parte drenaje urbano do una ciudad.

4.5. INFORMACION BASICA

Todo proyecto de alcantarillado pluvial deberá contar con la información básica indicada a continuación, la misma que deberá obtenerse de las Instituciones Oficiales como el SENAMHI, Municipalidades, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento:

- Información Meteorológica.
- Planos Catastrales.
- Planos de Usos de Suelo.

4.6. OBLIGATORIEDAD DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

Toda nueva habilitación urbana ubicada en localidades en donde se produzcan precipitaciones frecuentes con lluvias iguales o mayores a 10 mm en 24 horas, deberá contar en forma obligatoria con un sistema de alcantarillado pluvial.

La entidad prestadora de servicios podrá exigir el drenaje pluvial en localidades que no reúnan las exigencias de precipitación mencionadas en el párrafo anterior, por consideraciones técnicas específicas y de acuerdo a las condiciones existentes.

4.7. RESPONSABILIDAD DEL PROYECTO

Todo proyecto de drenaje urbano deberá ser elaborado por un Ingeniero Civil o Ingeniero Sanitario Colegiado.

5. PRESENTACION DEL PROYECTO

Todo proyecto de drenaje urbano deberá contar como mínimo con los siguientes documentos:

5.1. PLANOS TOPOGRÁFICOS

5.1.1. Plano General de la zona, a escala variable entre 1:500 a 1: 1000 con curvas de nivel equidistanciadas 1 m o 0.50 m según sea el caso.

5.1.2. Plano del Área específica donde se proyecta la ubicación de estructuras especiales, a escala entre 1:500 a 1:250.

5.1.3. Perfil longitudinal del eje de las tuberías y/o ductos de conducción y descarga. La relación de la escala horizontal a la escala vertical de este esquema será de 10:1.

5.1.4. Se deberá contar con información topográfica del Instituto Geográfico Nacional para elaboración de planos a mayor escala de zonas urbano - rurales,

5.1.5. Esquema de las secciones de ejes de tubería a cada 25 m a una escala no mayor de 1: 100

5.1.6. Deberá obtenerse los datos aerofotográficos existentes sobre la población que se estudie, así como la cuenca hidrográfica, de los ríos y quebradas que afectan.

5.2. ESTUDIOS DE HIDRÁULICA E HIDROLOGIA

Los estudios hidráulicos e hidrológicos correspondientes serán elaborados de acuerdo a lo indicado en el Anexo Nº 1. Los estudios hidráulicos se efectuarán para proyectos de Drenaje Urbano Menor y Drenaje Urbano Mayor debiendo el proyectista demostrar que los sistemas existentes pueden soportar la incorporación de las aguas de los nuevos sistemas.

5.3. ESTUDIOS DE SUELOS

Se deberá efectuar el estudio de suelos correspondiente, a fin de precisar las características del terreno a lo largo del eje de los ductos de drenaje. Se realizarán calicatas cada 100 m. como mínimo y cada 500 m. corno máximo. El informe del estudio de suelos deberá contener:

- Información previa: antecedentes de la calidad del suelo.
- Exploración decampo: descripción de los ensayos efectuados.
- Ensayos de laboratorio
- Perfil del Suelo: Descripción, de acuerdo al detalle indicado en la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones, de los diferentes estratos que constituyen el terreno analizado.
- Profundidad de la Napa Freática.
- Análisis físico - químico del suelo.

6. CONSIDERACIONES HIDRÁULICAS EN SISTEMAS DE DRENAJE URBANISMO MENOR CAPTACION DE AGUAS SE PLUVIALES EN ZONAS URBANAS.

6.1. CONSIDERACIONES DEL CAUDAL DE DISEÑO

a) Los caudales para sistemas de drenaje urbano menor deberán ser calculados:

1. Por el Método Racional si el área de la cuenca es igual o menor a 13 Km^2.
2. Por el Método de Hidrograma Unitario o Modelos de Simulación para área de cuencas mayores de 13 Km^2.

b) El período de retorno deberá considerarse de 2 a 10 años.

6.2. CAPTACION DE AGUAS PLUVIALES EN EDIFICACIONES

Para el diseño del sistema de drenaje de aguas pluviales en edificaciones ubicadas en localidades de alta precipitación con características iguales o mayores a las establecidas en el párrafo 4.6, se deberá tener en consideración las siguientes indicaciones.

Las precipitaciones pluviales sobre las azoteas causarán su almacenamiento; mas con la finalidad de garantizar la estabilidad de las estructuras de la edificación, estas aguas deberán ser evacuadas a los jardines o suelos sin revestir a fin de poder garantizar su infiltración al subsuelo. Si esta condición no es posible deberá realizarse su evacuación hacia el sistema de drenaje exterior o de calzada.

6.2.1. Almacenamiento de aguas pluviales en áreas superiores o azoteas:

- El almacenamiento de agua pluvial en áreas superiores o azoteas transmite a la estructura de la edificación una carga adicional que deberá ser considerada para determinar la capacidad de carga del techo y a la vez, el mismo deberá ser impermeable para garantizar la estabilidad de la estructura.
- El almacenamiento en azoteas será aplicable áreas iguales o mayores a 500 m^2.
- La altura de agua acumulada en azoteas no deberá ser mayor de 0,50 m.
- En el proyecto arquitectónico de las edificaciones se debe considerar que las azoteas dispondrán de pendientes no menores del 2% hacia la zona seleccionada para la evacuación.

6.2.2. Criterios para evacuación del as aguas almacenadas en azoteas:

- Para la evacuación de las aguas pluviales almacenadas en azoteas se utilizarán montantes de 0.05m. de diámetro como mínimo y una ubicación que permita el drenaje inmediato y eficaz con descarga a jardines o patios sin revestimiento.

6.2.3. Criterios para evacuación de las aguas pluviales de las viviendas

- En última instancia y luego de considerar lo indicado en los párrafos 6.2.1 y 6.2.2 y no ser posible la infiltración de las aguas pluviales, éstas deberán ser evacuadas hacia el sistema de drenaje exterior o de calzada para lo cual, se debe prever la colocación de ductos o canaletas de descargas sin tener efectos erosivos en las cunetas que corren a lo largo de las calles.

6.3. CAPTACION EN ZONA VEHICULAR - PISTA

Para la evacuación de las aguas pluviales en calzadas, veredas y las provenientes de las viviendas se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

6.3.1. Orientación del Flujo

En el diseño de pistas se deberá prever pendientes longitudinales (S_l) y transversales (S_t) a fin de facilitar la concentración del agua que incide sobre el pavimento hacia los extremos o bordes do la calzada.

Las pendientes a considerar son:

Pendiente Longitudinal (S_l) > 0,5%.
Pendiente Transversal (S_t) de 2% a 4%

6.3.2. Captación y Transporte de aguas Pluviales de calzada y aceras

La evacuación de las aguas que discurren sobre la calzada y aceras se realizará mediante cunetas, las que conducen el flujo hacia las zonas bajas donde los sumideros captarán el agua para conducirla en dirección a las alcantarillas pluviales de la ciudad.

a) Las cunetas construidas para este fin podrán tener las siguientes secciones transversales (Ver fig. 1)

- Sección Circular.
- Sección Triangular.
- Sección Trapezoidal.
- Sección Compuesta.
- Sección en V

b) Determinación de la capacidad de la cuneta

La capacidad de las cunetas depende de su sección transversal, pendiente y rugosidad del material con que se construyan.

La capacidad de conducción se hará en general utilizando la Ecuación de Manning.

La sección transversal de las cunetas generalmente tiene una forma de triángulo rectángulo con el sardinel formando el lado vertical del triángulo. La hipotenusa puede ser parte de la pendiente recta desde la corona del pavimento y puede ser compuesta de dos líneas rectas. La figura 2 muestra las características de tres tipos de cuneta de sección triangular y las ecuaciones que gobiernan el caudal que por ellas discurre, utilizando la ecuación de Manning.

El ancho máximo T de la superficie del agua sobre la pista será:

- En vías principales de alto tránsito: Igual al ancho de la berma.
- En vías secundarias de bajo tránsito: Igual a la mitad de la calzada.

b.1**. Coeficiente de rugosidad**
La tabla Nº 1 muestra los valores del coeficiente de rugosidad de Manning correspondientes a los diferentes acabados de los materiales de las cunetas de las calles y berma central.

Tabla Nº 1

Cunetas de las Calles	Coeficiente de Rugosidad *N*
a. Cuneta de Concreto con acabado paleteado	0,012
b. Pavimento Asfáltico	
1) Textura Lisa	0,013
2) Textura Rugosa	0,016
c. Cuneta de concreto con Pavimento Asfáltico	
1) Liso	0,013
2) Rugoso	0,015
d. Pavimento de Concreto	
1) Acabado con llano de Madera	0,014
2) Acabado escobillado	0,016
e. Ladrillo	0,016
f. Para cunetas con pendiente pequeña, donde el sedimento puede acumularse, se incrementarán los valores arriba indicados de n, en:	0,002

c) Evacuación de las aguas transportadas por las cunetas
Para evacuación de las aguas de las cunetas deberá preverse Entradas o Sumideros de acuerdo a la pendiente de las cunetas y condiciones de flujo.

d) Sumideros (Ver Figura Nº 3)

d.1. La elección del tipo de sumidero dependerá de las condiciones hidráulicas, económicas y de ubicación y puede ser dividido en tres tipos, cada uno con muchas variaciones.

- **Sumideros Laterales en Sardinel o Solera.-** Este ingreso consiste en una abertura vertical del sardinel a través del cual pasa el flujo de las cunetas.
Su utilización se limita a aquellos tramos donde se tenga pendientes longitudinales menores de 3%. (Ver fig. No 4).
- **Sumideros de Fondo.-** Este ingreso consiste en una abertura en la cuneta cubierta por uno o más sumideros.
Se utilizarán cuando las pendientes longitudinales de las cunetas sean mayores del 3%.

Las rejillas para este tipo de sumideros serán de barras paralelas a la cuneta.
Se podrán agregar barras cruzadas por razones estructurales, pero deberán mantenerse en una posición cercana al fondo de las barras longitudinales.
Los sumideros de fondo pueden tener una depresión para aumentar su capacidad de captación.
- **Sumideros Mixtos o Combinados**.- Estas unidades consisten en un Sumidero Lateral de Sardinel y un Sumidero de Fondo actuando como una unidad. El diámetro mínimo de los tubos de descarga al buzón de reunión será de 10".
Complementariamente puede usarse también.

- **Sumideros de Rejillas en Calzada**.- Consiste en una canalización transversal a la calzada y a todo lo ancho, cubierta con rejillas.

d.2. Se utilizarán los siguientes tipos de sumideros:

• **Tipo S1:** Tipo grande conectado a la cámara. Corresponde a sumideros del tipo mixto (Ver fig. Nº 5).
• **Tipo S2:** Tipo grande conectado a la tubería. Corresponde a sumideros de] tipo mixto. (Ver fig. Nº 6).
• **Tipo S3:** Tipo chico conectado a la cámara (Ver fig. No. 7)
• **Tipo S4:** Tipo chico conectado a la tubería (Ver fig. No. 8)

Los sumideros tipo S3 y S4 se utilizarán únicamente en los casos siguientes:

• Cuando el sumidero se ubica al centro de las avenidas de doble calzada.
• Cuando se conectan en serie con tipo grande S1 o S2.
• Para evacuar las aguas pluviales provenientes de las calles ciegas y según especificación del proyectista.

d.3. En caso de situaciones que requieren un tratamiento distrito se diseñarán sumideros especiales.

d.4. Ubicación de lo Sumideros
La ubicación de los sumideros dependerá del caudal, pendiente, la ubicación y geometría de enlaces e intersecciones, ancho de flujo permisible del sumidero, volumen de residuos sólidos, acceso vehicular y de peatones.
En general los sumideros deben ponerse en los puntos bajos. Su ubicación normal es en las esquinas de cruce de calles, pero al fin de entorpecer el tráfico de las mismas, deben empezar retrazadas con respecto a las alineaciones de las fachadas (Ver figura Nº 3).
Cuando las manzanas tienen grandes dimensiones se colocarán sumideros intermedios.
Cuando el flujo de la cuneta es pequeño y el tránsito de vehículos y de peatones es de poca consideración, la corriente puede conducirse a través de la intersección mediante una cuneta, hasta un sumidero ubicado aguas abajo del cruce.
Por razones de economía se recomienda ubicar los sumideros en la cercanía de alcantarillas y conductos de desagüe del sistema de drenaje pluvial.

d.5. Espaciamiento de los Sumideros
Se determinará teniendo en cuenta los factores indicados para el caso de la Ubicación de los Sumideros, ítem d.4.
Para la determinación de espaciamiento de sumideros ubicados en cuneta medianera, el proyectista deberá considerar la permeabilidad del suelo y su erosionabilidad.
Cuando las condiciones determinan la necesidad de una instalación múltiple o serie de sumideros, el espaciamiento mínimo será de 6m.

d.6 Diseño Hidráulico de los Sumideros.
Se deberá tener en cuenta las siguientes variables:

- Perfil de la pendiente.
- Pendiente transversal de cunetas con solera.
- Depresiones locales.
- Retención de Residuos Sólidos.
- Altura de Diseño de la Superficie de Aguas dentro del sumidero.
- Pendiente de los sumideros.
- Coeficiente de rugosidad de la superficie de las cunetas.

e) Rejillas
Las rejillas pueden ser clasificadas bajo dos consideraciones:

1. Por el material del que están hechas; pueden ser:

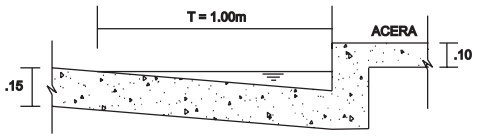
a. de Fierro Fundido (Ver fig. Nº 9)
b. de Fierro Laminado (Platines de fierro) (Ver fig. Nº 10,11,12)

2. Por su posición en relación con el sentido de desplazamiento principal de flujo; podrán ser:

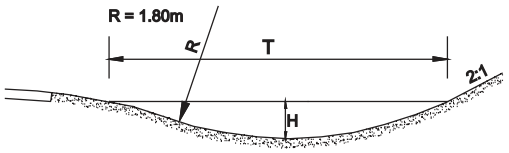
a. De rejilla horizontal.
b. De rejilla vertical.
c. De rejilla horizontal y vertical.

Las rejillas se adaptan a la geometría y pueden ser enmarcadas en figuras: Rectangulares, Cuadradas y Circulares
Generalmente se adoptan rejillas de dimensiones rectangulares y por proceso de fabricación industrial se fabrican en dimensiones de 60 mm x 100 mm y 45 mm x 100 mm (24"x 40" y 18" x 40").
La separación de las barras en las rejillas varia entre 20 mm - 35 mm - 50 mm (3/4" – 1 3/8" - 2") dependiendo si los sumideros se van a utilizar en zonas urbanas o en carreteras.

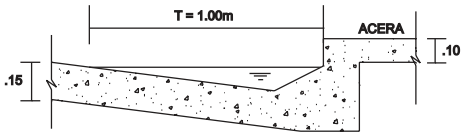
FIGURA Nº 1
SECCIÓN TRANSVERSAL DE CUNETAS



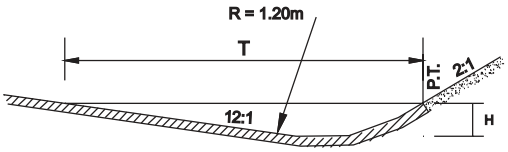
CUNETA TRIANGULAR



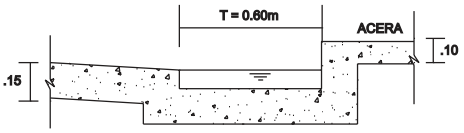
CUNETA SEGMENTAL



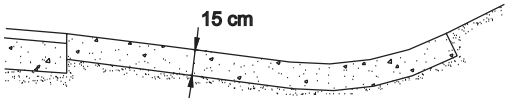
CUNETA TRIANGULAR



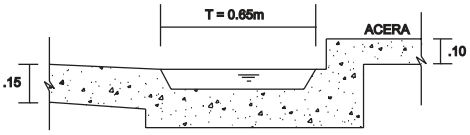
CUNETA ASFÁLTICA



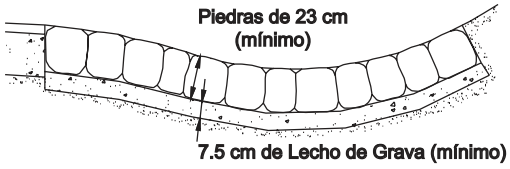
CUNETA RECTANGULAR



CUNETA DE CONCRETO

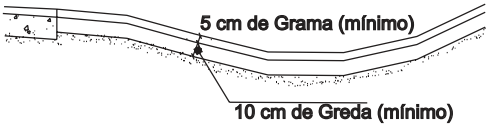


CUNETA TRAPEZOIDAL



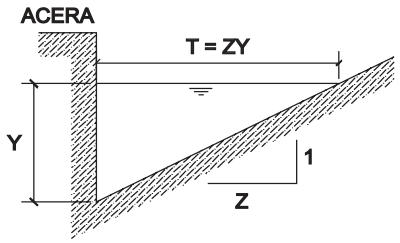
CUNETA DE CANTOS RODADOS

CUNETA	Pendiente del Talud	H (cm)	T (m)
SEGMENTAL	2:1	16.5	1.50
ASFÁLTICA	12:1 & 2:1	12.5	2.10



CUNETA DE GRAMA

FIGURA Nº 2
ECUACION DE MANNING EN LA DETERMINACIÓN DE CAUDALES EN CUNETAS TRIANGULARES

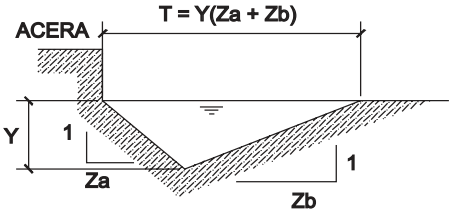


$$Q=315\ \frac{Z}{n}S^{\frac{1}{2}}Y^{\frac{8}{3}}\left(\frac{Z}{1+\sqrt{1+Z^2}}\right)^{\frac{2}{3}}$$

SECCIÓN : TRIÁNGULO RECTÁNGULO

Si $Z_a = Z_b = Z$

$$Q=630\ \frac{Z}{n}S^{\frac{1}{2}}Y^{\frac{8}{3}}\left(\frac{Z}{\sqrt{1+Z^2}}\right)^{\frac{2}{3}}$$

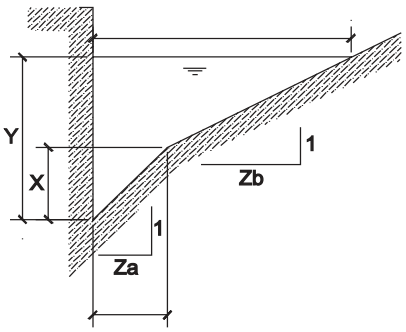


Si $Z_a \neq Z_b \rightarrow Z_m = \frac{Z_a+Z_b}{2}$

$$Q=1000\ \frac{Z_m}{n}S^{\frac{1}{2}}Y^{\frac{8}{3}}\left(\frac{Z_m}{\sqrt{1+Z_a^2}+\sqrt{1+Z_b^2}}\right)^{\frac{2}{3}}$$

SECCIÓN : TRIÁNGULO EN V

ACERA T = YZb + X(Za - Zb)



$$P=Y+X\sqrt{1+\left(\frac{1}{Z_a}\right)^2}+\left(Y-\frac{X}{Z_a}\right)\sqrt{1+Z_b^2}$$

$$Q=315\ \frac{S^{\frac{1}{2}}}{n}\left(2XY-\frac{X^2}{Z_a}+Z_b\left(Y-\frac{X}{Z_a}\right)^2\right)^{\frac{5}{3}}P^{\frac{2}{3}}$$

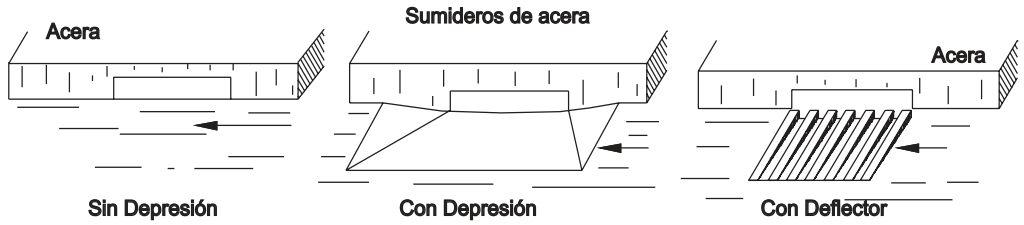
XZa

SECCIÓN : COMPUESTA

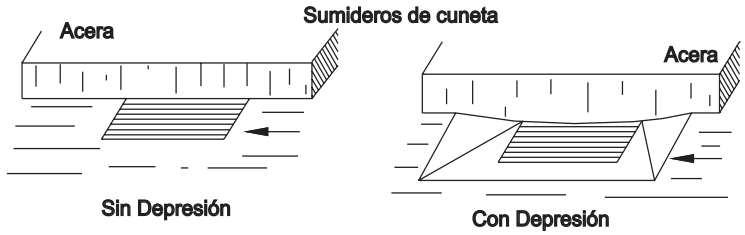
Q=Caudal en litros/seg
n=Coeficiente de rugosidad de Manning
S=Pendiente Longitudinal del Canal
Z=Valor recíproco de la Pendiente Transversal (1:Z)
Y=Tirante de agua en metros
T=Ancho Superficial en metros
P=Perímetro mojado en metros

FIGURA Nº 3
TIPOS DE SUMIDERO

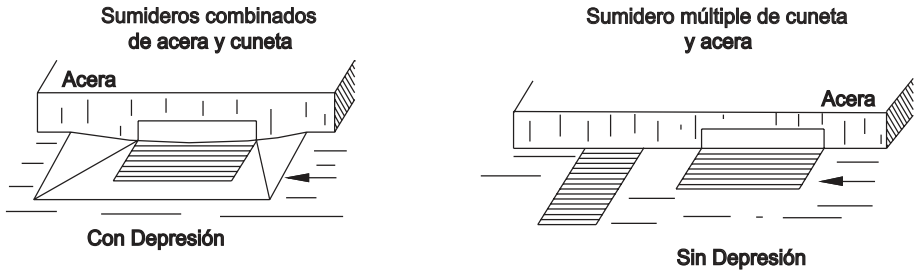
SUMIDERO LATERAL DE SARDINEL O SOLERA



SUMIDERO DE FONDO



SUMIDERO DE MIXTO O COMBINADO



UBICACIÓN DE LOS SUMIDEROS EN INTERSECCIÓN DE LAS CALLES

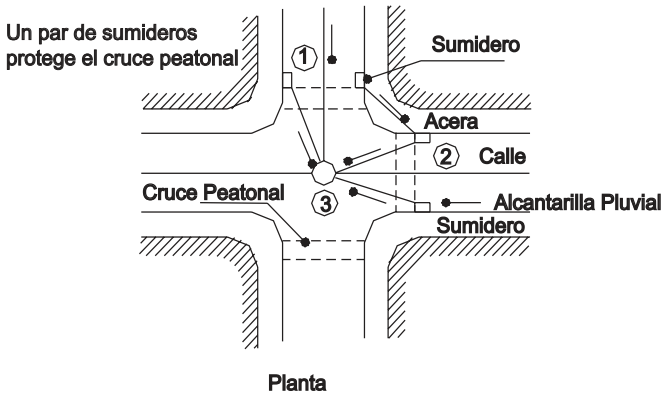
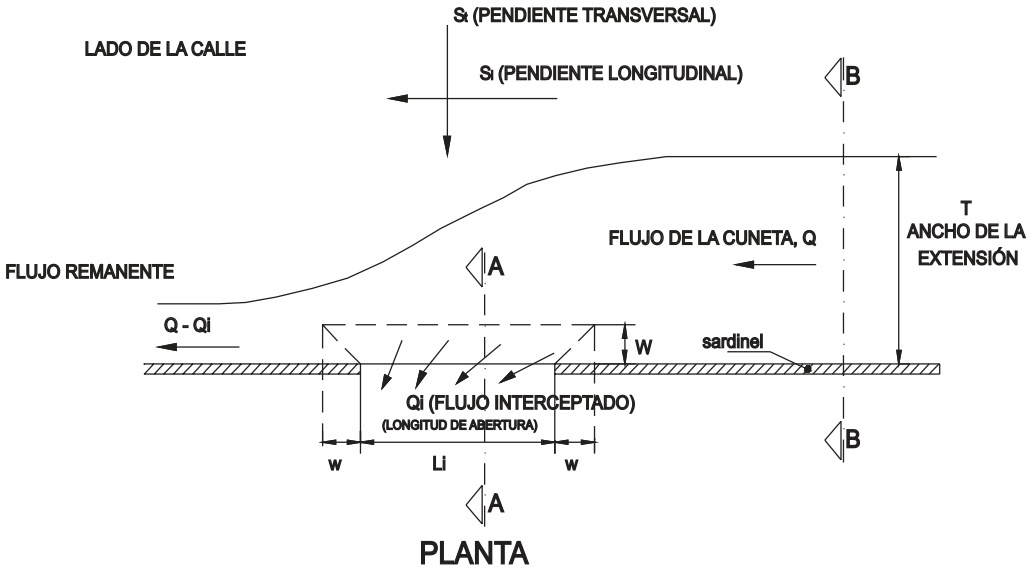
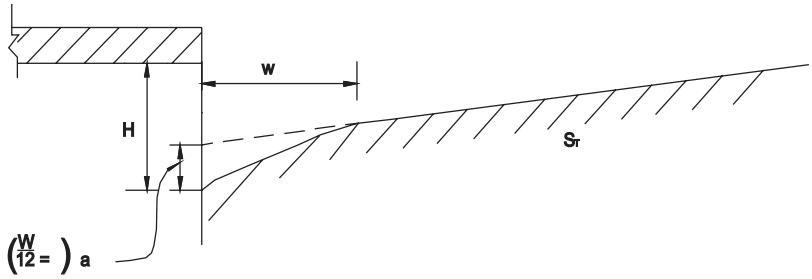


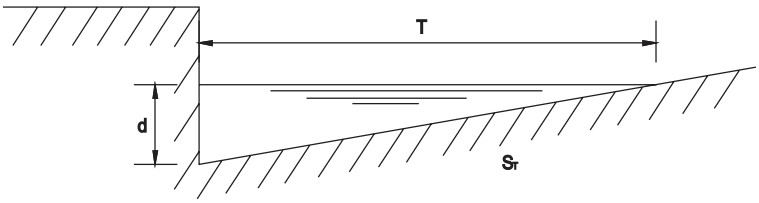
FIGURA Nº 4
PLANO DE INGRESO EN EL SUMIDERO DE SOLERA



PLANTA



SECCIÓN A - A



SECCIÓN B - B

FIGURA Nº 5
SUMIDERO GRANDE CONECTADO A CÁ MARA – S1

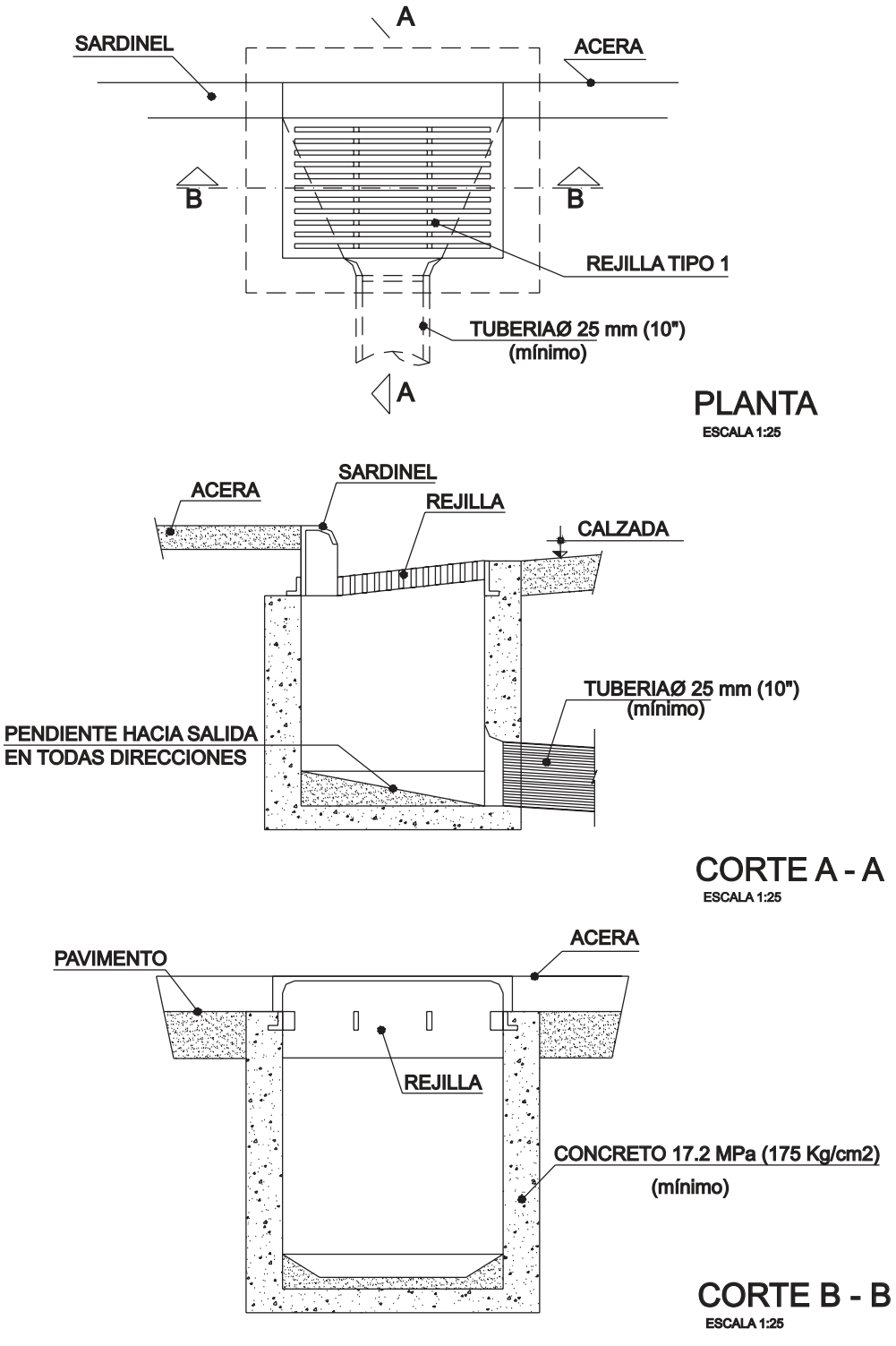


FIGURA Nº 6
SUMIDERO TIPO GRANDE CONECTADO A TUBERIA – S2

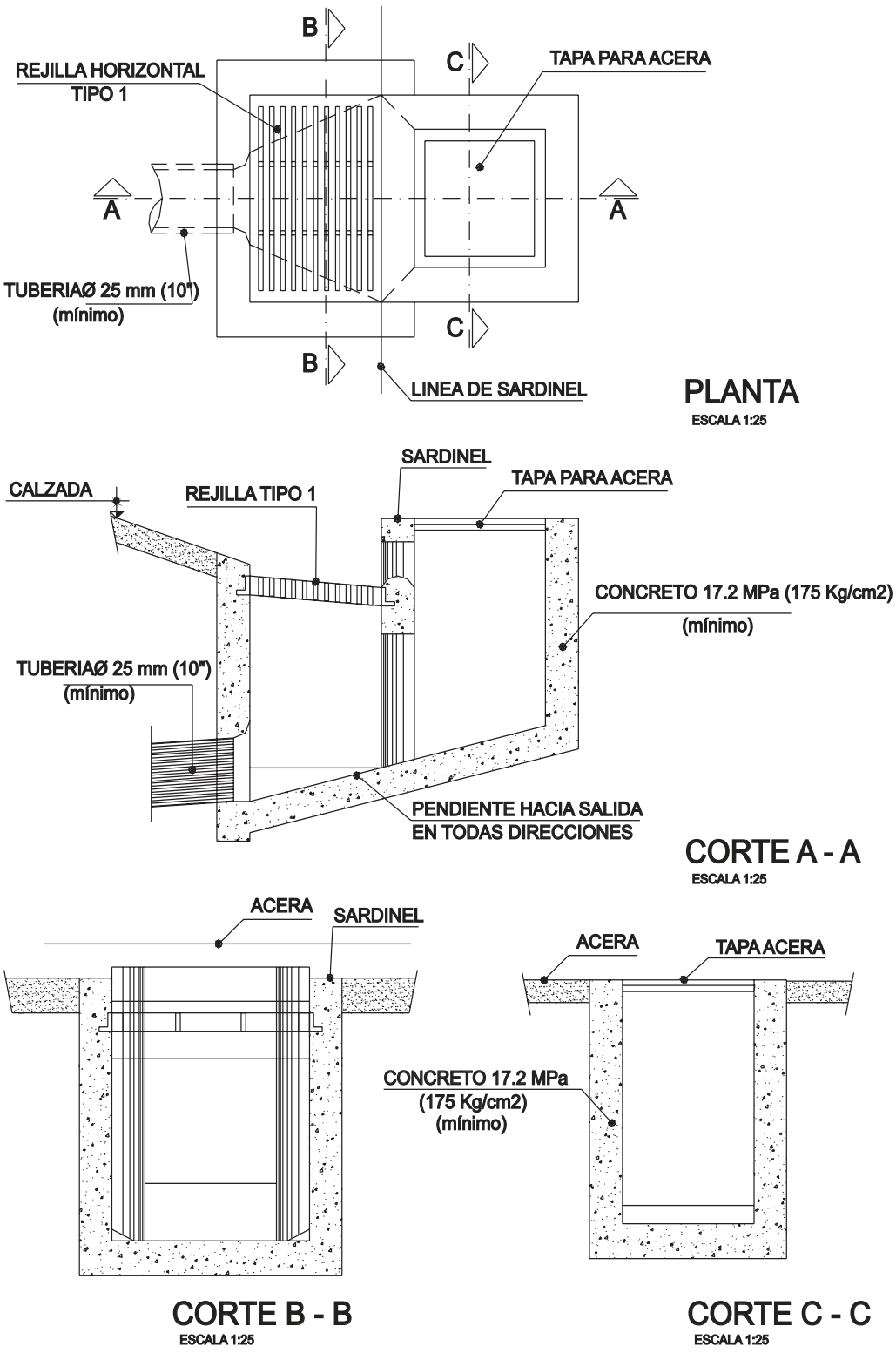
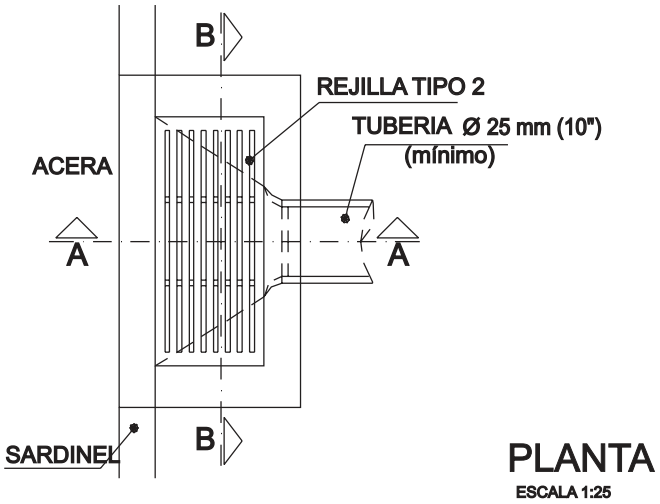
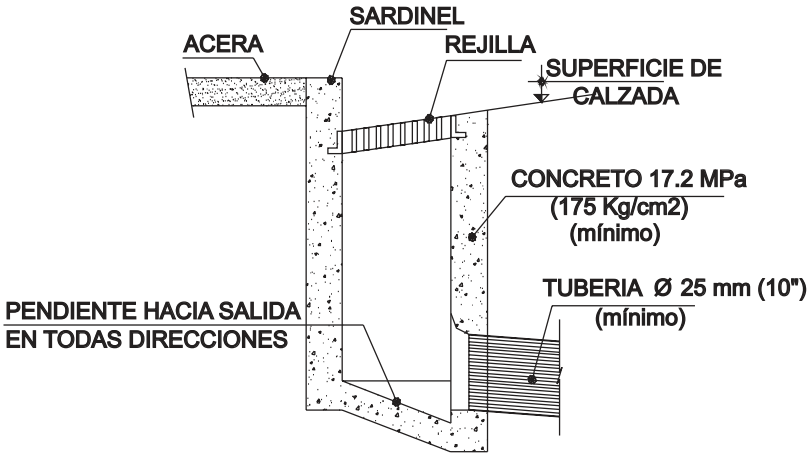


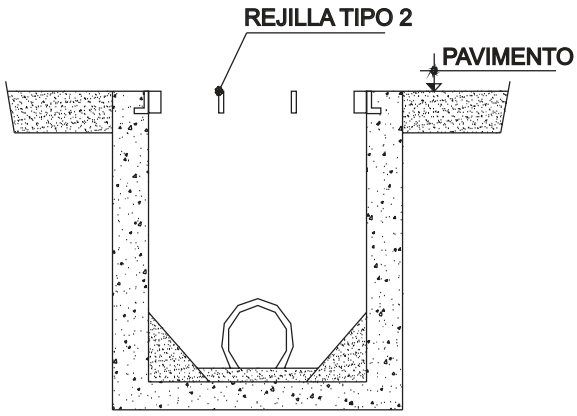
FIGURA Nº 7
SUMIDERO CHICO CONECTADO A LA CAMARA - S3



PLANTA
ESCALA 1:25

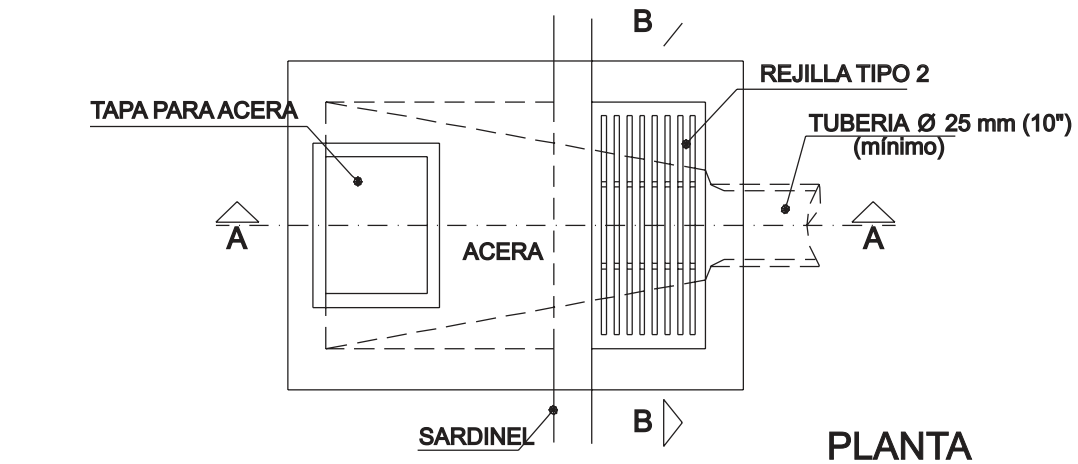


CORTE A - A
ESCALA 1:25

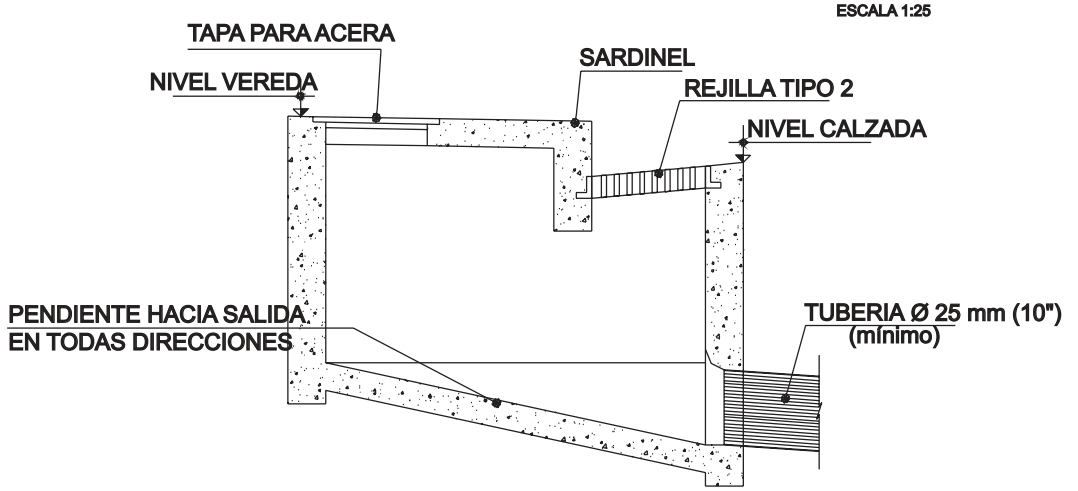


CORTE B - B

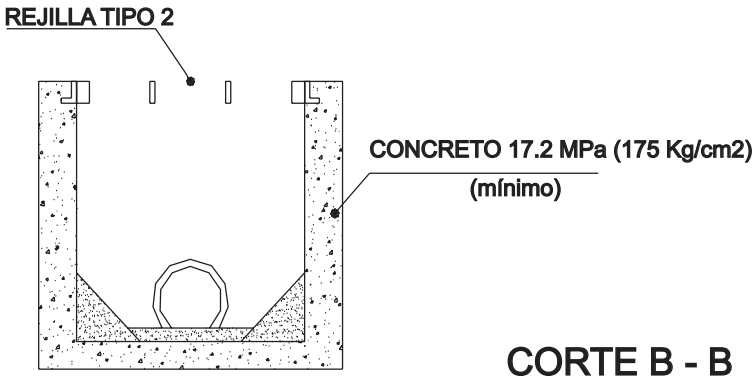
FIGURA Nº 8
SUMIDERO TIPO CHICO CONECTADO A LA TUBERÍA– S4



PLANTA
ESCALA 1:25



CORTE A - A
ESCALA 1:25



CORTE B - B
ESCALA 1:25

f) Colectores de Aguas Pluviales

El alcantarillado de aguas pluviales está conformado por un conjunto de colectores subterráneos y canales necesarios para evacuar la escorrentía superficial producida por las lluvias a un curso de agua.

El agua es captada a través de los sumideros en las calles y las conexiones domiciliarias y llevada a una red de conductos subterráneos que van aumentando su diámetro a medida que aumenta el área de drenaje y descargan directamente al punto más cerca no de un curso de agua; por esta razón los colectores pluviales no requieren de tuberías de gran longitud. Para el diseño de las tuberías a ser utilizadas en los colectores pluviales se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones.

f.1. Ubicación y Alineamiento

Para el drenaje de la plataforma se deberá evitar la instalación de colectores bajo las calzadas y bermas. Sin embargo, cuando la ubicación bajo la calzada es inevitable, deberá considerarse la instalación de registros provistos de accesos ubicados fuera de los límites determinados por las bermas.

Los quiebres debidos a deflexiones de alineamiento deberán tomarse con curvas circulares.

Las deflexiones de alineamiento en los puntos de quiebre no excederán de 10r, en caso contrario deberá emplearse una cámara de registro en ese punto.

f.2. Diámetro de los Tubos

Los diámetros mínimos serán los indicados en la Ta= bla Nº 2.

Tabla Nº 2
Mínimos de Tuberías en Colectores de agua de lluvia

Tipo de Colector	*Diámetro Mínimo (m)*
Colector Troncal	0,50
Lateral Troncal	0,40*
Conductor Lateral	0,40*

En instalaciones ubicadas parcial o totalmente bajo la calzada se aumentarán en diámetros a 0.50 m por lo menos

Los diámetros máximos de las tuberías están limitados según el material con que se fabrican.

f.3. Resistencia

Las tuberías utilizadas en colectores de aguas pluviales deberán cumplir con las especificaciones de resistencia especificas en las Normas Técnicas Peruanas NTP vigentes o a las normas ASTM, AWWA o DIN, según el país de procedencia de las tuberías empleadas.

FIGURA Nº 9
REJILLAS DE FIERRO FUNDIDO PARA SUMIDEROS

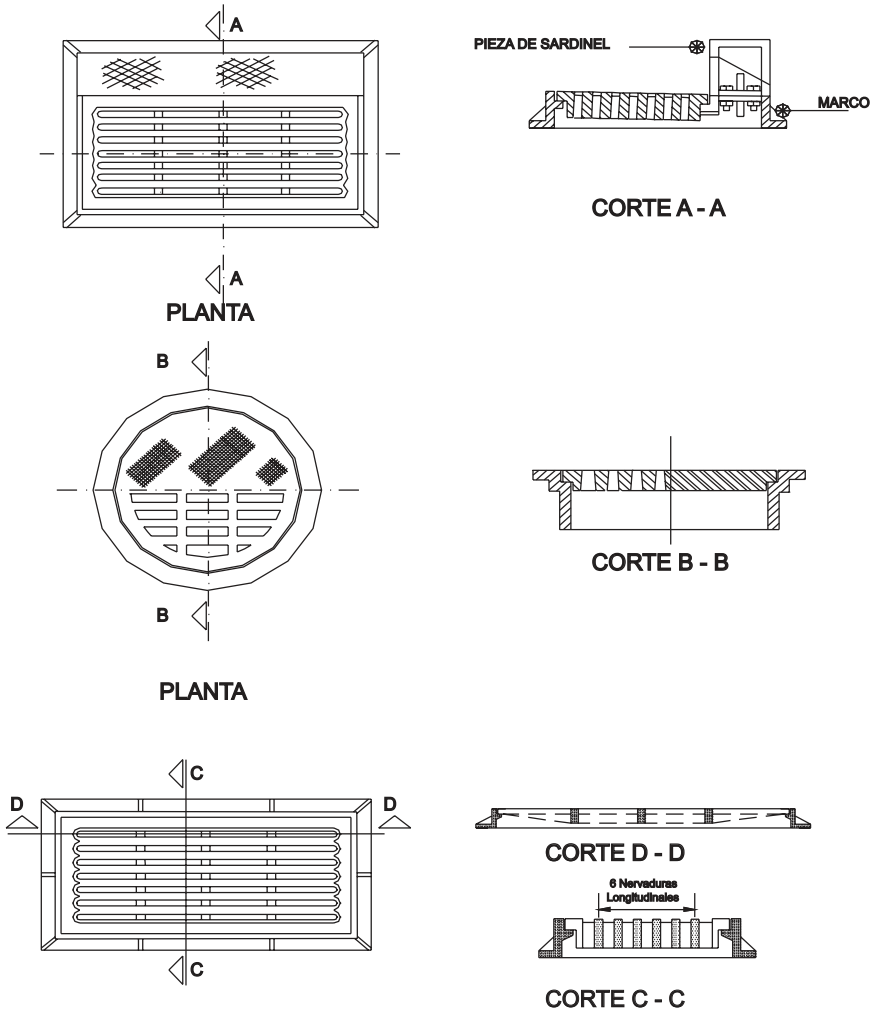
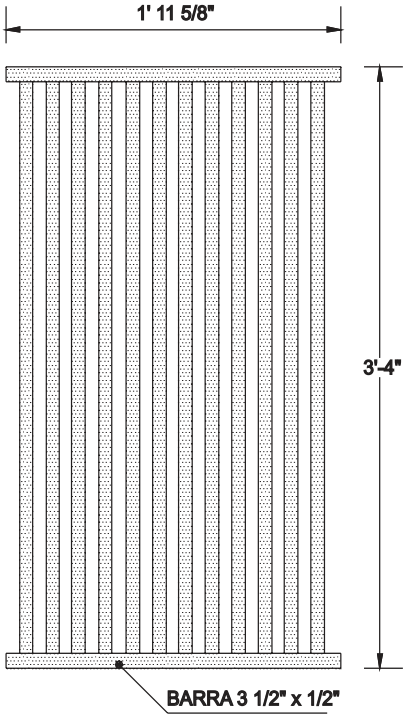
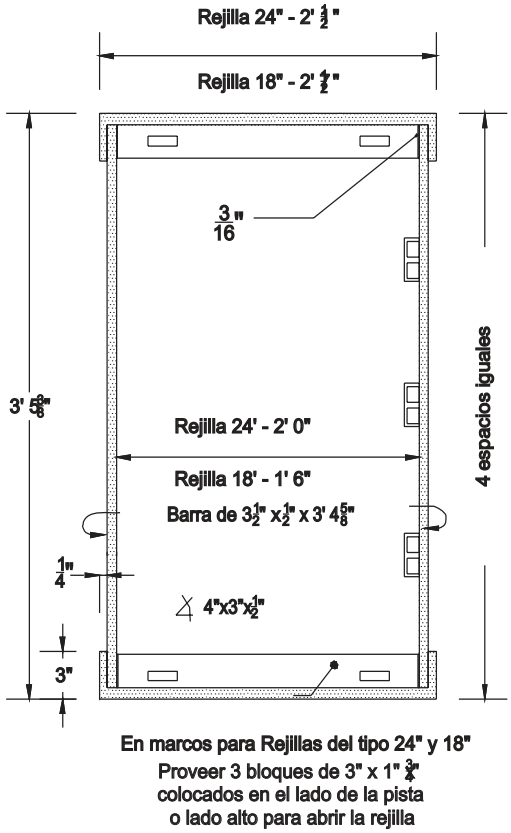


FIGURA Nº 10
REJILLAS DE FIERRO LAMINADO



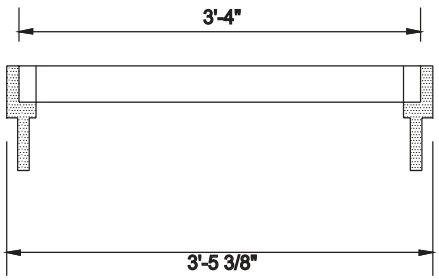
TIPO 24-12

REJILLA RECTANGULAR

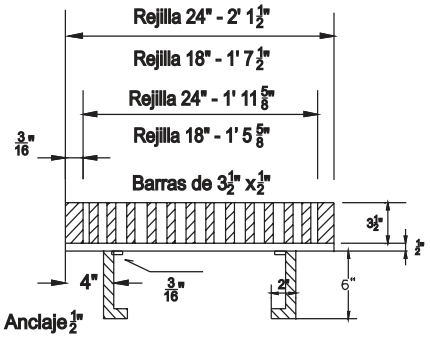


En marcos para Rejillas del tipo 24" y 18"
Proveer 3 bloques de 3" x 1" 3/4"
colocados en el lado de la pista
o lado alto para abrir la rejilla

MARCO TIPICO

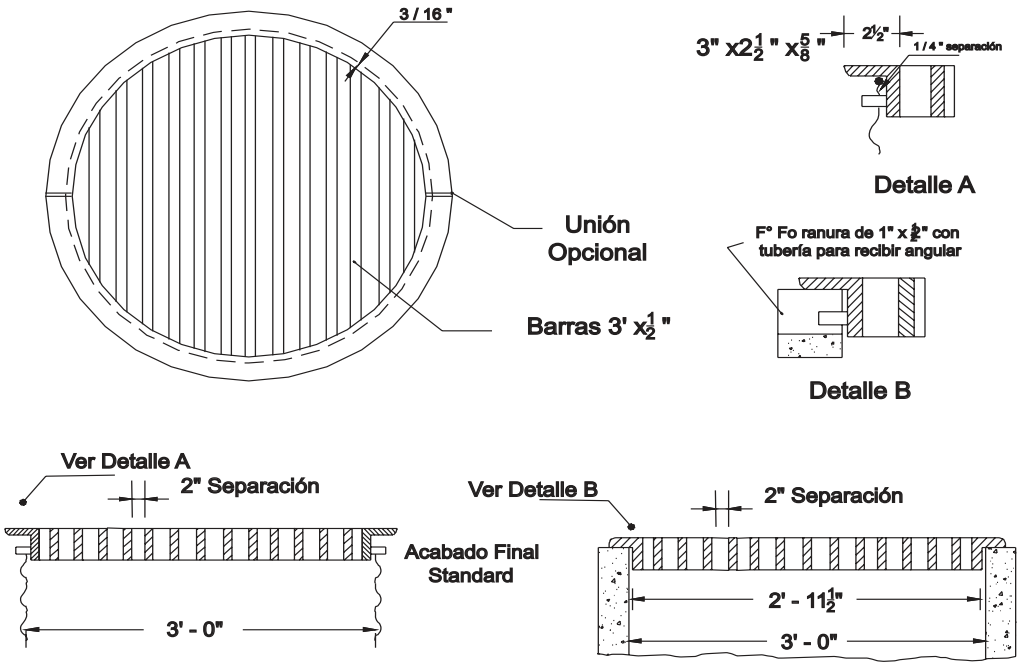


SECCIÓN LONGITUDINAL
(A través del Marco y Rejilla)



SECCIÓN TRANSVERSAL
(A través de Marco y Rejilla)

FIGURA Nº 11



DETALLES DE REJILLA CIRCULAR TIPO 36R

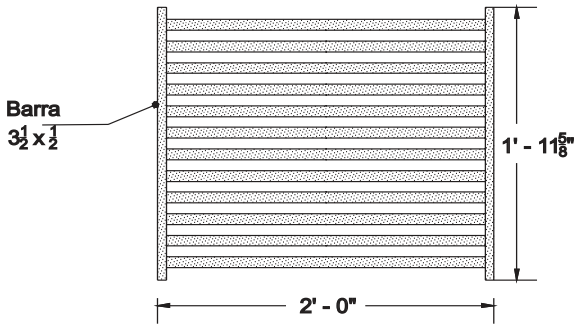


Fig. Nº 12 REJILLA CUADRADA

f.4. Selección del Tipo de Tubería

Se tendrán en cuenta las consideraciones especificadas en las Normas Técnicas Peruanas NTP vigentes.

Los materiales de las tuberías comúnmente utilizadas en alcantarillados pluviales son:

- Asbesto Cemento.
- Hierro Fundido Dúctil.
- Poly (cloruro de vinilo) (PVC).
- Poliéster reforzado con fibra de vidrio GRP
- Concreto Armado
- Concreto Pretensado Centrifugado
- Concreto Armado vibrado con recubrimiento interior de polietileno PVC.
- Arcilla Vitrificada

f.5. Altura de Relleno

La profundidad mínima a la clave de la tubería desde la rasante de la calzada debe ser de 1 m. Serán aplicables las recomendaciones establecidas en la Normas Técnicas Peruanas NTP o las establecidas en las normas ASTM o DIN.

f.6. Diseño Hidráulico

En el diseño hidráulico de los colectores de agua de lluvia, se podrán utilizar los criterios de diseño de conductos cerrados.

Para el cálculo de los caudales se usará la fórmula de Manning con los coeficientes de rugosidad para cada tipo de material, según el cuadro siguiente:

Tubería	Coeficiente de Rugosidad «n» de Manning
Asbesto Cemento	0.010
Hierro Fundido Dúctil	0,010
Cloruro de Polivinilo	0,010
Poliéster Reforzado con fibra de vidrio	0,010
Concreto Armado liso	0,013
Concreto Armado con revestimiento de PVC	0,010
Arcilla Vitrificada	0,010

El colector debe estar en capacidad de evacuar un caudal a tubo lleno igual o mayor que el caudal de diseño.

El Gráfico Nº 1 muestra la representación gráfica de la Ecuación de Manning para tuberías con un coeficiente de rugosidad n de Manning igual a 0, 010.

GRÁFICO Nº 1
NOMOGRAMA PARA LA SOLUCIÓN DE LA ECUACIÓN DE MANNING

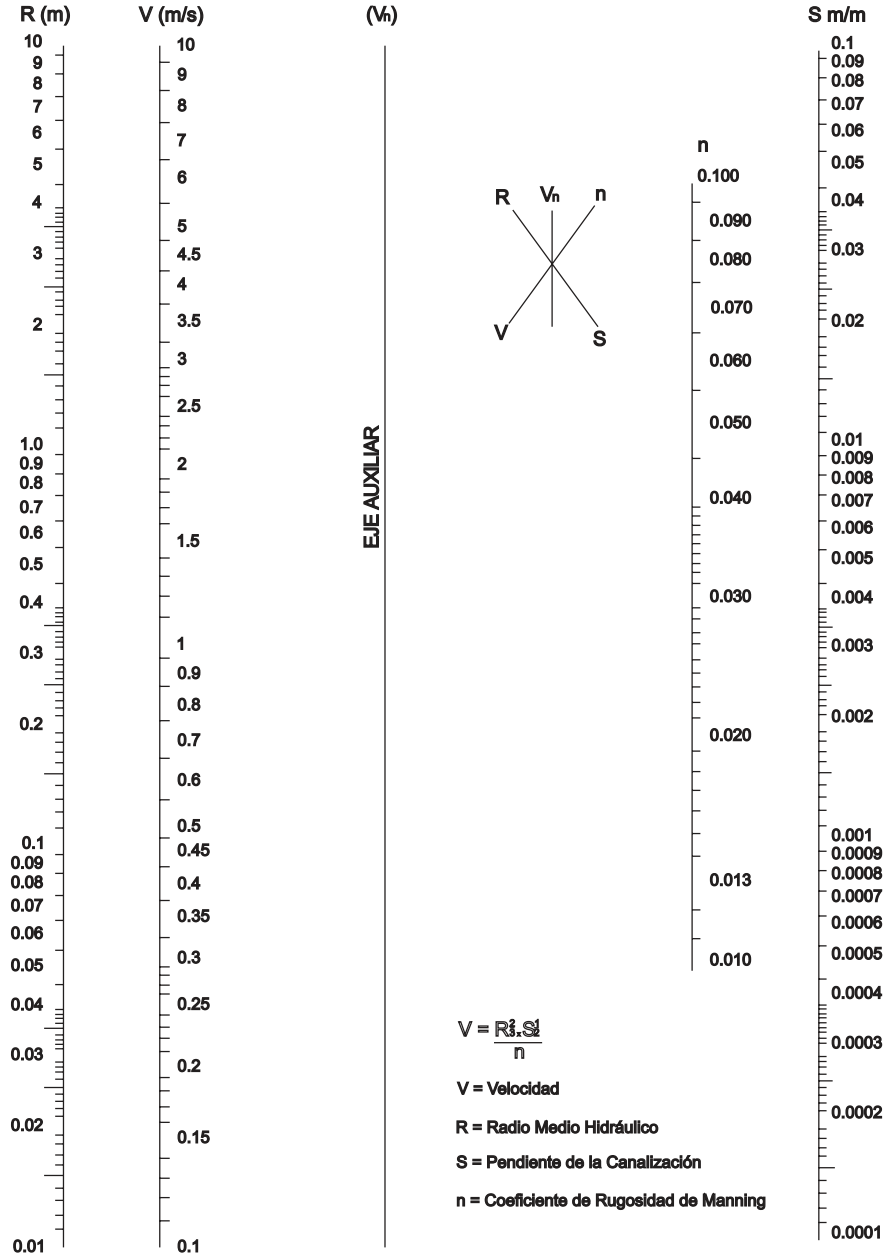
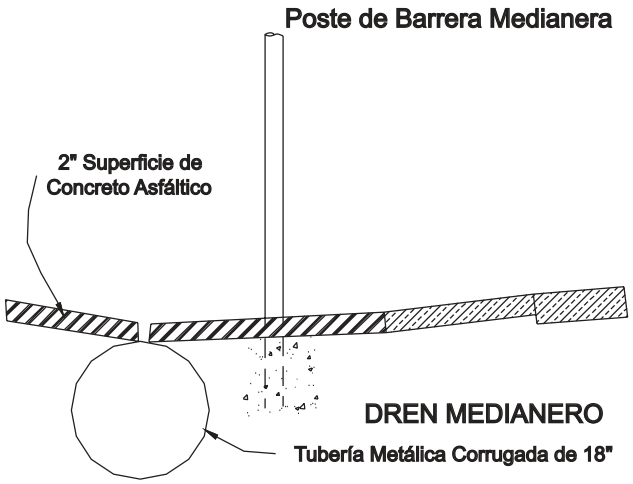
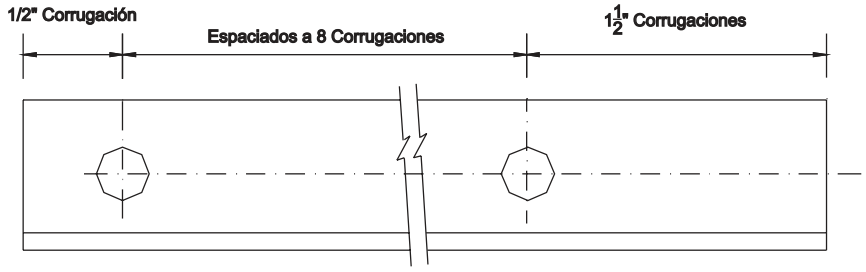


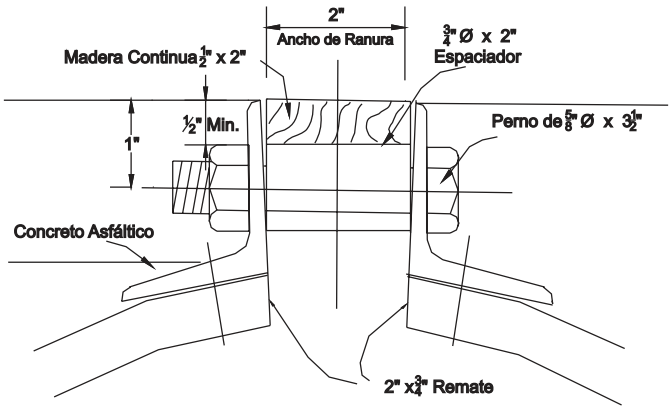
FIGURA Nº 13
TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA RANURADA



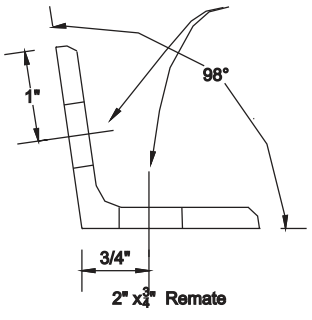
SECCIÓN TÍPICA



Angular de Fierro para Tuberia Ranurada
2" x 2" x 3/16" Baño Galvanizado Caliente



Detalle de la Ranura



2" x 2" x 3/16"
Detalle del Angular de F°

f.7. Velocidad mínima
La velocidad mínima de 0,90 m/s fluyendo las aguas a tubo lleno es requerida para evitar la sedimentación de las partículas que como las arenas y gravas acarrea el agua de lluvia.

f.8. Velocidad máxima
La velocidad máxima en los colectores con cantidades no significativas de sedimentos en suspensión es función del material del que están hechas las tuberías y no deberá exceder los valores indicados en la tabla Nº 3 a fin de evitar la erosión de las paredes.

Tabla Nº 3

Velocidad Máxima para tuberías de alcantarillado (m/s)		
Material de la Tubería		***Agua con fragmentos de Arena y Grava***
Asbesto Cemento		3,0
Hierro Fundido Dúctil		3,0
Cloruro de Polivinilo		6,0
Poliéster reforzado con fibra de vidrio		3,0
Arcilla Vitrificada		3,5
Concreto Armado de:	140 Kg/cm2	2,0
	210 Kg/cm2	3,3
	250 Kg/cm2	4,0
	280 Kg/cm2	4,3
	315 Kg/cm2	5,0
Concreto Armado de curado al vapor	> 280 Kg/cm2	6,6

f.9. Pendiente mínima
Las pendientes mínimas de diseño de acuerdo a los diámetros, serán aquellas que satisfagan la velocidad mínima de 0,90 m/s fluyendo a tubo lleno. Por este propósito, la pendiente de la tubería algunas veces incrementa en exceso la pendiente de la superficie del terreno.

g) Registros

g.1. Los registros instalados tendrán la capacidad suficiente para permitir el acceso de un hombre y la instalación de una chimenea. El diámetro mínimo de registros para colectores será de 1,20 m.
Si el conducto es de dimensiones suficientes para el desplazamiento de un operario no será necesario instalar un registro, en este caso se deberá tener en cuenta los criterios de espaciamiento.
g.2. Los registros deberán ubicarse fuera de la calzada, excepto cuando se instalen en caminos de servicio o en calles, en este caso se evitará ubicarlos en las intersecciones.
Los registros deberán estar ubicados en:

- Convergencia de dos o más drenes.
- Puntos intermedios de tuberías muy largas.
- En zonas donde se presente cambios de diámetro ce los conductos.
- En curvas o deflexiones de alineamiento (no es necesario colocar registros en cada curva o deflexión).
- En puntos donde se produce una brusca disminución de la pendiente.

g.3. Espaciamiento

- Para tuberías de diámetro igual o mayor a 1,20m., o conductos de sección transversal equivalente, el espaciamiento de los registros será de 200 a 350 m.
- Para diámetros menores de 1,20 m. el espaciamiento de los registros será de 100 a 200 m.
- En el caso de conductos pequeños, cuando no sea posible lograr velocidades de autolimpieza, deberá colocarse registros cada 100 m.
- Con velocidades de autolimpieza y alineamiento desprovisto de curvas agudas, la distancia entre registros corresponderá al rango mayor de los límites mencionados en los párrafos anteriores.

g.4. Buzones

- Para colectores de diámetro menor de 1,20 m el buzón de acceso estará centrado sobre el eje longitudinal del colector.
- Cuando el diámetro del conducto sea superior al diámetro del buzón, éste se desplazará hasta ser tangente a uno de los lados del tubo para mejor ubicación de los escalines del registro.
- En colectores de diámetro superior a 1,20 m. con llegadas de laterales por ambos lados del registro, el desplazamiento se efectuará hacia el lado del lateral menor

g.5. Disposición de los laterales o subcolectores

- Los laterales que llegan a un punto deberán converger formando un ángulo favorable con la dirección del flujo principal.
- Si la conservación de la carga es crítica, se deberán proveer canales de encauzamiento en el radier de la cámara.

h) Estructura de Unión
Se utilizará sólo cuando el colector troncal sea de diámetro mayor a 1 m.

6.4. DEPRESIONES PARA DRENAJE

6.4.1. Finalidad
Una depresión para drenaje es una concavidad revestida, dispuesta en el fondo de un conducto de aguas de lluvia, diseñada para concentrar e inducir el flujo dentro de la abertura de entrada del sumidero de tal manera que este desarrolle su plena capacidad.

6.4.2. Normas Especiales
Las depresiones para drenaje deberán tener dimensiones no menores a 1,50m, y por ningún motivo deberán invadir el área de la berma.
En pendientes iguales o mayores al 2%, la profundidad de la depresión será de 15 cm, y se reducirá a 10 cm cuando la pendiente sea menor al 2%.

6.4.3. Ensanches de cuneta
Estos ensanches pavimentados de cuneta unen el borde exterior de la berma con las bocas de entrada de vertederos y bajadas de agua. Estas depresiones permiten el desarrollo de una plena capacidad de admisión en la entrada de las instalaciones mencionadas, evitando una inundación excesiva de la calzada.
La línea de flujo en la entrada deberá deprimirse como mínimo en 15 cm bajo el nivel de la berma, cuidando de no introducir modificaciones que pudieran implicar una depresión en la berma.
El ensanchamiento debe ser de 3m de longitud medido aguas arriba de la bajada de aguas, a excepción de zonas de pendiente fuerte en las que se puede exceder este valor. (Ver fig. Nº 4)

6.4.4. En cunetas y canales laterales
Cualquiera que sea el tipo de admisión, los sumideros de tubo instalados en una cuneta o canal exterior a la calzada, tendrán una abertura de entrada ubicada de 10 a 15 cm bajo la línea de flujo del cauce afluente y la transición pavimentada del mismo se extenderá en una longitud de 1,00 m aguas arriba de la entrada.

6.4.5. En cunetas con solera
Serán cuidadosamente dimensionadas: longitud, ancho, profundidad y forma.
Deberán construirse de concreto u otro material resistente a la abrasión de acuerdo a las especificaciones del pavimento de la calzada.

6.4.6. Tipo de pavimento
Las depresiones locales exteriores a la calzada se revestirán con pavimento asfáltico de 5 cm de espesor o un revestimiento de piedras unidas con mortero de 10 cm de espesor.

6.4.7. Diseño
Salvo por razones de seguridad de tráfico todo sumidero deberá estar provisto de una depresión en la entrada, aun cuando el canal afluente no esté pavimentado.
Si el tamaño de la abertura de entrada está en discusión, se deberá optar por una depresión de mayor profundidad antes de incrementar la sección de la abertura.

6.5. TUBERIAS RANURADAS. (Ver Fig. N° 15)
Para el cálculo de tuberías ranuradas deberá sustentarse los criterios de cálculo adoptados.

6.6. EVACUACION DE LAS AGUAS RECOLECTADAS
Las aguas recolectadas por los Sistemas de Drenaje Pluvial Urbano, deberán ser evacuadas hacia depósitos

naturales (mar, ríos, lagos, quebradas depresiones, etc.) o artificiales.

Esta evacuación se realizará en condiciones tales que se considere los aspectos técnicos, económicos y de seguridad del sistema.

6.7. SISTEMAS DE EVACUACION

Clasificación:

1) Sistemas de Evacuación por Gravedad.
2) Sistemas de Evacuación por Bombeo.

6.7.1 Sistema de Evacuación por Gravedad

a) En caso de descarga al mar, el nivel de agua en la entrega (tubería o canal) debe estar 1.50 m sobre el nivel medio del mar.

b) En el caso de descarga a un río, el nivel de agua en la descarga (tubería o canal) deberá estar por lo menos a 1,00 m sobre el máximo nivel del agua esperado para un periodo de retorno de 50 años.

c) En el caso de un lago, el nivel de evacuación del pelo de agua del evacuador o dren principal estará a 1.00 m, por encima del nivel del agua que alcanzará el lago para un periodo de 50 años.

d) En general el sistema de evacuación debe descargar libremente (> de 1.00 m sobre los máximos niveles esperados), para evitar la obstrucción y destrucción del sistema de drenaje pluvial.

En una tubería de descarga a un cuerpo de agua sujetos a considerables fluctuaciones en su nivel: tal como la descarga en el mar con las mareas, en necesario prevenir que estas aguas entren en el desagüe, debiendo utilizarse una válvula de retención de mareas.

6.7.2. Sistema de Bombero

Cuando no es posible la evacuación por gravedad, se debe considerar la alternativa de evacuación mediante el uso de un equipo de bombas movibles o fijas (plantas de bombeo).

6.7.3. Sistema de Evacuación Mixto

Cuando existan limitaciones para aplicar los criterios indicados en los párrafos 6.7.1 y 6.7.2, es posible prever condiciones de evacuación mixta, es decir, se podrá evacuar por gravedad cuando la condición del nivel receptor lo permita y, mediante una compuerta tipo Charnela, se bloqueará cuando el nivel del receptor bloquee la salida iniciando la evacuación mediante equipos de bombeo.

6.7.4. Equipos de Bombeo

Como en la evacuación de aguas pluviales la exigencia es de grandes caudales y relativamente carga bajas, las bombas de flujo axial y gran diámetro son las más adecuadas para esta acción.

En caso de colocarse sistemas de bombeo accionados por sistemas eléctricos, deberá preverse otras fuentes de energía para el funcionamiento alternativo del sistema.

7. CONSIDERACIONES HIDRAÚLICAS EN SISTEMAS DE DRENAJE URBANO MAYOR

Los sistemas de drenaje mayor y menor instalados en centros urbanos deberán tener la capacidad suficiente para prevenir inundaciones por lluvias de poca frecuencia.

7.1. CONSIDERACIONES BASICAS DE DISEÑO

a) Las caudales para sistema mayor deberán ser calculados por los métodos del Hidrograma Unitario o Modelos de Simulación. El Método Racional sólo deberá aplicarse para cuencas menores de 13 Km^2.

b) El Período de Retorno no debe ser menor de 25 años.

c) El caudal que o pueda ser absorbido por el sistema menor, deberá fluir por calles y superficie del terreno.

d) La determinación de la escorrentía superficial dentro del área de drenaje urbano o residencial producida por la precipitación generada por una tormenta referida a un cierto periodo de retorno nos permitirá utilizando la ecuación de Manning determinar la capacidad de la tubería capaz de conducir dicho caudal fluyendo a tubo lleno. (Ver gráfico Nº 2)

$$V = \frac{R^{2/3} \times S^{1/2}}{n} \Rightarrow Q = V \times A \Rightarrow Q = \frac{A \times R^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$$

Donde:

V= Velocidad media de desplazamiento (m/s)
R= Radio medio hidráulico (m)
S = Pendiente de la canalización
n= Coeficiente de rugosidad de Manning.
A= Sección transversal de la canalización (m^2)
Q= Caudal (Escorrentía superficial pico) (m^3/s)

e) Para reducir el caudal pico en las calles, en caso de valores no adecuados, se debe aplicar el criterio de control de la descarga mediante el uso de lagunas de retención (Ponding).

f) Las Lagunas de Retención son pequeños reservorios con estructuras de descarga regulada, que acumulan el volumen de agua producida por el incremento de caudales pico y que el sistema de drenaje existente no puede evacuar sin causar daños.

g) Proceso de cálculo en las Lagunas de Retención.

Para la evacuación del volumen almacenado a fin de evitar daños en el sistema drenaje proyectado o existente, se aplicarán procesos de cálculo denominados Tránsito a través de Reservorios.

h) Evacuación del Sistema Mayor

Las vías calle, de acuerdo a su área de influencia, descargarán, por acción de la gravedad, hacia la parte más baja, en donde se preverá la ubicación de una calle de gran capacidad de drenaje, denominada calle principal o evacuador principal.

7.2. TIPOS DE SISTEMAS DE EVACUACION

a) Por gravedad.
b) Por bombeo.

7.2.1. Condiciones para evacuar por gravedad.

Para el sistema evacue por gravedad, y en función del deposito de evacuación, las condiciones hidráulicas de descarga son iguales a los descritos en el párrafo 6.7.1.

7.2.2. Condiciones de evacuación por bombeo

Deberán cumplir las condiciones descritas en el párrafo 6.7.2.

8. IMPACTO AMBIENTAL

Todo proyecto de Drenaje Pluvial Urbano deberá contar con una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). La presentación de la EIA deberá seguir las normas establecidas por el BID (Banco Interamericano de Desarrollo).

Sin carácter limitativo se deben considerar los siguientes puntos:

- Los problemas ambientales del área.
- Los problemas jurídicos e institucionales en lo referente a las leyes, normas, procedimientos de control y organismos reguladores.
- Los problemas que pudieran derivarse de la descarga del emisor en el cuerpo receptor
- Los problemas que pudieran derivarse de la vulnerabilidad de los sistemas ante una situación de catástrofe o de emergencias.
- La ubicación en zona de riesgo sísmico y las estructuras e instalaciones expuestas a ese riesgo.
- Impedir la acumulación del agua por más de un día, evitando la proliferación de vectores transmisores de enfermedades.
- Evitar el uso de sistemas de evacuación combinados, por la posible saturación de las tuberías de aguas servidas y la afloración de estas en la superficie o en las cunetas de drenaje, con la consecuente contaminación y proliferación de enfermedades.
- La evaluación económica social del proyecto en términos cuantitativos y cualitativos.
- El proyecto debe considerar los aspectos de seguridad para la circulación de los usuarios (circulación de personas y vehículos, etc) a fin de evitar accidentes.
- Se debe compatibilizar la construcción del sistema de drenaje pluvial urbano con la construcción de las edificaciones (materiales, inadecuación en ciertas zonas por razones estáticas y paisajistas, niveles y arquitectura)

9. COMPATIBILIDAD DE USOS

Todo proyecto de drenaje urbano, deberá contar con el inventario de obras de las compañías de servicio de:

- Telefonía y cable.
- Energía Eléctrica.

- Agua Potable y Alcantarillado de Aguas Servidas.
- Gas.

Asimismo deberá contar con la información técnica de los municipios sobre:

- Tipo de pista, anchos, espesores de los pavimentos.
- Retiros Municipales

La información obtenida en los puntos anteriores evitará el uso indebido de áreas con derechos adquiridos, que en el caso de su utilización podría ocasionar paralizaciones y sobrecosto.

En los nuevos proyectos de desarrollo urbano o conjuntos habitacionales se debe exigir que los nuevos sistemas de drenaje no aporten más caudal que el existente.

En caso de que se superen los actuales caudales de escorrentía superficial, el Proyectista deberá buscar sistemas de lagunas de retención para almacenar el agua en exceso, producida por los cambios en el terreno debido a la construcción de nuevas edificaciones.

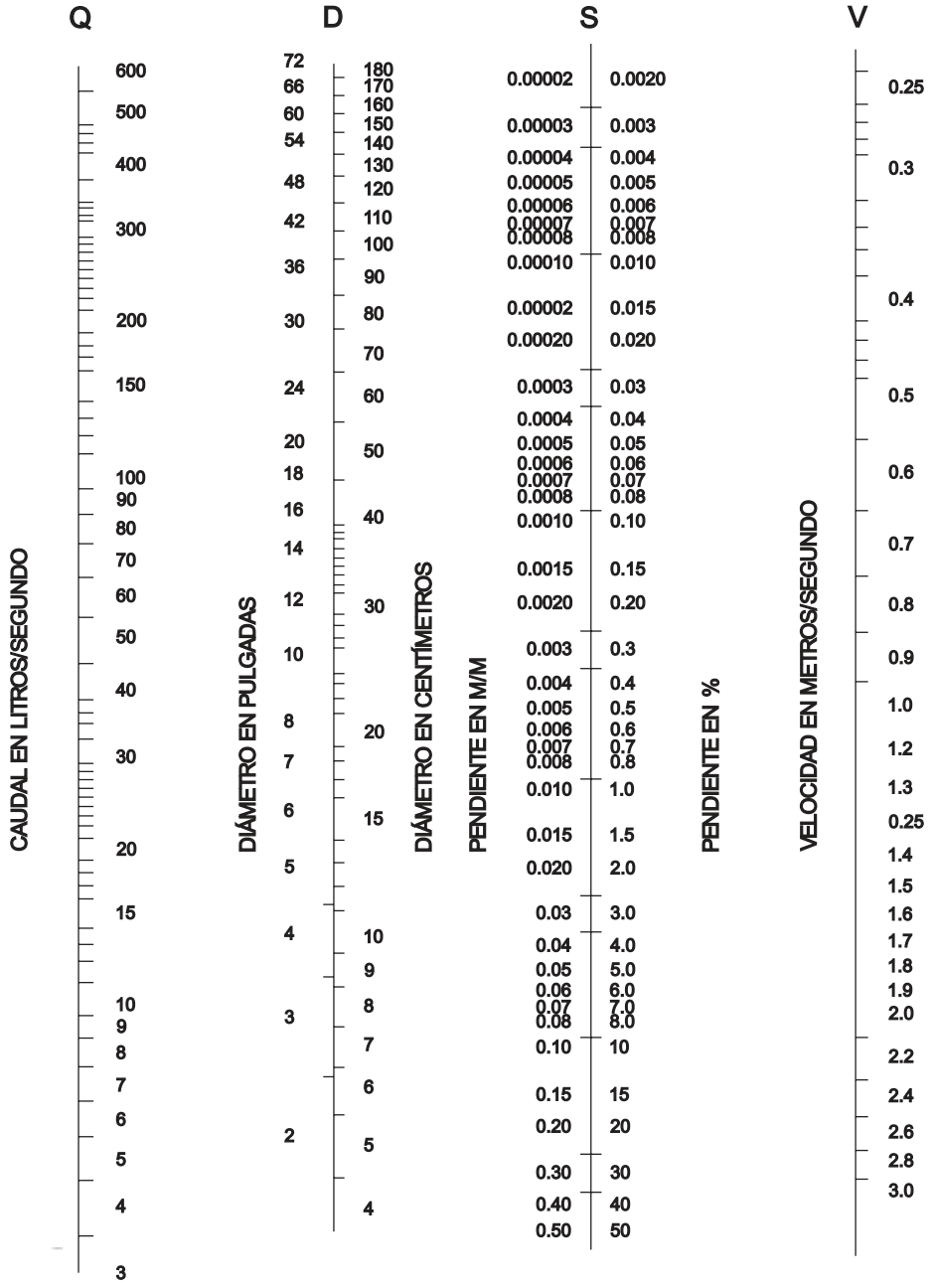
10. MATERIALES

La calidad de los materiales a usarse en los sistemas de Drenaje Pluvial Urbano deberá cumplir con las recomendaciones establecidas en las Normas Técnicas Peruanas vigentes.

11. DISPOSICIÓN TRANSITORIA

La supervisión y aprobación de los Proyectos de Drenaje Pluvial Urbano estará a cargo de la autoridad competente.

GRAFICO Nº 2
NOMOGRAMA DE LA ECUACIÓN DE MANNING PARA FLUJO A TUBO LLENO EN CONDUCTOS CIRCULARES



ANEXO Nº 01

HIDROLOGÍA

1. CALCULO DE CAUDALES DE ESCURRIMIENTO

a) Los caudales de escurrimiento serán calculados por lo menos según:

- El Método Racional, aplicable hasta áreas de drenaje no mayores a 13 Km^2.
- Técnicas de hidrogramas unitarios podrán ser empleados para áreas mayores a 0.5 Km^2, y definitivamente para áreas mayores a 13 Km^2.

b) Metodologías más complejas como las que emplean técnicas de transito del flujo dentro de los ductos y canalizaciones de la red de drenaje, técnicas de simulación u otras, podrán ser empleadas a discreción del diseñador

2. MÉTODO RACIONAL

a) Para áreas urbanas, donde el área de drenaje está compuesta de subáreas o subcuencas de diferentes características, el caudal pico proporcionado por el método racional viene expresado por la siguiente forma:

$$Q = 0.278 \cdot \sum_{j=1}^{m} C_j \cdot A_j$$

donde:

Q es el caudal pico m^3/s, **I** la intensidad de la lluvia de diseño en mm/hora, $\mathbf{A_j}$ es el área de drenaje de la j-ésima de las subcuencas en Km^2, y $\mathbf{C_j}$ es el coeficiente de escorrentía para la j-ésima subcuencas, y **m** es el número de subcuencas drenadas por un alcantarillado.

b) Las subcuencas están definidas por las entradas o sumideros a los ductos y/o canalizaciones del sistema de drenaje.

c) La cuenca está definida por la entrega final de las aguas a un depósito natural o artificial, de agua (corriente estable de agua, lago, laguna, reservorio, etc).

2.1. Coeficiente de Escorrentía

a) La selección del valor del coeficiente de escorrentía deberá sustentarse en considerar los efectos de:

- Características de la superficie.
- Tipo de área urbana.
- Intensidad de la lluvia (teniendo en cuenta su tiempo de retomo).
- Pendiente del terreno.
- Condición futura dentro del horizonte de vida del proyecto.

b) El diseñador puede tomar en cuenta otros efectos que considere apreciables: proximidad del nivel freático, porosidad del subsuelo, almacenamiento por depresiones del terreno, etc.

c) Las tablas 1a, 1b, 1c pueden usarse para la determinación de los coeficientes de escorrentía.

d) El coeficiente de escorrentía para el caso de áreas de drenaje con condiciones heterogéneas será estimado como un promedio ponderado de los diferentes coeficientes correspondientes a cada tipo de cubierta (techos, pavimentos, áreas verdes, etc.), donde el factor de ponderación es la fracción del área de cada tipo al área total.

2.2. Intensidad de la Lluvia

a) La intensidad de la lluvia de diseño para un determinado punto del sistema de drenaje es la intensidad promedio de una lluvia cuya duración es igual al tiempo de concentración del área que se drena hasta ese punto, y cuyo periodo de retorno es igual al del diseño de la obra de drenaje.

Es decir que para determinarla usando la curva intensidad - duración - frecuencia (IDF) aplicable a la zona urbana del estudio, se usa una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca, y la frecuencia igual al recíproco del periodo de retorno del diseño de la obra de drenaje.

b) La ruta de un flujo hasta un punto del sistema de drenaje está constituido por:

- La parte donde el flujo fluye superficialmente desde el punto más remoto del terreno hasta su punto de ingreso al sistema de ductos y/o canalizaciones.
- La parte donde el flujo fluye dentro del sistema de ductos y/o canalizaciones desde la entrada en él hasta el punto de interés.

c) En correspondencia a las partes en que discurre el flujo, enunciadas en el párrafo anterior, el tiempo de concentración a lo largo de una ruta hasta un punto del sistema de drenaje es la suma de:

- El tiempo de ingreso al sistema de ductos y canalizaciones, t_0.
- El tiempo del flujo dentro de alcantarillas y canalizaciones desde la entrada hasta el punto, t_f. Siendo el tiempo de concentración a lo largo de una ruta hasta el punto de interés es la suma de:

$$t_c = t_o + t_f$$

d) El tiempo de ingreso, t_0, puede obtenerse mediante observaciones experimentales de campo o pueden estimarse utilizando ecuaciones como la presentadas en las Tablas 2a y 2b.

e) La selección de la ecuación idónea para evaluar t_0 será determinada según ésta sea pertinente al tipo de escorrentía superficial que se presente en cada subcuenca. Los tipos que pueden presentarse son el predominio de flujos superficiales tipo lámina o el predominio de flujos concentrados en correnteras, o un régimen mixto. La Tabla 2 informa acerca de la pertinencia de cada fórmula para cada una de las formas en que puede presentarse el flujo superficial.

f) En ningún caso el tiempo de concentración debe ser inferior a 10 minutos.

g) EL tiempo de flujo, t_f, está dado por la ecuación:

$$t_f = \sum_{i=1}^{n} \frac{L_i}{V_i}$$

donde:

Li = Longitud del i-ésimo conducción (ducto o canal) a lo largo de la trayectoria del flujo

Vi = Velocidad del flujo en el ducto o canalización.

h) En cualquier punto de ingreso al sistema de ductos y canalizaciones, al menos una ruta sólo tiene tiempo de ingreso al sistema de ductos, t_0. Si hay otras rutas estas tienen los dos tipos de tiempos t_0. y t_f.

i) El tiempo de concentración del área que se drena hasta un punto de interés en el sistema de drenaje es el mayor tiempo de concentración entre todas las diferentes rutas que puedan tomar los diversos flujos que llegan a dicho punto.

2.3. Área de Drenaje

a) Debe determinarse el tamaño y la forma de la cuenca o subcuenca bajo consideración utilizando mapas topográficos actualizados. Los intervalos entre las curvas de nivel deben ser lo suficiente para poder distinguir la dirección del flujo superficial.

b) Deben medirse el área de drenaje que contribuye al sistema que se está diseñando y las subáreas de drenaje que contribuyen a cada uno de los puntos de ingreso a los ductos y canalizaciones del sistema de drenaje.

c) El esquema de la divisoria del drenaje debe seguir las fronteras reales de la cuenca, y de ninguna manera las fronteras comerciales de los terrenos que se utilizan en el diseño de los alcantarillados de desagües.

d) Al trazar la divisoria del drenaje deberán atenderse la influencia de las pendientes de los pavimentos, la localización de conductos subterráneos y parques pavimentados y no pavimentados, la calidad de pastos, céspedes y demás características introducidas por la urbanización.

2.4. Periodo de Retorno

a) El sistema menor de drenaje deberá ser diseñado para un periodo de retorno entre 2 y 10 años. El periodo de retorno está en función de la importancia económica

de la urbanización, correspondiendo 2 años a pueblos pequeños.

b) El sistema mayor de drenaje deberá ser diseñado para el periodo de retorno de 25 años.

c) El diseñador podrá proponer periodos de retorno mayores a los mencionados según su criterio le indique que hay mérito para postular un mayor margen de seguridad debido al valor económico o estratégico de la propiedad a proteger.

2.5. Información Pluviométrica

Cuando el estudio hidrológico requiera la determinación de las curvas intensidad – duración - frecuencia (IDF) representativas del lugar del estudio, se procederá de la siguiente manera:

a) Si la zona en estudio esta en el entorno de alguna estación pluviográfica, se usará directamente la curva IDF perteneciente a esa estación.

b) Si para la zona en estudio sólo existe información pluviométrica, se encontrará la distribución de frecuencia de la precipitación máxima en 24 horas de dicha estación, y luego junto con la utilización de la información de la estación pluviográfica más cercana se estimarán las precipitaciones para duraciones menores de 24 horas y para el período de retorno que se requieran. La intensidad requerida quedará dada por $I_{(t,T)} = P_{(t,T)} / t$, donde $I_{(t,T)}$ es la intensidad para una duración t y periodo de retorno T requeridos; y $P_{(t,T)}$ es la precipitación para las mismas condiciones.

c) Como método alternativa para este último caso pueden utilizarse curvas IDF definidas por un estudio regional. De utilizarse el estudio regional «Hidrología del Perú» IILA - UM – SENAMHI 1983 modificado, las fórmulas IDF respectivas son las mostradas en las Tablas 3a y 3b.

d) Si el método racional requiere de intensidades de lluvia menores de una hora, debe asegurarse que la curva o relación IDF sea válida para esa condición.

3. METODOS QUE USAN TÉCNICAS DE HIDROGRAMAS UNITARIOS

3.1. Hietograma de Diseño

a) En sitios donde no se disponga de información que permita establecer la distribución temporal de la precipitación durante la tormenta (hietograma), el hietograma podrá ser obtenido en base a técnicas simples como la distribución triangular de la precipitación o la técnica de bloques alternantes.

b) La distribución triangular viene dado por las expresiones:

h= 2P/T, altura h del pico del hietograma, donde P es la precipitación total.

$r = t_a/T_d$, coeficiente de avance de la tormenta igual al tiempo al pico, t_a, entre la duración total. $t_b = T_d - t_a = (1 - r)$ Td, tiempo de recesión.

donde:

r puede estimarse de las tormentas de estaciones pluviográficas cercanas o tomarse igual a 0,6 dentro de un criterio conservador.

c) La duración total de la tormenta para estos métodos simplificados será 6, 12 o 24 horas según se justifique por información de registros hidrológicos o de encuestas de campo.

3.2. Precipitación Efectiva

a) Se recomienda realizar la separación de la precipitación efectiva de la total utilizando el método de la Curva Número (CN); pero pueden usarse otros métodos que el diseñador crea justificable.

3.3. Descarga de Diseño

a) Determinado el hietograma de diseño y la precipitación efectiva se pueden seguir los procedimientos generales de hidrología urbana establecidos por las técnicas de hidrogramas unitarios y que son descritas en las referencias de la especialidad, con el fin de determinar las descargas de diseño.

Tabla 1.a
Coeficientes de escorrentía para ser utilizados en el Método Racional

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	PERIODO DE RETORNO (AÑOS) 2	5	10	25	50	100	500
AREAS URBANAS							
Asfalto	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto / Techos	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas verdes (jardines, parques, etc)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano 0 - 2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio 2 - 7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente Superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Condición promedio (cubierta de pasto menor del 50% al 75% del área)							
Plano 0 - 2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio 2 - 7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente Superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)							
Plano 0 - 2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio 2 - 7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente Superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
AREAS NO DESARROLLADAS							
Área de Cultivos							
Plano 0 - 2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Promedio 2 - 7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente Superior a 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pastizales							
Plano 0 - 2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio 2 - 7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente Superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Bosques							
Plano 0 - 2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio 2 - 7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente Superior a 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Tabla 1.b
Coeficientes de escorrentía promedio para áreas urbanas
Para 5 y 10 años de Periodo de Retorno

Características de la superficie	Coeficiente de Escorrentía
Calles	
Pavimento Asfáltico	0,70 a 0,95
Pavimento de concreto	0,80 a 0,95
Pavimento de Adoquines	0,70 a 0,85
Veredas	0,70 a 0,85
Techos y Azoteas	0,75 a 0,95
Césped, suelo arenoso	
Plano (0 - 2%) Pendiente	0,05 a 0,10
Promedio (2 - 7%) Pendiente	0,10 a 0,15
Pronunciado (>7%) Pendiente	0,15 a 0,20
Césped, suelo arcilloso	
Plano (0 - 2%) Pendiente	0,13 a 0,17
Promedio (2 - 7%) Pendiente	0,18 a 0,22
Pronunciado (>7%) Pendiente	0,25 a 0,35
Praderas	0.20

Tabla 1.c
Coeficientes de Escorrentía en áreas no desarrolladas en función del tipo de suelo

Topografía y Vegetación	Tipo de Suelo: Tierra Arenosa	Limo arcilloso	Arcilla Pesada
Bosques			
Plano	0.10	0.30	0.40
Ondulado	0.25	0.35	0.50
Pronunciado	0.30	0.50	0.60
Pradera			
Plano	0.10	0.30	0.40
Ondulado	0.16	0.36	0.55
Pronunciado	0.22	0.42	0.60
Terrenos de Cultivo			
Plano	0.30	0.50	0.60
Ondulado	0.40	0.60	0.70
Pronunciado	0.52	0.72	0.82

Nota:

Plano	(0 - 5%)	Pendiente
Ondulado	(5 - 10%)	Pendiente
Pronunciado	>10%	Pendiente

Tablá 2.a
Resumen de Ecuaciones de Tiempo de Concentración

Método	Ecuación	Flujo Tipo Lamina				Flujo concentrado en Correnteras o Canales				Flujo en Tubería			
		Resis-tencia	Pendiente	Longitud	Dato de entrada	Resis-tencia	Pendiente	Longitud	Dato de entrada	Resis-tencia	Pendiente	Longitud	Dato de entrada
Eagleson									X	X	X	X	
Federal Aviation		X	X	X									
Kinematic Wave Henderson & Wooding		X	X	X	X								
Kerby Hattawway		X	X	X									
Kirpich (TN)							X	X					
Kirpich(PA)							X	X					
SCS. Lag		X	X	X									
SCS Vel.		X	X	X									
Van Sickle			X	X				X					

Fórmula IILA Modificada

$$i_{(t,T)} = a \times (1 + K \times \text{Log } T) \times (t + b)^{n-1}$$

Para t<3 horas

Donde:

i = intensidad de la lluvia (mm/hora)
a = parámetro de intensidad (mm)
K = parámetro de frecuencia (adimensional)
b = parámetro (hora)
n = parámetro de duración (adimensional)
t = duración (hora)

$$P_{24} = \varepsilon_g \times (1 + K \times \log T)$$

$$a = (1/ t_g)^n \times \varepsilon_g$$

Donde:
P_{24} = Máxima Precipitación en 24 horas
T^{24} = tiempo de retorno
t_g = duración de la lluvia diaria, asumido en promedio de 15,2 para Perú.
K = K'g
b = 0,5 horas (Costa, centro y sur)
0,4 horas (Sierra)
0,2 horas (Costa norte y Selva)
ε_g = Parámetro para determinar P_{24}

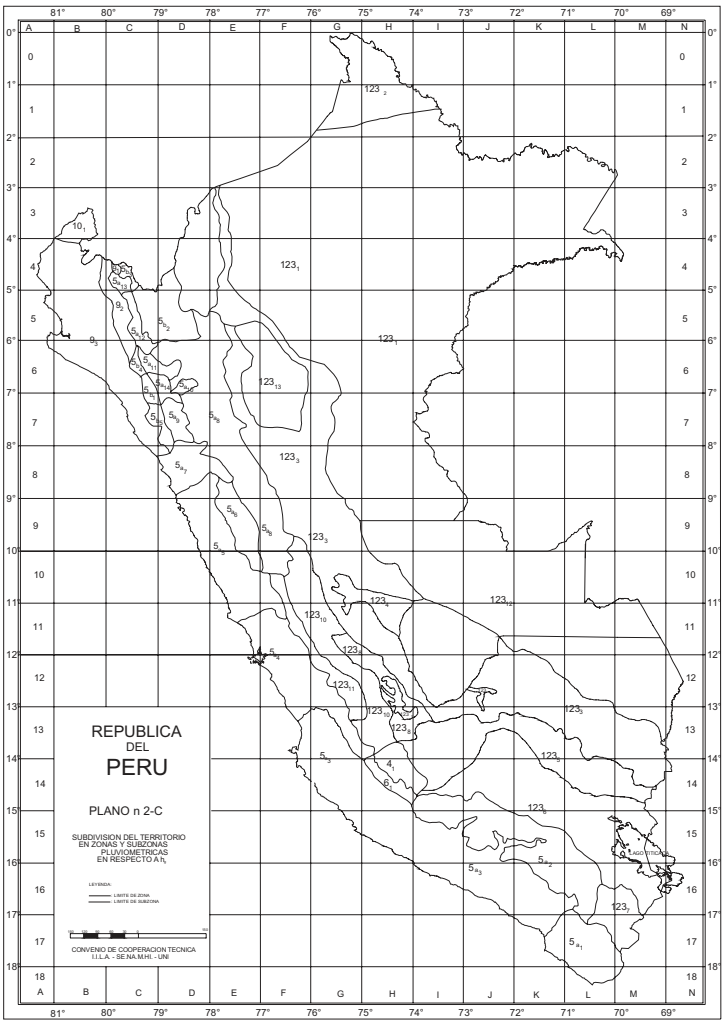


Tabla 3.a

Subdivisión el Territorio en Zonas y Subzonas Pluviométricas y Valores de los Parámetros K'_g y e_o que definen la distribución de probabilidades de hg en cada punto

ZONA	K'_g	Subzona	ε_g
123	$K'_g = 0,553$	123_1	$\varepsilon_g = 85,0$
		123_2	$\varepsilon_g = 75,0$
		123_3	$\varepsilon_g = 100 - 0,022\ Y$
		123_4	$\varepsilon_g = 70 - 0,019\ Y$
		123_5	$\varepsilon_g = 24,0$
		123_6	$\varepsilon_g = 30,5$
		123_7	$\varepsilon_g = -2 + 0,006\ Y$
		123_8	$\varepsilon_g = 26,6$
		123_9	$\varepsilon_g = 23,3$
		123_{10}	$\varepsilon_g = 6 + 0,005\ Y$
		123_{11}	$\varepsilon_g = 1 + 0,005\ Y$
		123_{12}	$\varepsilon_g = 75,0$
		123_{13}	$\varepsilon_g = 70$
4	$K'_g = 0,861$	4_1	$\varepsilon_g = 20$
5a	$K'_g = 11\varepsilon_g^{-0,85}$	$5a_1$	$\varepsilon_g = -7,6 + 0,006\ Y$ (Y>2300)
		$5a_2$	$\varepsilon_g = 32 - 0,177\ D_c$
		$5a_3$	$\varepsilon_g = -13 + 0,010\ Y$ (Y>2300)
		$5a_4$	$\varepsilon_g = 3,8 + 0,0053\ Y$ (Y>1500)
		$5a_5$	$\varepsilon_g = -6 + 0,007\ Y$ (Y>2300)
		$5a_6$	$\varepsilon_g = 1,4 + 0,0067$
		$5a_7$	$\varepsilon_g = -2 + 0,007\ Y$ (Y>2000)
		$5a_8$	$\varepsilon_g = 24 + 0,0025\ Y$
		$5a_9$	$\varepsilon_g = 9,4 + 0,0067\ Y$
		$5a_{10}$	$\varepsilon_g = 18,8 + 0,0028\ Y$
		$5a_{11}$	$\varepsilon_g = 32,4 + 0,004\ Y$
		$5a_{12}$	$\varepsilon_g = 19,0 + 0,005\ Y$
		$5a_{13}$	$\varepsilon_g = 23,0 + 0,0143\ Y$
		$5a_{14}$	$\varepsilon_g = 4,0 + 0,010\ Y$
5b	$K'_g = 130.\varepsilon_g^{-1,4}$	$5b_1$	$\varepsilon_g = 4 + 0,010$ (Y>1000)
		$5b_2$	$\varepsilon_g = 41,0$
		$5b_3$	$\varepsilon_g = 23,0 + 0,143\ Y$
		$5b_4$	$\varepsilon_g = 32,4 + 0,004\ Y$
		$5b_5$	$\varepsilon_g = 9,4 + 0,0067\ Y$
6	$K'_g = 5,4.\varepsilon_g^{-0,6}$	6_1	$\varepsilon_g = 30 - 0,50\ D_c$
9	$K'_g = 22,5.\varepsilon_g^{-0,85}$	9_1	$\varepsilon_g = 61,5$
		9_2	$\varepsilon_g = -4,5 + 0,323\ D_m$ ($30XD_m x110$)
		9_3	$\varepsilon_g = 31 + 0,475(D_m - 110)$ $D_m x110$)
10	$K'_g = 1,45$	10_1	$\varepsilon_g = 12,5 + 0,95\ D_m$

Y : Altitud en msnm
D_c : Distancia a la cordillera en Km
D_m : Distancia al mar en Km

Tabla 3.b

Valores de los parámetros a y n que junto con K, definen las curvas de probabilidad Pluviométrica en cada punto de las subzonas

SUB ZONA	ESTACION	Nº TOTAL DE ESTACIONES	VALOR DE n	VALOR DE a
123_1	321-385	2	0.357	32.2
123_3	384-787-805	3	0.405	a = 37,85 - 0,0083 Y
123_{13}	244-193	2	0.432	
123_5	850-903	2	0.353	9.2
123_6	840-913-918 958	4	0.380	11.0
123_8	654-674-679 709-713-714 732-745-752	9	0.232	14.0
123_9	769	1	0.242	12.1
123_{10}	446-557-594 653-672-696 708-711-712 715-717-724 757-773	14	0.254	a = 3,01 + 0,0025 Y
123_{11}	508-667-719 750-771	5	0.286	a = 0,46 + 0,0023 Y
$5a_2$	935-968	2	0.301	a = 14,1 - 0,078 D_c
$5a_5$	559	1	0.303	a = -2,6 + 0,0031 Y
$5a_{10}$	248	1	0.434	a = 5,80 + 0,0009 Y

NORMA OS.070

REDES DE AGUAS RESIDUALES

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración del proyecto hidráulico de las redes de aguas residuales funcionando en lámina libre. En el caso de conducción a presión se deberá considerar lo señalado en la norma de líneas de conducción.

2. ALCANCES

Esta Norma contiene los requisitos mínimos a los cuales deben sujetarse los proyectos y obras de infraestructura sanitaria para localidades mayores de 2000 habitantes.

3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑOS

3.1. Dimensionamiento Hidráulico

En todos los tramos de la red deben ser calculados los caudales inicial y final (Q_i y Q_f). El valor mínimo del caudal a considerar, será de 1,5 L /s.

Los diámetros nominales a considerar no deben ser menores de 100 mm.

Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (s_t) con un valor mínimo s_t = 1,0 Pa, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning n = 0,013. La pendiente mínima que satisface esta condición puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada:

$$S_o min = 0,0055\ Q_i^{-0,47}$$

Donde:

$S_o$min. = Pendiente mínima (m/m)
Q_i = Caudal inicial (L/s)

Para coeficientes de Manning diferentes de 0,013, los valores de Tensión Tractiva Media y pendiente mínima a adoptar deben ser justificados. Los valores de diámetros y velocidad mínima podrán ser calculados con las fórmulas de Ganguillet – Kutter

Máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final V_f = 5 m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.

Cuando la velocidad final (V_f) es superior a la velocidad crítica (V_c), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por la siguiente expresión:

$$V_c = 6 \times \sqrt{g \times R_H}$$

Donde:

g = Aceleración de la gravedad (m/s^2)
R_H = Radio hidráulico (m)

La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final (Q_f), igual o inferior a 75% del diámetro del colector

3.2. Cámaras de inspección

Las cámaras de Inspección podrán ser buzonetas y buzones de inspección.

Las buzonetas se utilizarán en vías peatonales cuando la profundidad sea menor de 1,00 m sobre la clave del tubo. Se proyectarán sólo para colectores de hasta 200 mm de diámetro.

Los buzones de inspección se usan cuando la profundidad sea mayor de 1,0 m sobre la clave de la tubería.

Se proyectarán cámaras de inspección en todos los lugares donde sea necesario por razones de inspección, limpieza y en los siguientes casos:

- En el inicio de todo colector
- En todos los empalmes de colectores.
- En los cambios de dirección.
- En los cambios de pendiente.
- En los cambios de diámetro.

• En los cambios de material de las tuberías.

En los cambios de diámetro, debido a variaciones de pendiente o aumento de caudal, las cámaras de inspección se diseñarán de manera tal que las tuberías coincidan en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.

Para tuberías de diámetro menor de 400 mm; si el diámetro inmediato aguas abajo, por mayor pendiente puede conducir un mismo caudal en menor diámetro, no se usará este menor diámetro; debiendo emplearse el mismo del tramo aguas arriba.

En las cámaras de inspección en que las tuberías no lleguen al mismo nivel, se deberá proyectar un dispositivo de caída cuando la altura de descarga o caída con respecto al fondo de la cámara sea mayor de 1 m (Ver anexo 2).

El diámetro interior de los buzones de inspección será de 1,20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro y de 1,50 m para las tuberías de hasta 1200 mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0,60 m de diámetro.

La distancia entre cámaras de inspección y limpieza consecutivas está limitada por el alcance de los equipos de limpieza. La separación máxima depende del diámetro de las tuberías, según se muestra en la Tabla N° 1.

TABLA Nº 1

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA (m)
100	60
150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Las cámaras de inspección podrán ser prefabricadas o construidas en obra. En el fondo se proyectarán canaletas en la dirección del flujo.

3.3. Ubicación de tuberías

En las calles o avenidas de 20 m de ancho o menos se proyectará un solo colector de preferencia en el eje de la vía vehicular.

En avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará un colector a cada lado de la calzada.

La distancia entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente de la tubería debe ser como mínimo 1,5 m. La distancia entre los planos tangentes de las tuberías de agua potable y red de aguas residuales debe ser como mínimo de 2 m.

El recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menor de 1,0 m en las vías vehiculares y de 0,60 m en las vías peatonales. Los recubrimientos menores deben ser justificados.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre las tuberías y entre éstas y el límite de propiedad, así como, los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o rotura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardineras, etc.) que impidan el paso de vehículos.

En caso de posibles interferencias con otros servicios públicos, se deberá coordinar con las entidades afectadas con el fin de diseñar con ellas, la protección adecuada. La solución que adopte debe contar con la aprobación de la entidad respectiva.

En los puntos de cruce de colectores con tuberías de agua de consumo humano, el diseño debe contemplar el cruce de éstas por encima de los colectores, con una distancia mínima de 0,25 m medida entre los planos horizontales tangentes. En el diseño se debe verificar que el punto de cruce evite la cercanía a las uniones de las tuberías de agua para minimizar el riesgo de contaminación del sistema de agua de consumo humano.

Si por razones de niveles disponibles no es posible proyectar el cruce de la forma descrita en el ítem anterior será preciso diseñar una protección de concreto en el co-Lector, en una longitud de 3 m a cada lado del punto de cruce.

La red de aguas residuales no debe ser profundizada para atender predios con cota de solera por debajo del nivel de vía. En los casos en que se considere necesario brindar el servicio para estas condiciones, se debe realizar un análisis de la conveniencia de la profundización considerando sus efectos en los tramos subsiguientes y comparándolo con otras soluciones.

4. CONEXIÓN PREDIAL

4.1. Diseño

Cada unidad de uso debe contar con un elemento de inspección de fácil acceso a la empresa prestadora del servicio.

4.2. Elementos de la Conexión

Deberá considerar:

- Elemento de reunión: Cámara de inspección.
- Elemento de conducción: Tubería con una pendiente mínima de 15 por mil.
- Elementos de empalme o empotramiento: Accesorio de empalme que permita la descarga en caída libre sobre la clave del tubo colector

4.3. Ubicación

La conexión predial de redes de aguas residuales, se ubicará a una distancia entre 1,20 m y 2,00 m del límite izquierdo o derecho de la propiedad.

4.4. Diámetro

El diámetro mínimo de la conexión será de 100mm.

5. SISTEMAS CONDOMINIALES DE ALCANTARILLADO

5.1. GENERALIDADES

5.1.1. **Objetivo**

Disponer de un conjunto uniforme de procedimientos para la elaboración de proyectos de alcantarillado utilizando el sistema condominial

5.1.2. **Ámbito de aplicación**

La presente norma tendrá vigencia en todo el territorio de la republica del Perú sin importar el número de habitantes de la localidad.

5.1.3. **Alcances**

Las EPS y otros prestadores de servicio aplicarán el presente reglamento en todo el ámbito de su administración en las que las condiciones locales lo permitan.

5.1.4. **Implementación del Sistema Condominial: Etapas de Intervención**

La implementación de estos sistemas será través de las siguientes etapas:

I.- Planificación
II.- Promoción
III.- Diseño
IV.- Organización y Capacitación
V.- Supervisión y Recepción de Obra
VI.- Seguimiento, Monitoreo, Evaluación y Ajuste.

5.1.5. **Definiciones**

a) Guía Metodológica

Documento que permite la Intervención Técnico-Social en la Elaboración y Ejecución de Proyectos Condominiales de Agua Potable y Alcantarillado

Cada EPS y/o prestadoras de servicio implementarán de acuerdo a las condiciones locales, su respectiva guía que deberán aplicarse en las provincias de su ámbito de intervención y por extensión en la región en la que se ubica.

b) Condominio

Se llama condominio a un conjunto de lotes pertenecientes a una ó más manzanas.

c) Sistema Condominial

Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado que considera al condominio como unidad de atención del servicio.

d) Tubería Principal
En sistemas de alcantarillado: colector que recibe las aguas residuales provenientes de los ramales condominiales.

e) Ramal Condominial
En sistemas de alcantarillado: es el colector ubicado en el frente del lote, que recibe las aguas residuales provenientes de un condominio y descarga en la tubería principal de alcantarillado. No se permitirán ramales por el fondo del lote.

f) Caja Condominial
En los sistemas de alcantarillado: cámara de inspección ubicada en el trazo del ramal condominial, destinada a la inspección y mantenimiento del mismo. Puede ser parte de la conexión domiciliaria de alcantarillado.

g) Trampa de Grasas
Cámara de retención a implementarse dentro del lote, conectado a los lavaderos, independiente de la descarga proveniente de los otros servicios, con la finalidad de retener las partículas de grasa y otros elementos sólidos. Su uso deberá ser previamente justificado.

h)Tensión Tractiva
Es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material depositado.

i) Pendiente Mínima
Valor mínimo de la pendiente determinada utilizando el criterio de tensión tractiva que garantiza la autolimpieza de la tubería.

j) Profundidad
Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería.

k) Recubrimiento
Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

l) Conexión Domiciliaria de Alcantarillado
Conjunto de elementos sanitarios instalados con la finalidad de permitir la evacuación del agua residual proveniente de cada lote.

5.2. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

5.2.1. **Levantamiento Topográfico**
La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización del asentamiento con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje de vereda en ambos frentes de la calle, en todas las calles del asentamiento humano, y en el eje de la vía, donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales: mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra, donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que encontrándose fuera del asentamiento humano, pero que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua y/o colectores existentes.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas condominiales y/o buzones a instalar.

5.2.2. **Suelos**
Se deberá contemplar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

5.2.3. **Población**
Se deberá determinar la población de saturación y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.
La determinación de la población final de saturación para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento por distritos establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores
En caso no se pudiera determinar la densidad poblacional de saturación, se adoptará 6 hab/lote.

5.2.4. **Coeficiente de Retorno**
El valor del Coeficiente de Retorno será el establecido en la presente norma.

5.2.5. **Caudal de Diseño para Sistemas de Alcantarillado**
Se determinarán para el inicio y fin del periodo de diseño.
El diseño del sistema se realizará con el valor del caudal máximo horario futuro.

5.3. CRITERIOS DE DISEÑO

5.3.1. **Componentes del Sistema Condominial de Alcantarillado**
El sistema condominial de alcantarillado estará compuesto por:

- Tubería Principal de Alcantarillado
Tubería que recibe las aguas residuales provenientes de los ramales condominiales. Su dimensionamiento se efectuará sobre la base de cálculos hidráulicos. El valor del diámetro nominal será como mínimo 160 mm.

- Ramal Condominial de Alcantarillado
Tubería que recolecta aguas residuales de un condominio y descarga en la tubería principal de alcantarillado en un punto. Su dimensionamiento se efectuará sobre la base de cálculos hidráulicos. El valor del diámetro nominal será como mínimo 110 mm.

5.3.2. **Cálculo Hidráulico**
Las formulas a utilizarse en la determinación del diámetro efectivo del sistema de alcantarillado deberán garantizar un régimen de escurrimiento permanente y uniforme, la expresión recomendada es la expresión de Manning

5.3.3. **Pendientes de la Tuberia de Alcantarillado**
Las pendientes de la tubería principal y del ramal condominial deberán cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva.

5.3.4. **Ubicación y Recubrimiento de Tuberías de Alcantarillado**
Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto de otros servicios existentes y/o proyectados.

- Tubería Principal de Alcantarillado
La tubería principal de alcantarillado se ubicará entre el medio de la calle y el costado de la calzada; a partir de un punto, ubicado como mínimo a 1,30 metro del límite de propiedad y hacia el centro de la calzada. El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 1,00 m para zonas con acceso vehicular y de 0,30 m para zonas sin acceso vehicular y/o en zona rocosa, debiéndose verificar, para cualquier profundidad adoptada, la deformación (deflexión) de la tubería generada por cargas externas. Para toda profundidad de enterramiento de tubería, el proyectista planteará y sustentará técnicamente la protección empleada, la que estará sujeta a la aprobación por parte del Equipo Técnico correspondiente.

- Ramal Condominial de Alcantarillado
El ramal condominial de alcantarillado se ubicará en la vereda y paralelo al frente del lote. El eje del ramal se ubicará de preferencia sobre el eje de vereda, o en su defecto, a una distancia de 0,50 m a partir del límite de propiedad.
El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 0,20 m cuando el tipo de suelo sea rocoso.

Cuando el tipo de suelo donde se ubicará el ramal sea semiroca o/y natural, el recubrimiento mínimo será de 0,30 m.

Para toda profundidad de enterramiento de tubería, el proyectista planteará y sustentará técnicamente la protección empleada, debiéndose verificar la deformación (deflexión) de la tubería generada por cargas externas.

La ubicación y profundidad de los ramales condominiales deben garantizar la adecuada evacuación de los desagües del interior de la vivienda.

Tabla : Ubicación y recubrimiento de tuberías de Alcantarillado

TUBERÍA	UBICACIÓN	RECUBRIMIENTO MÍNIMO		DIÁMETRO
		CALLE CON ACCESO VEHICULAR	CALLE SIN ACCESO VEHICULAR	
PRINCIPAL	- Entre medio de calle y costado de calzada.	1,00 m	0,30 m	- Función de cálculo hidráulico. - Mínimo nominal de 160 mm.
RAMAL CONDOMINIAL	- Vereda – terreno rocoso	0,20 m	0,20 m	- Función de cálculo hidráulico.
	- Vereda – terreno semiroca y natural	0,30 m	0,30 m	- Mínimo nominal de 110 mm.

Si existiera desnivel en el trazo del ramal condominial de alcantarillado, se implementará la solución adecuada con la finalidad de salvar este, pudiéndose utilizar curvas para este fin, en todos los casos la solución a aplicar contará con la protección conveniente. El proyectista planteará y sustentará técnicamente la solución empleada.

Los ramales condominiales se proyectarán en la medida de lo posible en tramos rectos entre cajas condominiales (ver artículo N° 26); en casos excepcionales debidamente sustentados, se podrá utilizar una curva en el ramal, con la finalidad de garantizar la profundidad mínima de enterramiento.

En todos los casos, el proyectista tiene libertad para ubicar la tubería principal, ramales y los elementos que forman parte de la conexión domiciliaria de agua potable y alcantarillado, de forma conveniente, respetando los rangos establecidos y adecuándose a las condiciones del terreno; el mismo criterio se aplica a las protecciones que considere implementar

Los casos en que la ubicación de tuberías no respete los rangos y valores mínimos establecidos, deberán ser debidamente sustentados.

5.3.5. **Elementos del Sistema**

Los elementos de inspección utilizados en el sistema condominial son:

A - Caja Condominial

Cámara ubicada en el trazo del ramal condominial, destinada a la inspección y mantenimiento del mismo. Puede formar parte de la conexión domiciliaria de alcantarillado. Se construirán en los siguientes casos:

- Al inicio de los tramos de arranque del ramal condominial.
- Cambio de dirección del ramal condominial.
- Cambio de pendientes del ramal condominial, de ser necesario.
- Lugares donde se requieran por razones de inspección y limpieza.

En zonas de fuerte pendiente corresponderá una caja por cada lote atendido, sirviendo como punto de empalme para la respectiva conexión domiciliaria. En zonas de pendiente suave la conexión entre el lote y el ramal condominial podrá ser mediante cachimba, tee sanitaria, yee en reemplazo de la caja condominial y su registro correspondiente.

La separación máxima entre cajas condominiales será de 20 m.

B – Buzón

Los buzones estarán ubicados en el colector principal. Serán Tipo Convencional – diámetro del buzón 1,20 m hasta 3,00 m de profundidad y 1,50 m para profundidades mayores de 3,00 m; el espesor de muros, solados y techo será de 0,20 m -, se construirán en los siguientes casos:

- Cambio de dirección de la tubería principal
- Cambio de pendientes de la tubería principal
- Cambio de diámetro de la tubería principal
- Lugares donde sea necesario por razones de inspección y limpieza

C – Buzoneta

Las buzonetas estarán ubicadas en el colector principal. Su diámetro será 0.60m y el espesor del fuste será 0.15m, y se construirán alternativamente a los buzones, en los siguientes casos.

- Arranque de colector
- Cambios de dirección, pendiente e inspección para tramos de colector con tubería de hasta 200mm.

La tubería principal se proyectará en tramos rectos entre buzones. La separación máxima entre buzones será de 60 m para tuberías de 160 mm y de 80 m para tuberías de 200 mm. No se permitirán tramos curvos ó quebrados.

Colectores con tubería mayor a 200mm necesariamente se inspeccionarán mediante buzones.

ANEXO 1

NOTACIÓN Y VALORES GUÍA

A.1	Población	Notación	Unidades
A.1.1	Densidad poblacional inicial	d_i	habitantes/ha
A.1.2	Densidad poblacional final	d_f	habitantes/ha
A.1.3	Población inicial	P^i	habitantes
A.1.4	Población final	P_f	habitantes

A.2	Coeficiente para la determinación de caudales	Notación	Unidades
A.2.1	Coeficiente de retorno	C	Adimensional
A.2.2	Coeficiente de caudal máximo diario	k_1	Adimensional
A.2.3	Coeficiente de caudal máximo horario	k_2	Adimensional
A.2.4	Coeficiente de caudal mínimo horario	k_3	Adimensional
A.2.5	Consumo efectivo percápita de agua (no incluye pérdidas de agua)		
A.2.5.1	Consumo efectivo inicial	q_i	L/(hab.día)
A.2.5.2	Consumo efectivo final	q_f	L/(hab.día)

A.3	Áreas y longitudes	Notación	Unidades
A.3.1	Área drenada inicial para un tramo de red	a_i	hectáreas
A.3.2	Área drenada final para un tramo de red	a_f	hectáreas
A.3.3	Longitud de vías	L	km
A.3.4	Área edificada inicial	A_{ei}	m^2
A.3.4	Área edificada final	A_{ef}	m^2

A.4	Contribuciones y caudales	Notación	Unidades
A.4.1	Contribución por infiltración	I	L/s
A.4.2	Contribución media inicial de aguas residuales domésticas	Q_i	L/s
A.4.3	Contribución media final de aguas residuales domésticas	Q_f	L/s
A.4.4	Contribución singular inicial	Q_{ci}	L/s
A.4.5	Contribución singular final	Q_{cf}	L/s
A.4.6	*Caudal inicial de un tramo de red*		
A.4.6.1	Si no existen mediciones de caudal utilizables por el proyecto $Q_i = (k_2.Q_i) + I + \Sigma q_{ci}$	Q_i	L/s
A.4.6.2	Si existen hidrogramas utilizables por el proyecto $Q_i = Q_{i\,máx} + \Sigma Q_{ci}$ Q_i máx =Caudal máximo del hidrograma, calculado con ordenadas proporcionales del hidrograma existente	Q_i	L/s
A.4.7	*Caudal final de un tramo de red*		
A.4.7.1	Si no existen mediciones del caudal utilizables por el proyecto $Q_f = (k_1. k_2. Q_i) + I + \Sigma Q_{cf}$	Q_f	L/s

A.4.7.2	Si existen hidrogramas utilizables por el proyecto $Q_f = Q_{f\,máx} + \Sigma Q_{cf}$ Q_f máx =Caudal máximo del hidrograma, calculado con ordenadas proporcionales del hidrograma existente	Q_f	L/s

A.5	**Tasa de Contribución**	**Notación**	**Unidades**
A.5.1	Tasa de contribución inicial por superficie drenada $T_{ai} = (Q_i - \Sigma Q_{ci})/ a_i$	T_{ai}	L/(s.ha)
A.5.2	Tasa de contribución final por superficie drenada $T_{af} = (Q_f - \Sigma Q_{cf})/ a_f$	T_{af}	L/(s.ha)
A.5.3	Tasa de contribución final por superficie drenada $T_{xi} = (Q_i - \Sigma Q_{ci})/ L$	T_{xi}	L/(s.km)
A.5.4	Tasa de contribución final por superficie drenada $T_{xf} = (Q_f - \Sigma Q_{cf})/ L$	T_{xf}	L/(s.km)
A.5.5	Tasa de contribución por infiltración	T_i	L/(s.km)

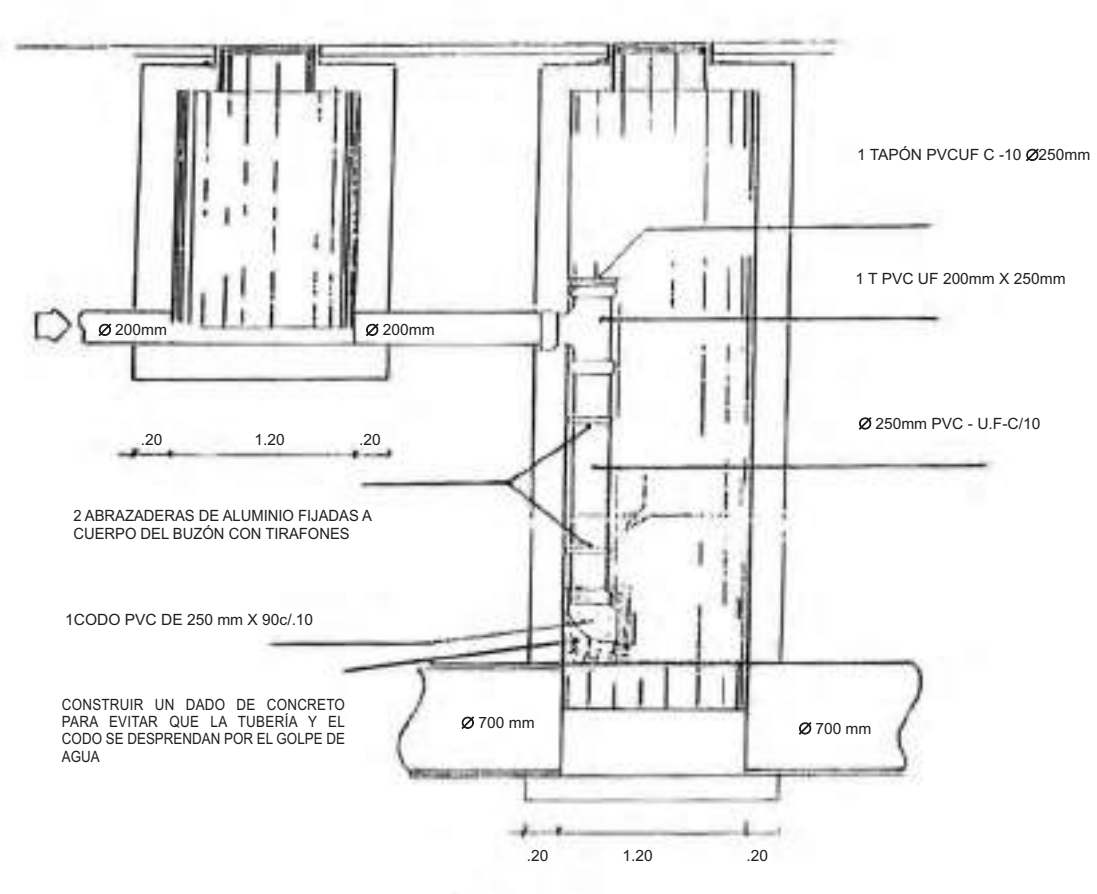
A.6	**Variables geométricas de la sección del flujo**	**Notación**	**Unidades**
A.6.1	Diámetro	d_o	m
A.6.2	Area mojada de escurrimiento inicial	A_i	m^2
A.6.3	Area mojada de escurrimiento final	A_f	m^2
A.6.4	Perímetro mojado	p	m

A.7	**Variables utilizadas en el dimensionamiento hidráulico**	**Notación**	**Unidades**
A.7.1	Radio hidráulico	R_H	m
A.7.2	Altura de la lámina de agua inicial	y_i	m
A.7.3	Altura de la lámina de agua final	y_f	m
A.7.4	Pendiente mínima admisible	S_o min	m/m
A.7.5	Pendiente máxima admisible	S_o max	m/m
A.7.6	Velocidad inicial $V_i = Q_i / A_i$	V_i	m/s
A.7.7	Velocidad final $V_f = Q_f / A_f$	V_f	m/s
A.7.8	Tensión Tractiva Media $s_t = g.R_H.S_o$	s_t	m/s

A.8	**Valores guía de coeficientes**	
	De no existir datos locales comprobados a través de investigaciones, pueden ser adoptados los siguientes valores	
A.8.1	C , coeficiente de retorno	0,8
A.8.2	k_1, coeficiente de caudal máximo diario	1,2
A.8.3	k_2, coeficiente de caudal máximo horario	1,5
A.8.4	k_1, coeficiente de caudal mínimo horario	0,5
A.8.5	T_i Tasa de contribución de infiltración que depende de las condiciones locales, tales como: Nivel del acuífero, naturaleza del subsuelo, material de la tubería y tipo de junta utilizada. El valor adoptado debe ser justificado	0,05 a 1,0 L/(s.km)

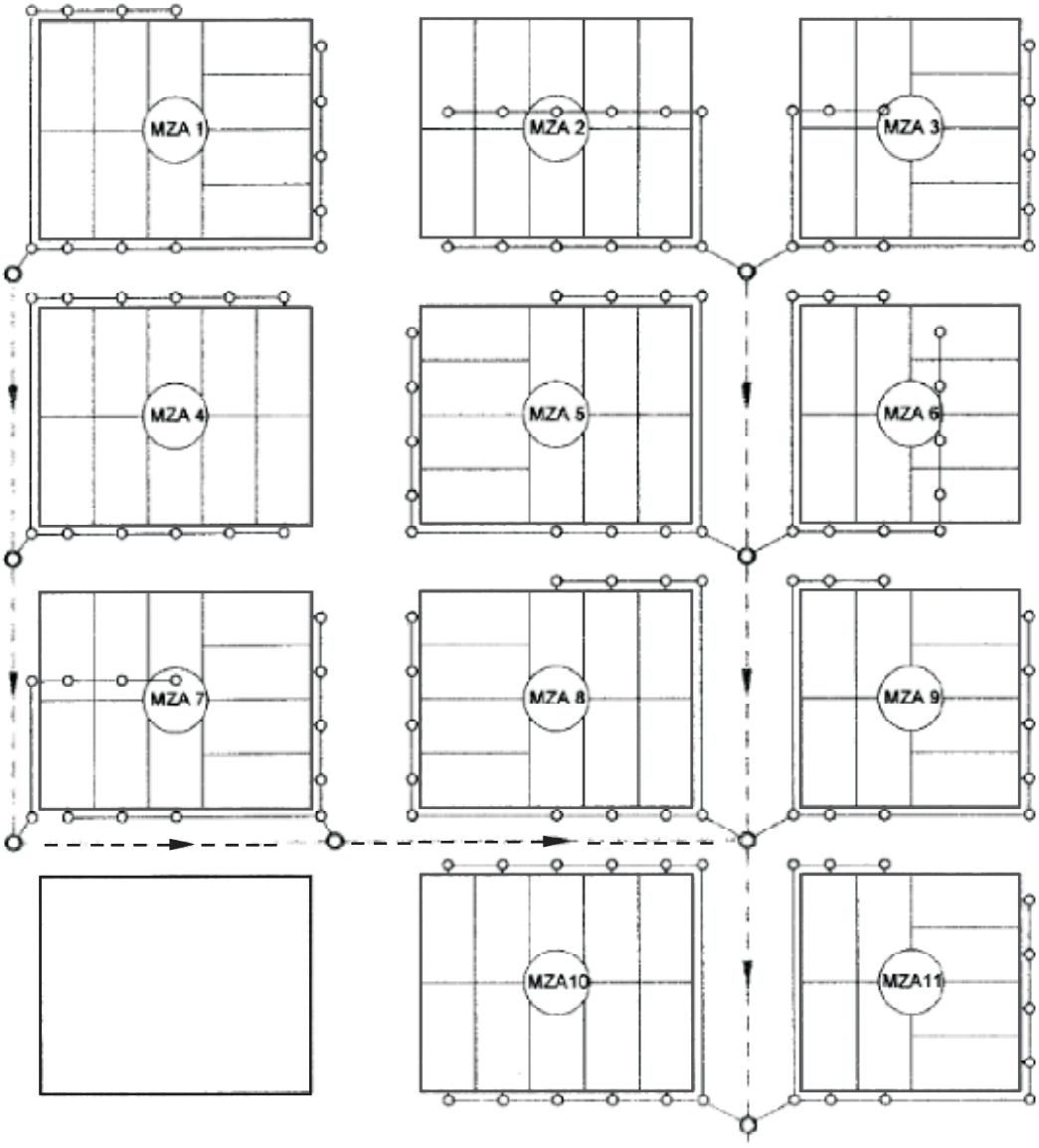
ANEXO 2

DISPOSITIVO DE CAÍDA DENTRO DEL BUZÓN



ANEXO 3

ESQUEMA DE SISTEMA CONDOMINIAL DE ALCANTARILLADO



LEYENDA:

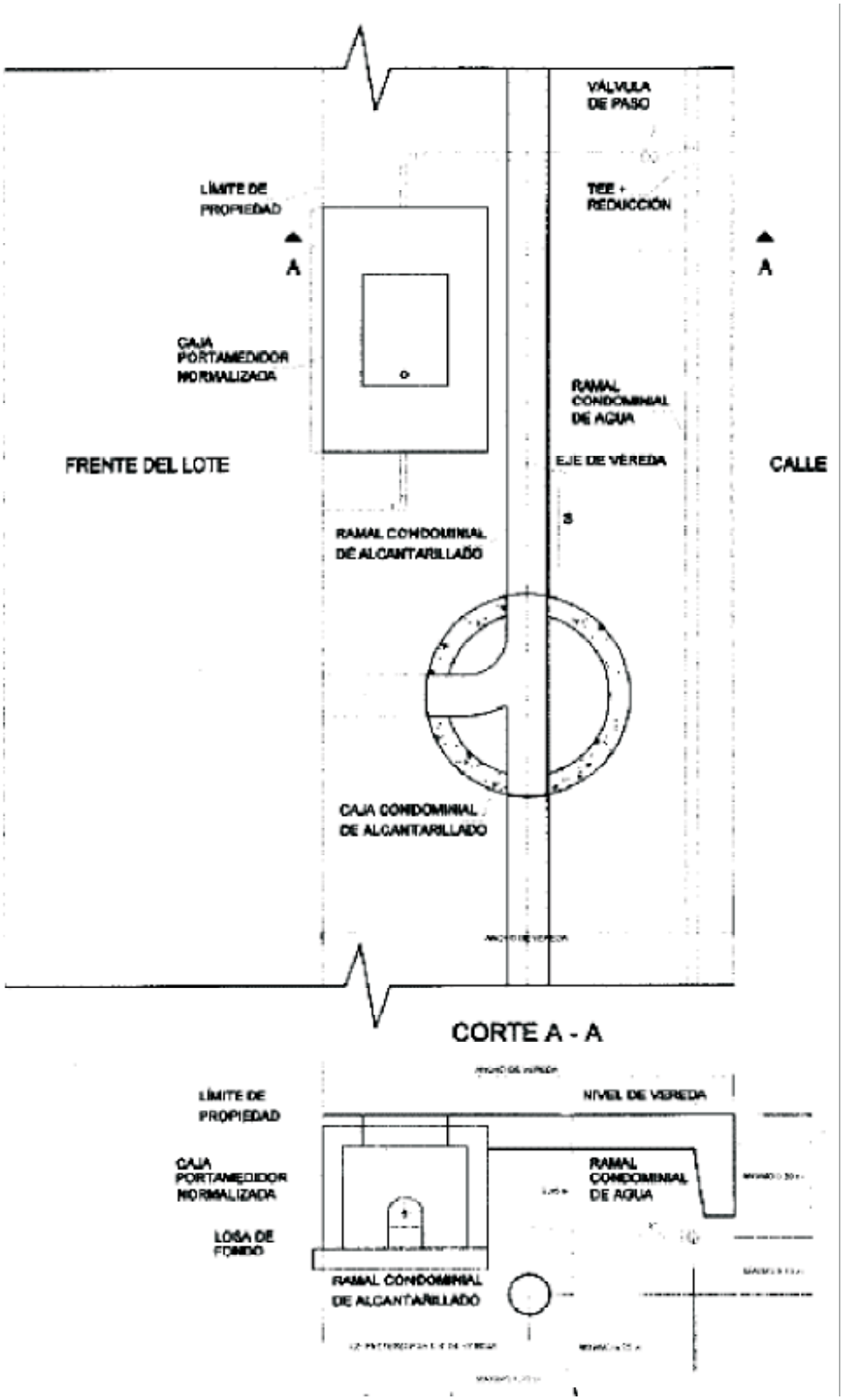
Tubería Principal de Alcantarillado

Ramal Condominial de Alcantarillado

Caja condominial

Buzón

ANEXO 4
ESQUEMA REFERENCIAL DE UBICACION DE RAMALES CONDOMINIALES
CAJA CONDOMINIAL Y CAJA PORTAMEDIDOR



NORMA OS.080

ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

1. ALCANCE

Esta Norma señala los requisitos mínimos que deben cumplir las estaciones de bombeo de aguas residuales y pluviales, referidos al sistema hidráulico, electromecánico y de preservación del medio ambiente.

2. FINALIDAD

Las estaciones de bombeo tienen como función trasladar las aguas residuales mediante el empleo de equipos de bombeo.

3. ASPECTOS GENERALES

3.1. Diseño

El proyecto deberá indicar los siguientes datos básicos de diseño:

- Caudal de Bombeo.
- Altura dinámica total
- Tipo de energía.

3.2. Estudios Complementarios

Deberá contarse con los estudios geotécnicos y de impacto ambiental correspondiente, así como el levantamiento topográfico y el plano de ubicación respectivo.

3.3. Ubicación

Las estaciones de bombeo estarán ubicadas en terreno de libre disponibilidad.

3.4. Vulnerabilidad

Las estaciones de bombeo no deberán estar ubicadas en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.

Cuando las condiciones atmosféricas lo requieran, se deberá contar con protección contra rayos.

3.5. Mantenimiento

Todas las estaciones deberán estar señalizadas y contar con extintores para combatir incendios.

Se deberá contar con el espacio e iluminación suficiente para que las labores de operación y mantenimiento se realicen con facilidad.

3.6. Seguridad

Se deberá tomar las medidas necesarias para evitar el ingreso de personas extrañas y dar seguridad a las instalaciones.

4. ESTACION DE BOMBEO

Las estaciones deberán planificarse en función del período de diseño.

Se debe tener en cuenta los caudales máximos y mínimos de contribución, dentro del horizonte de planeación del proyecto.

El volumen de almacenamiento permitirá un tiempo máximo de permanencia de 30 minutos de las aguas residuales.

Cuando el nivel de ruido previsto supere los valores máximos permitidos y/o cause molestias al vecindario, deberá contemplarse soluciones adecuadas.

La sala de máquinas deberá contar con sistema de drenaje.

Se deberá considerar una ventilación forzada de 20 renovaciones por hora, como mínimo.

El diseño de la estación deberá considerar las facilidades necesarias para el montaje y/o retiro de los equipos.

La estación contará con servicios higiénicos para uso del operador, de ser necesario.

El fondo de la cámara húmeda deberá tener pendiente hacia la succión de la bomba y las paredes interiores y exteriores deberán tener una capa impermeabilizante y una capa adicional de tarrajeo de «sacrificio».

En caso de considerar cámara seca, se deberá tomar las previsiones necesarias para evitar su inundación.

En la línea de llegada, antes del ingreso a la cámara húmeda, deberá existir una cámara de rejas de fácil acceso y operación, que evite el ingreso de material que pueda dañar las bombas.

El nivel de sumergencia de la línea de succión no debe permitir la formación de vórtices.

En caso de paralización de los equipos, se deberá contar con las facilidades para eliminar por rebose el agua residual que llega a la estación. De no ser posible, deberá proyectarse un grupo electrógeno de emergencia.

• La selección de las bombas se hará para su máxima eficiencia y se considerará:

- Caracterización del agua residual
- Caudales de bombeo (régimen de bombeo).
- Altura dinámica total.
- Tipo de energía a utilizar.
- Tipo de bomba.
- Número de unidades.
- En toda estación deberá considerarse como mínimo una bomba de reserva.
- Deberá evitarse la cavitación, para lo cual la diferencia entre el NPSH requerido y el disponible será como mínimo 0,80 m.
- El diámetro de la tubería de succión deberá ser como mínimo un diámetro comercial superior al de la tubería de impulsión.
- De ser necesario la estación deberá contar con dispositivos de protección contra el golpe de ariete, previa evaluación.

• Las válvulas ubicadas en la sala de máquinas de la estación, permitirán la fácil labor de operación y mantenimiento. Se debe considerar como mínimo:

- Válvulas de interrupción.
- Válvula de retención.
- Válvulas de aire y vacío.

• La estación deberá contar con dispositivos de control automático para medir las condiciones de operación. Como mínimo se considera:

- Manómetros, vacuómetros.
- Control de niveles mínimos y máximos.
- Alarma de alto y bajo nivel.
- Medidor de caudal con indicador de gasto instantáneo y totalizador de lectura directo.
- Tablero de control eléctrico con sistema de automatización para arranque y parada de bombas, analizador de redes y banco de condensadores.

NORMA OS.090

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

1. OBJETO

El objetivo principal es normar el desarrollo de proyectos de tratamiento de aguas residuales en los niveles preliminar, básico y definitivo.

2. ALCANCE

2.1. La presente norma está relacionada con las instalaciones que requiere una planta de tratamiento de aguas residuales municipales y los procesos que deben experimentar las aguas residuales antes de su descarga al cuerpo receptor o a su reutilización.

3. DEFINICIONES

3.1. Adsorción

Fenómeno fisicoquímico que consiste en la fijación de sustancias gaseosas, líquidas o moléculas libres disueltas en la superficie de un sólido.

3.2. Absorción

Fijación y concentración selectiva de sólidos disueltos en el interior de un material sólido, por difusión.

3.3. Acidez

La capacidad de una solución acuosa para reaccionar con los iones hidroxilo hasta un pH de neutralización.

3.4. Acuífero

Formación geológica de material poroso capaz de almacenar una apreciable cantidad de agua.

3.5. Aeración
Proceso de transferencia de oxígeno del aire al agua por medios naturales (flujo natural, cascadas, etc.) artificiales (agitación mecánica o difusión de aire comprimido)

3.6. Aeración mecánica
Introducción de oxígeno del aire en un líquido por acción de un agitador mecánico.

3.7. Aeración prolongada
Una modificación del tratamiento con lodos activados que facilita la mineralización del lodo en el tanque de aeración.

3.8. Adensador (Espesador)
Tratamiento para remover líquido de los lodos y reducir su volumen.

3.9. Afluente
Agua u otro líquido que ingresa a un reservorio, planta de tratamiento o proceso de tratamiento.

3.10. Agua residual
Agua que ha sido usada por una comunidad o industria y que contiene material orgánico o inorgánico disuelto o en suspensión.

3.11. Agua residual doméstica
Agua de origen doméstico, comercial e institucional que contiene desechos fisiológicos y otros provenientes de la actividad humana.

3.12. Agua residual municipal
Son aguas residuales domésticas. Se puede incluir bajo esta definición a la mezcla de aguas residuales domésticas con aguas de drenaje pluvial o con aguas residuales de origen industrial, siempre que estas cumplan con los requisitos para ser admitidas en los sistemas de alcantarillado de tipo combinado.

3.13. Anaerobio
Condición en la cual no hay presencia de aire u oxígeno libre.

3.14. Análisis
El examen de una sustancia para identificar sus componentes.

3.15. Aplicación en el terreno
Aplicación de agua residual o lodos parcialmente tratados, bajo condiciones controladas, en el terreno.

3.16. Bacterias
Grupo de organismos microscópicos unicelulares, con cromosoma bacteriano único, división binaria y que intervienen en los procesos de estabilización de la materia orgánica.

3.17. Bases de diseño
Conjunto de datos para las condiciones finales e intermedias del diseño que sirven para el dimensionamiento de los procesos de tratamiento. Los datos generalmente incluyen: poblaciones, caudales, concentraciones y aportes per cápita de las aguas residuales. Los parámetros que usualmente determinan las bases del diseño son: DBO, sólidos en suspensión, coliformes fecales y nutrientes.

3.18. Biodegradación
Transformación de la materia orgánica en compuestos menos complejos, por acción de microorganismos.

3.19. Biopelícula
Película biológica adherida a un medio sólido y que lleva a cabo la degradación de la materia orgánica.

3.20. By-pass
Conjunto de elementos utilizados para desviar el agua residual de un proceso o planta de tratamiento en condiciones de emergencia, de mantenimiento o de operación.

3.21. Cámara de contacto
Tanque alargado en el que el agua residual tratada entra en contacto con el agente desinfectante.

3.22. Carbón activado
Gránulos carbonáceos que poseen una alta capacidad de remoción selectiva de compuestos solubles, por adsorción.

3.23. Carga del diseño
Relación entre caudal y concentración de un parámetro específico que se usa para dimensionar un proceso del tratamiento.

3.24. Carga superficial
Caudal o masa de un parámetro por unidad de área que se usa para dimensionar un proceso del tratamiento.

3.25. Caudal pico
Caudal máximo en un intervalo dado.

3.26. Caudal máximo horario
Caudal a la hora de máxima descarga.

3.27. Caudal medio
Promedio de los caudales diarios en un período determinado.

3.28. Certificación
Programa de la entidad de control para acreditar la capacidad del personal de operación y mantenimiento de una planta de tratamiento.

3.29. Clarificación
Proceso de sedimentación para eliminar los sólidos sedimentables del agua residual.

3.30. Cloración
Aplicación de cloro o compuestos de cloro al agua residual para desinfección y en algunos casos para oxidación química o control de olores.

3.31. Coagulación
Aglomeración de partículas coloidales (< 0,001 mm) y dispersas (0,001 a 0,01 mm) en coágulos visibles, por adición de un coagulante.

3.32. Coagulante
Electrolito simple, usualmente sal inorgánica, que contiene un catión multivalente de hierro, aluminio o calcio. Se usa para desestabilizar las partículas coloidales favoreciendo su aglomeración.

3.33. Coliformes
Bacterias Gram negativas no esporuladas de forma alargada capaces de fermentar lactosa con producción de gas a 35 +/- 0.5°C (coliformes totales). Aquellas que tienen las mismas propiedades a 44,5 +/- 0,2°C, en 24 horas, se denominan coliformes fecales (ahora también denominados coliformes termotolerantes).

3.34. Compensación
Proceso por el cual se almacena agua residual y se amortigua las variaciones extremas de descarga, homogenizándose su calidad y evitándose caudales pico.

3.35. Criba gruesa
Artefacto generalmente de barras paralelas de separación uniforme (4 a 10 cm) para remover sólidos flotantes de gran tamaño.

3.36. Criba Media
Estructura de barras paralelas de separación uniforme (2 a 4cm) para remover sólidos flotantes y en suspensión; generalmente se emplea en el tratamiento prelimina

3.37. Criterios de diseño
Guías de ingeniería que especifican objetivos, resultados o límites que deben cumplirse en el diseño de un proceso, estructura o componente de un sistema

3.38. Cuneta de coronación
Canal abierto, generalmente revestido, que se localiza en una planta de tratamiento con el fin de recolectar y desviar las aguas pluviales.

3.39. Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)
Cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para la estabilización de la materia orgánica bajo

condiciones de tiempo y temperatura específicos (generalmente 5 días y a 20°C).

3.40. Demanda química de oxígeno (DQO)
Medida de la cantidad de oxígeno requerido para la oxidación química de la materia orgánica del agua residual, usando como oxidante sales inorgánicas de permanganato o dicromato de potasio.

3.41. Densidad de energía
Relación de la potencia instalada de un aerador y el volumen, en un tanque de aeración, laguna aerada o digestor aerobio.

3.42. Depuración de aguas residuales
Purificación o remoción de sustancias objetables de las aguas residuales; se aplica exclusivamente a procesos de tratamiento de líquidos.

3.43. Derrame accidental
Descarga directa o indirecta no planificada de un líquido que contiene sustancias indeseables que causan notorios efectos adversos en la calidad del cuerpo receptor Esta descarga puede ser resultado de un accidente, efecto natural u operación inapropiada.

3.44. Desarenadores
Cámara diseñada para reducir la velocidad del agua residual y permitir la remoción de sólidos minerales (arena y otros), por sedimentación.

3.45. Descarga controlada
Regulación de la descarga del agua residual cruda para eliminar las variaciones extremas de caudal y calidad.

3.46. Desecho ácido
Descarga que contiene una apreciable cantidad de acidez y pH bajo.

3.47. Desecho peligroso
Desecho que tiene una o más de las siguientes características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable o infeccioso.

3.48. Desecho industrial
Desecho originado en la manufactura de un producto específico.

3.49. Deshidratación de lodos
Proceso de remoción del agua contenida en los lodos.

3.50. Desinfección
La destrucción de microorganismos presentes en las aguas residuales mediante el uso de un agente desinfectante.

3.51. Difusor
Placa porosa, tubo u otro artefacto, a través de la cual se inyecta aire comprimido u otros gases en burbujas, a la masa líquida.

3.52. Digestión
Descomposición biológica de la materia orgánica del lodo que produce una mineralización, licuefacción y gasificación parcial.

3.53. Digestión aerobia
Descomposición biológica de la materia orgánica del lodo, en presencia de oxígeno.

3.54. Digestión anaerobia
Descomposición biológica de la materia orgánica del lodo, en ausencia de oxígeno.

3.55. Disposición final
Disposición del efluente o del lodo tratado de una planta de tratamiento.

3.56. Distribuidor rotativo
Dispositivo móvil que gira alrededor de un eje central y está compuesto por brazos horizontales con orificios que descargan el agua residual sobre un filtro biológico. La acción de descarga de los orificios produce el movimiento rotativo.

3.57. Edad del lodo
Parámetro de diseño y operación propio de los procesos de lodos activados que resulta de la relación de la masa de sólidos volátiles presentes en el tanque de aeración dividido por la masa de sólidos volátiles removidos del sistema por día. El parámetro se expresa en días.

3.58. Eficiencia del tratamiento
Relación entre la masa o concentración removida y la masa o concentración aplicada, en un proceso o planta de tratamiento y para un parámetro específico. Puede expresarse en decimales o porcentaje.

3.59. Efluente
Líquido que sale de un proceso de tratamiento.

3.60. Efluente final
Líquido que sale de una planta de tratamiento de aguas residuales.

3.61. Emisario submarino
Tubería y accesorios complementarios que permiten la disposición de las aguas residuales pretratadas en el ma

3.62. Emisor
Canal o tubería que recibe las aguas residuales de un sistema de alcantarillado hasta una planta de tratamiento o de una planta de tratamiento hasta un punto de disposición final.

3.63. Examen bacteriológico
Análisis para determinar y cuantificar el número de bacterias en las aguas residuales.

3.64. Factor de carga
Parámetro operacional y de diseño del proceso de lodos activados que resulta de dividir la masa del sustrato (kg DBO/d) que alimenta a un tanque de aeración, entre la masa de microorganismos en el sistema, representada por la masa de sólidos volátiles.

3.65. Filtro biológico
Sinónimo de «filtro percolador», «lecho bacteriano de contacto» o «biofiltro»

3.66. Filtro percolador
Sistema en el que se aplica el agua residual sedimentada sobre un medio filtrante de piedra gruesa o material sintético. La película de microorganismos que se desarrolla sobre el medio filtrante estabiliza la materia orgánica del agua residual.

3.67. Fuente no puntual
Fuente de contaminación dispersa.

3.68. Fuente puntual
Cualquier fuente definida que descarga o puede descargar contaminantes.

3.69. Grado de tratamiento
Eficiencia de remoción de una planta de tratamiento de aguas residuales para cumplir con los requisitos de calidad del cuerpo receptor o las normas de reuso.

3.70. Igualación
Ver compensación.

3.71. Impacto ambiental
Cambio o efecto sobre el ambiente que resulta de una acción específica.

3.72. Impermeable
Que impide el paso de un líquido.

3.73. Interceptor
Canal o tubería que recibe el caudal de aguas residuales de descargas transversales y las conduce a una planta de tratamiento.

3.74. Irrigación superficial
Aplicación de aguas residuales en el terreno de tal modo que fluyan desde uno o varios puntos hasta el final de un lote.

3.75. IVL (Índice Volumétrico de lodo)
Volumen en mililitros ocupado por un gramo de sólidos, en peso seco, de la mezcla lodo/agua tras una sedimentación de 30 minutos en un cilindro graduado de 1000 ml.

3.76. Laguna aerada
Estanque para el tratamiento de aguas residuales en el cual se inyecta oxígeno por acción mecánica o difusión de aire comprimido.

3.77. Laguna aerobia
Laguna con alta producción de biomasa.

3.78. Laguna anaerobia
Estanque con alta carga orgánica en la cual se efectúa el tratamiento en la ausencia de oxígeno. Este tipo de laguna requiere tratamiento posterior complementario.

3.79. Laguna de alta producción de biomasa
Estanque normalmente de forma alargada, con un corto período de retención, profundidad reducida y con facilidades de mezcla que maximizan la producción de algas. (Otros términos utilizados pero que están tendiendo al desuso son: «laguna aerobia», «laguna fotosintética» y «laguna de alta tasa»).

3.80. Laguna de estabilización
Estanque en el cual se descarga aguas residuales en donde se produce la estabilización de materia orgánica y la reducción bacteriana.

3.81. Laguna de descarga controlada
Estanque de almacenamiento de aguas residuales tratadas, normalmente para el reuso agrícola, en el cual se embalsa el efluente tratado para ser utilizado en forma discontinua, durante los períodos de mayor demanda.

3.82. Laguna de lodos
Estanque para almacenamiento, digestión o remoción del líquido del lodo.

3.83. Laguna de maduración
Estanque de estabilización para tratar el efluente secundario o aguas residuales previamente tratadas por un sistema de lagunas, en donde se produce una reducción adicional de bacterias. Los términos «lagunas de pulimento» o «lagunas de acabado» tienen el mismo significado.

3.84. Laguna facultativa
Estanque cuyo contenido de oxígeno varía de acuerdo con la profundidad y hora del día.
En el estrato superior de una laguna facultativa existe una simbiosis entre algas y bacterias en presencia de oxígeno, y en los estratos inferiores se produce una biodegradación anaerobia.

3.85. Lechos bacterianos de contacto
(Sinónimo de «filtros biológicos» o «filtros percoladores).

3.86. Lecho de secado
Tanques de profundidad reducida con arena y grava sobre drenes, destinado a la deshidratación de lodos por filtración y evaporación.

3.87. Licor mezclado
Mezcla de lodo activado y desecho líquido, bajo aeración en el proceso de lodos activados.

3.88. Lodo activado
Lodo constituido principalmente de biomasa con alguna cantidad de sólidos inorgánicos que recircula del fondo del sedimentador secundario al tanque de aeración en el tratamiento con lodos activados.

3.89. Lodo activado de exceso
Parte del lodo activado que se retira del proceso de tratamiento de las aguas residuales para su disposición posterior (vg. espesamiento, digestión o secado).

3.90. Lodo crudo
Lodo retirado de los tanques de sedimentación primaria o secundaria, que requiere tratamiento posterior (espesamiento o digestión).

3.91. Lodo digerido
Lodo mineralizado a través de la digestión aerobia anaerobia.

3.92. Manejo de aguas residuales
Conjunto de obras de recolección, tratamiento y disposición y acciones de operación, monitoreo, control y vigilancia en relación a las aguas residuales.

3.93. Medio filtrante
Material granular a través del cual pasa el agua residual con el propósito de purificación, tratamiento o acondicionamiento.

3.94. Metales pesados
Elementos metálicos de alta densidad (por ejemplo, mercurio, cromo, cadmio, plomo) generalmente tóxicos, en bajas concentraciones al hombre, plantas y animales.

3.95. Mortalidad de las bacterias
Reducción de la población bacteriana normalmente expresada por un coeficiente cinético de primer orden en d^{-1}.

3.96. Muestra compuesta
Combinación de alicuotas de muestras individuales (normalmente en 24 horas) cuyo volumen parcial se determina en proporción al caudal del agua residual al momento de cada muestreo

3.97. Muestra puntual
Muestra tomada al azar a una hora determinada, su uso es obligatorio para el examen de un parámetro que normalmente no puede preservarse.

3.98. Muestreador automático
Equipo que toma muestras individuales, a intervalos predeterminados.

3.99. Muestreo
Toma de muestras de volumen predeterminado y con la técnica de preservación correspondiente para el parámetro que se va a analizar.

3.100. Nematodos intestinales
Parásitos (Áscaris lumbricoides, Trichuris trichiura, Necator americanus y Ancylostoma duodenale, entre otros) cuyos huevos requieren de un período latente de desarrollo antes de causar infección y su dosis infectiva es mínima (un organismo). Son considerados como los organismos de mayor preocupación en cualquier esquema de reutilización de aguas residuales. Deben ser usados como microorganismos indicadores de todos los agentes patógenos sedimentables, de mayor a menor tamaño (incluso quistes amibianos).

3.101. Nutriente
Cualquier sustancia que al ser asimilada por organismos, promueve su crecimiento. En aguas residuales se refiere normalmente al nitrógeno y fósforo, pero también pueden ser otros elementos esenciales.

3.102. Obras de llegada
Dispositivos de la planta de tratamiento inmediatamente después del emisor y antes de los procesos de tratamiento.

3.103. Oxígeno disuelto
Concentración de oxígeno solubilizado en un líquido.

3.104. Parásito
Organismo protozoario o nematodo que habitando en el ser humano puede causar enfermedades.

3.105. Período de retención nominal
Relación entre el volumen y el caudal efluente.

3.106. pH
Logaritmo con signo negativo de la concentración de iones hidrógeno, expresado en moles por litro

3.107. Planta de tratamiento
Infraestructura y procesos que permiten la depuración de aguas residuales.

3.108. Planta piloto
Planta de tratamiento a escala, utilizada para la determinación de las constantes cinéticas y parámetros de diseño del proceso.

3.109. Población equivalente
La población estimada al relacionar la carga de un parámetro (generalmente DBO, sólidos en suspensión) con el correspondiente aporte per cápita (g DBO/(hab.d) o g SS/ (hab.d)).

3.110. Porcentaje de reducción
Ver eficiencia del tratamiento (3.58).

3.111. Pretratamiento
Procesos que acondicionan las aguas residuales para su tratamiento posterior

3.112. Proceso biológico
Asimilación por bacterias y otros microorganismos de la materia orgánica del desecho, para su estabilización

3.113. Proceso de lodos activados
Tratamiento de aguas residuales en el cual se somete a aeración una mezcla (licor mezclado) de lodo activado y agua residual. El licor mezclado es sometido a sedimentación para su posterior recirculación o disposición de lodo activado.

3.114. Reactor anaerobio de flujo ascendente
Proceso continuo de tratamiento anaerobio de aguas residuales en el cual el desecho circula en forma ascendente a través de un manto de lodos o filtro, para la estabilización parcial de la materia orgánica. El desecho fluye del proceso por la parte superior y normalmente se obtiene gas como subproducto.

3.115. Requisito de oxígeno
Cantidad de oxígeno necesaria para la estabilización aerobia de la materia orgánica y usada en la reproducción o síntesis celular y en el metabolismo endógeno.

3.116. Reuso de aguas residuales
Utilización de aguas residuales debidamente tratadas para un propósito específico.

3.117. Sedimentación final
Ver sedimentación secundaria.

3.118. Sedimentación primaria
Remoción de material sedimentable presente en las aguas residuales crudas. Este proceso requiere el tratamiento posterior del lodo decantado.

3.119. Sedimentación secundaria
Proceso de separación de la biomasa en suspensión producida en el tratamiento biológico.

3.120. Sistema combinado
Sistema de alcantarillado que recibe aguas de lluvias y aguas residuales de origen doméstico o industrial.

3.121. Sistema individual de tratamiento
Sistema de tratamiento para una vivienda o un número reducido de viviendas.

3.122. Sólidos activos
Parte de los sólidos en suspensión volátiles que representan a los microorganismos.

3.123. SSVTA
Sólidos en suspensión volátiles en el tanque de aeración.

3.124. Tanque séptico
Sistema individual de disposición de aguas residuales para una vivienda o conjunto de viviendas que combina la sedimentación y la digestión. El efluente es dispuesto por percolación en el terreno y los sólidos sedimentados y acumulados son removidos periódicamente en forma manual o mecánica.

3.125. Tasa de filtración
Velocidad de aplicación del agua residual a un filtro.

3.126. Tóxicos
Elementos o compuestos químicos capaces de ocasionar daño por contacto o acción sistémica a plantas, animales y al hombre.

3.127. Tratamiento avanzado
Proceso de tratamiento fisicoquímico o biológico para alcanzar un grado de tratamiento superior al tratamiento secundario. Puede implicar la remoción de varios parámetros como:

- remoción de sólidos en suspensión (microcribado, clarificación química, filtración, etc.);
- remoción de complejos orgánicos disueltos (adsorción, oxidación química, etc.);
- remoción de compuestos inorgánicos disueltos (destilación, electrodiálisis, intercambio iónico, ósmosis inversa, precipitación química, etc.);
- remoción de nutrientes (nitrificación-denitrificación, desgasificación del amoníaco, precipitación química, asimilación, etc.).

3.128. Tratamiento anaerobio
Estabilización de un desecho orgánico por acción de microorganismos en ausencia de oxígeno.

3.129. Tratamiento biológico
Procesos de tratamiento que intensifica la acción de los microorganismos para estabilizar la materia orgánica presente.

3.130. Tratamiento convencional
Proceso de tratamiento bien conocido y utilizado en la práctica. Generalmente se refiere a procesos de tratamiento primario o secundario y frecuentemente se incluye la desinfección mediante cloración. Se excluyen los procesos de tratamiento terciario o avanzado

3.131. Tratamiento conjunto
Tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales en la misma planta.

3.132. Tratamiento de lodos
Procesos de estabilización, acondicionamiento y deshidratación de lodos.

3.133. Tratamiento en el terreno
Aplicación sobre el terreno de las aguas residuales parcialmente tratadas con el fin de alcanzar un tratamiento adicional.

3.134. Tratamiento preliminar
Ver pretratamiento.

3.135. Tratamiento primario
Remoción de una considerable cantidad de materia en suspensión sin incluir la materia coloidal y disuelta.

3.136. Tratamiento químico
Aplicación de compuestos químicos en las aguas residuales para obtener un resultado deseado; comprende los procesos de precipitación, coagulación, floculación, acondicionamiento de lodos, desinfección, etc.

3.137. Tratamiento secundario
Nivel de tratamiento que permite lograr la remoción de materia orgánica biodegradable y sólidos en suspensión.

3.138. Tratamiento terciario
Tratamiento adicional al secundario. Ver tratamiento avanzado (Ver 3.127)

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1. OBJETO DEL TRATAMIENTO

4.1.1. El objetivo del tratamiento de las aguas residuales es mejorar su calidad para cumplir con las normas de calidad del cuerpo receptor o las normas de reutilización.

4.1.2. El objetivo del tratamiento de lodos es mejorar su calidad para su disposición final o su aprovechamiento.

4.2. ORIENTACION BASICA PARA EL DISEÑO

4.2.1. El requisito fundamental antes de proceder al diseño preliminar o definitivo de una planta de tratamiento de aguas residuales, es haber realizado el estudio del cuerpo receptor. El estudio del cuerpo receptor deberá tener en cuenta las condiciones más desfavorables. El grado

de tratamiento se determinará de acuerdo con las normas de calidad del cuerpo receptor

4.2.2. En el caso de aprovechamiento de efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales, el grado de tratamiento se determinará de conformidad con los requisitos de calidad para cada tipo de aprovechamiento de acuerdo a norma.

4.2.3. Una vez determinado el grado de tratamiento requerido, el diseño debe efectuarse de acuerdo con las siguientes etapas:

4.2.3.1. Estudio de factibilidad, el mismo que tiene los siguientes componentes:

e Caracterización de aguas residuales domésticas industriales;
- información básica (geológica, geotécnica, hidrológica y topográfica);
- determinación de los caudales actuales y futuros;
- aportes per cápita actuales y futuros;
- selección de los procesos de tratamiento;
- predimensionamiento de alternativas de tratamiento
- evaluación de impacto ambiental y de vulnerabilidad ante desastres;
y factibilidad técnico-económica de las alternativas selección de la más favorable.

4.2.3.1. Diseño definitivo de la planta que comprende

- estudios adicionales de caracterización que sean requeridos;
- estudios geológicos, geotécnicos y topográficos al detalle;
- estudios de tratabilidad de las aguas residuales, con el uso de plantas a escala de laboratorio o piloto, cuando el caso lo amerite;
- dimensionamiento de los procesos de tratamiento de la planta;
- diseño hidráulico sanitario;
- diseño estructural, mecánicos, eléctricos y arquitectónicos;
- planos y memoria técnica del proyecto;
- presupuesto referencial y fórmula de reajuste de precios;
- especificaciones técnicas para la construcción y
- manual de operación y mantenimiento.

4.2.4. Según el tamaño e importancia de la instalación que se va a diseñar se podrán combinar las dos etapas de diseño mencionadas, previa autorización de la autoridad competente.

4.2.5. Toda planta de tratamiento deberá contar con cerco perimétrico y medidas de seguridad.

4.2.6. De acuerdo al tamaño e importancia del sistema de tratamiento, deberá considerarse infraestructura complementaria: casetas de vigilancia, almacén, laboratorio, vivienda del operador y otras instalaciones que señale el organismo competente. Estas instalaciones serán obligatorias para aquellos sistemas de tratamiento diseñados para una población igual o mayor de 25000 habitantes y otras de menor tamaño que el organismo competente considere de importancia.

4.3. NORMAS PARA LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD

4.3.1. Los estudios de factibilidad técnico-económica son obligatorios para todas las ciudades con sistema de alcantarillado.

4.3.2. Para la caracterización de aguas residuales domésticas se realizará, para cada descarga importante, cinco campañas de medición y muestreo horario de 24 horas de duración y se determinará el caudal y temperatura en el campo. Las campañas deben efectuarse en días diferentes de la semana. A partir del muestreo horario se conformarán muestras compuestas; todas las muestras deberán ser preservadas de acuerdo a los métodos estándares para análisis de aguas residuales. En las muestras compuestas se determinará como mínimo los siguientes parámetros:

- demanda bioquímica de oxígeno (DBO) 5 días y 20 °C;
- demanda química de oxígeno (DQO);
- coliformes fecales y totales;
- parásitos (principalmente nematodos intestinales);
- sólidos totales y en suspensión incluido el componente volátil;
- nitrógeno amoniacal y orgánico; y
- sólidos sedimentables.

4.3.3. Se efectuará el análisis estadístico de los datos generados y si no son representativos, se procederá ampliar las campañas de caracterización.

4.3.4. Para la determinación de caudales de las descargas se efectuarán como mínimo cinco campañas adicionales de medición horaria durante las 24 horas del día y en días que se consideren representativos. Con esos datos se procederá a determinar los caudales promedio y máximo horario representativos de cada descarga. Los caudales se relacionarán con la población contribuyente actual de cada descarga para determinar los correspondientes aportes percápita de agua residual. En caso de existir descargas industriales dentro del sistema de alcantarillado, se calcularán los caudales domésticos e industriales por separado. De ser posible se efectuarán mediciones para determinar la cantidad de agua de infiltración al sistema de alcantarillado y el aporte de conexiones ilícitas de drenaje pluvial. En sistemas de alcantarillado de tipo combinado, deberá estudiarse el aporte pluvial.

4.3.5. En caso de sistemas nuevos se determinará el caudal medio de diseño tomando como base la población servida, las dotaciones de agua para consumo humano y los factores de contribución contenidos en la norma de redes de alcantarillado, considerándose además los caudales de infiltración y aportes industriales.

4.3.6. Para comunidades sin sistema de alcantarillado, la determinación de las características debe efectuarse calculando la masa de los parámetros más importantes, a partir de los aportes per cápita según se indica en el siguiente cuadro.

APORTE PER CÁPITA PARA AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

PARAMETROS	
- DBO 5 días, 20 °C, g / (hab.d)	50
- Sólidos en suspensión, g / (hab.d)	90
- NH3 - N como N, g / (hab.d)	8
- N Kjeldahl total como N, g / (hab.d)	12
- Fósforo total, g/(hab.d)	3
- Coliformes fecales. N° de bacterias / (hab.d)	$2x10^{11}$
- Salmonella Sp., N° de bacterias / (hab.d)	$1x10^{8}$
- Nematodes intes., N° de huevos / (hab.d)	$4x10^{5}$

4.3.7. En las comunidades en donde se haya realizado muestreo, se relacionará la masa de contaminantes de DBO, sólidos en suspensión y nutrientes, coliformes y parásitos con las poblaciones contribuyentes, para determinar el aporte per cápita de los parámetros indicados. El aporte per cápita doméstico e industrial se calculará por separado.

4.3.8. En ciudades con tanques sépticos se evaluará el volumen y masa de los diferentes parámetros del lodo de tanques sépticos que pueda ser descargado a la planta de tratamiento de aguas residuales. Esta carga adicional será tomada en cuenta para el diseño de los procesos de la siguiente forma:

- para sistemas de lagunas de estabilización y zanjas de oxidación, la descarga será aceptada a la entrada de la planta.
- para otros tipos de plantas con tratamiento de lodos, la descarga será aceptada a la entrada del proceso de digestión o en los lechos de secado.

4.3.9. Con la información recolectada se determinarán las bases del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales. Se considerará un horizonte de diseño (período de diseño) entre 20 y 30 años, el mismo que será debidamente justificado ante el organismo competente. Las bases de diseño consisten en determinar para condiciones actuales, futuras (final del período de diseño) e intermedias (cada cinco años) los valores de los siguientes parámetros.

- población total y servida por el sistema;
- caudales medios de origen doméstico, industrial y de infiltración al sistema de alcantarillado y drenaje pluvial;
- caudales máximo y mínimo horarios;

- aporte per cápita de aguas residuales domésticas;
- aporte per cápita de DBO, nitrógeno y sólidos en suspensión;
- masa de descarga de contaminantes, tales como: DBO, nitrógeno y sólidos; y
- concentraciones de contaminantes como: DBO, DQO, sólidos en suspensión y coliformes en el agua residual.

4.3.10. El caudal medio de diseño se determinará sumando el caudal promedio de aguas residuales domésticas, más el caudal de efluentes industriales admitidos al sistema de alcantarillado y el caudal medio de infiltración. El caudal de aguas pluviales no será considerado para este caso. Los caudales en exceso provocados por el drenaje pluvial serán desviados antes del ingreso a la planta de tratamiento mediante estructuras de alivio.

4.3.11. En ningún caso se permitirá la descarga de aguas residuales sin tratamiento a un cuerpo receptor, aun cuando los estudios del cuerpo receptor indiquen que no es necesario el tratamiento. El tratamiento mínimo que deberán recibir las aguas residuales antes de su descarga, deberá ser el tratamiento primario.

4.3.12. Una vez determinado el grado de tratamiento, se procederá a la selección de los procesos de tratamiento para las aguas residuales y lodos. Se dará especial consideración a la remoción de parásitos intestinales, en caso de requerirse. Se seleccionarán procesos que puedan ser construidos y mantenidos sin mayor dificultad, reduciendo al mínimo la mecanización y automatización de las unidades y evitando al máximo la importación de partes y equipos.

4.3.13. Para la selección de los procesos de tratamiento de las aguas residuales se usará como guía los valores del cuadro siguiente:

PROCESO DE TRATAMIENTO	REMOCIÓN (%)		REMOCIÓN ciclos log_{10}	
	DBO	Sólidos en suspensión	Bacterias	Helmintos
Sedimentación primaria	25-30	40-70	0-1	0-1
Lodos activados (a)	70-95	70-95	0-2	0-1
Filtros percoladores (a)	50-90	70-90	0-2	0-1
Lagunas aeradas (b)	80-90	(c)	1-2	0-1
Zanjas de oxidación (d)	70-95	80-95	1-2	0-1
Lagunas de estabilización (e)	70-85	(c)	1-6	1-4

(a) precedidos y seguidos de sedimentación
(b) incluye laguna secundaria
(c) dependiente del tipo de lagunas
(d) seguidas de sedimentación
(e) dependiendo del número de lagunas y otros factores como: temperatura, período de retención y forma de las lagunas.

4.3.14. Una vez seleccionados los procesos de tratamiento para las aguas residuales y lodos, se procederá al dimensionamiento de alternativas. En esta etapa se determinará el número de unidades de los procesos que se van a construir en las diferentes fases de implementación y otros componentes de la planta de tratamiento, como: tuberías, canales de interconexión, edificaciones para operación y control, arreglos exteriores, etc. Asimismo, se determinarán los rubros de operación y mantenimiento, como consumo de energía y personal necesario para las diferentes fases.

4.3.15. En el estudio de factibilidad técnico económica se analizarán las diferentes alternativas en relación con el tipo de tecnología: requerimientos del terreno, equipos, energía, necesidad de personal especializado para la operación, confiabilidad en operaciones de mantenimiento correctivo y situaciones de emergencia. Se analizarán las condiciones en las que se admitirá el tratamiento de las aguas residuales industriales. Para el análisis económico se determinarán los costos directos, indirectos y de operación y mantenimiento de las alternativas, de acuerdo con un método de comparación apropiado. Se determinarán los mayores costos del tratamiento de efluentes industriales admitidos y los mecanismos para cubrir estos costos.

En caso de ser requerido, se determinará en forma aproximada el impacto del tratamiento sobre las tarifas. Con esta información se procederá a la selección de la alternativa más favorable.

4.3.16. Los estudios de factibilidad deberán estar acompañados de evaluaciones de los impactos ambientales y de vulnerabilidad ante desastres de cada una de las alternativas, así como las medidas de mitigación correspondientes.

4.4. NORMAS PARA LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA BÁSICA

4.4.1. El propósito de los estudios de ingeniería básica es desarrollar información adicional para que los diseños definitivos puedan concebirse con un mayor grado de seguridad. Entre los trabajos que se pueden realizar en este nivel se encuentran:

4.4.2. Estudios adicionales de caracterización de las aguas residuales o desechos industriales que pueden requerirse para obtener datos que tengan un mayor grado de confianza.

4.4.3. Estudios geológicos y geotécnicos que son requeridos para los diseños de cimentación de las diferentes unidades de la planta de tratamiento. Los estudios de mecánica de suelo son de particular importancia en el diseño de lagunas de estabilización, específicamente para el diseño de los diques, impermeabilización del fondo y movimiento de tierras en general.

4.4.4. De mayor importancia, sobre todo para ciudades de gran tamaño y con proceso de tratamiento biológico, son los estudios de tratabilidad, para una o varias de las descargas de aguas residuales domésticas o industriales que se admitan:

4.4.4.1. La finalidad de los estudios de tratabilidad biológica es determinar en forma experimental el comportamiento de la biomasa que llevará a cabo el trabajo de biodegradación de la materia orgánica, frente a diferentes condiciones climáticas y de alimentación. En algunas circunstancias se tratará de determinar el comportamiento del proceso de tratamiento, frente a sustancias inhibidoras o tóxicas. Los resultados más importantes de estos estudios son:

- las constantes cinéticas de biodegradación y mortalidad de bacterias;
- los requisitos de energía (oxígeno) del proceso;
- la cantidad de biomasa producida, la misma que debe tratarse y disponerse posteriormente; y
- las condiciones ambientales de diseño de los diferentes procesos.

4.4.4.2. Estos estudios deben llevarse a cabo obligatoriamente para ciudades con una población actual (referida a la fecha del estudio) mayor a 75000 habitantes y otras de menor tamaño que el organismo competente considere de importancia por su posibilidad de crecimiento, el uso inmediato de aguas del cuerpo receptor, la presencia de descargas industriales, etc.

4.4.4.3. Los estudios de tratabilidad podrán llevarse a cabo en plantas a escala de laboratorio, con una capacidad de alrededor de 40 l/d o plantas a escala piloto con una capacidad de alrededor de 40-60 m^3/d. El tipo, tamaño y secuencia de los estudios se determinarán de acuerdo con las condiciones específicas del desecho.

4.4.4.4. Para el tratamiento con lodos activados, incluidas las zanjas de oxidación y lagunas aeradas se establecerán por lo menos tres condiciones de operación de «edad de lodo» a fin de cubrir un intervalo de valores entre las condiciones iniciales hasta el final de la operación. En estos estudios se efectuarán las mediciones y determinaciones necesarias para validar los resultados con balances adecuados de energía (oxígeno) y nutrientes

4.4.4.5. Para los filtros biológicos se establecerán por lo menos tres condiciones de operación de «carga orgánica volumétrica» para el mismo criterio anteriormente indicado.

4.4.4.6. La tratabilidad para lagunas de estabilización se efectuará en una laguna cercana, en caso de existir Se utilizará un modelo de temperatura apropiada para la zona y se procesarán los datos meteorológicos de la estación más cercana, para la simulación de la temperatura. Adicionalmente se determinará, en forma experimental, el coeficiente de mortalidad de coliformes fecales y el factor correspondiente de corrección por temperatura.

4.4.4.7. Para desechos industriales se determinará el tipo de tratabilidad biológica o fisicoquímica que sea requerida de acuerdo con la naturaleza del desecho.

4.4.4.8. Cuando se considere conveniente se realizarán en forma adicional, estudios de tratabilidad inorgánica para desarrollar criterios de diseño de otros procesos, como por ejemplo:

- ensayos de sedimentación en columnas, para el diseño de sedimentadores primarios;
- ensayos de sedimentación y espesamiento, para el diseño de sedimentadores secundarios;
- ensayos de dosificación química para el proceso de neutralización;
- pruebas de jarras para tratamiento fisicoquímico; y
- ensayos de tratabilidad para varias concentraciones de desechos peligrosos.

5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑOS DEFINITIVOS

5.1. ASPECTOS GENERALES

5.1.1. En el caso de ciudades con sistema de alcantarillado combinado, el diseño del sistema de tratamiento deberá estar sujeto a un cuidadoso análisis para justificar el dimensionamiento de los procesos de la planta para condiciones por encima del promedio. El caudal de diseño de las obras de llegada y tratamientos preliminares será el máximo horario calculado sin el aporte pluvial.

5.1.2. Se incluirá un rebose antes del ingreso a la planta para que funcione cuando el caudal sobrepase el caudal máximo horario de diseño de la planta.

5.1.3. Para el diseño definitivo de la planta de tratamiento se deberá contar como mínimo con la siguiente información básica:

- levantamiento topográfico detallado de la zona donde se ubicarán las unidades de tratamiento y de la zona de descarga de los efluentes;
- estudios de desarrollo urbano o agrícola que puedan existir en la zona escogida para el tratamiento;
- datos geológicos y geotécnicos necesarios para el diseño estructural de las unidades, incluido el nivel freático;
- datos hidrológicos del cuerpo receptor, incluido el nivel máximo de inundación para posibles obras de protección;
- datos climáticos de la zona; y
- disponibilidad y confiabilidad del servicio de energía eléctrica.

5.1.4. El producto del diseño definitivo de una planta de tratamiento de aguas residuales consistirá de dos documentos:

- el estudio definitivo y el
- expediente técnico.

Estos documentos deberán presentarse teniendo en consideración que la contratación de la ejecución de las obras deberá incluir la puesta en marcha de la planta de tratamiento.

5.1.4.1. Los documentos a presentarse comprenden:

- memoria técnica del proyecto;
- la información básica señalada en el numeral 5.1.3;
- Los resultados del estudio del cuerpo receptor;
- resultados de la caracterización de las aguas residuales y de los ensayos de tratabilidad de ser necesarios;
- dimensionamiento de los procesos de tratamiento;
- resultados de la evaluación de impacto ambiental; y el
- manual de operación y mantenimiento.

5.1.4.2. El expediente técnico deberá contener:

- Planos a nivel de ejecución de obra, dentro de los cuales, sin carácter limitante deben incluirse:

• planimetría general de la obra, ubicación de las unidades de tratamiento;
• diseños hidráulicos y sanitarios de los procesos e interconexiones entre procesos, los cuales comprenden planos de planta, cortes, perfiles hidráulicos y demás detalles constructivos;
• planos estructurales, mecánicos, eléctricos y arquitectónicos;
• planos de obras generales como obras de protección, caminos, arreglos interiores, laboratorios, vivienda del operador, caseta de guardianía, cercos perimétricos, etc.;

- memoria descriptiva.
- especificaciones técnicas
- análisis de costos unitarios
- metrados y presupuestos
- fórmulas de reajustes de precios
- documentos relacionados con los procesos de licitación, adjudicación, supervisión, recepción de obra y otros que el organismo competente considere de importancia.

5.1.5. Los sistemas de tratamiento deben ubicarse en un área suficientemente extensa y fuera de la influencia de cauces sujetos a torrentes y avenidas, y en el caso de no ser posible, se deberán proyectar obras de protección. El área deberá estar lo más alejada posible de los centros poblados, considerando las siguientes distancias:

- 500 m como mínimo para tratamientos anaerobios;
- 200 m como mínimo para lagunas facultativas;
- 100 m como mínimo para sistemas con lagunas aeradas; y
- 100 m como mínimo para lodos activados y filtros percoladores.

Las distancias deben justificarse en el estudio de impacto ambiental.

El proyecto debe considerar un área de protección alrededor del sistema de tratamiento, determinada en el estudio de impacto ambiental.

El proyectista podrá justificar distancias menores a las recomendadas si se incluye en el diseño procesos de control de olores y de otras contingencias perjudiciales

5.1.6. A partir del ítem 5.2 en adelante se detallan los criterios que se utilizarán para el dimensionamiento de las unidades de tratamiento y estructuras complementarias. Los valores que se incluyen son referenciales y están basados en el estado del arte de la tecnología de tratamiento de aguas residuales y podrán ser modificadas por el proyectista, previa presentación, a la autoridad competente, de la justificación sustentatoria basada en investigaciones y el desarrollo tecnológico. Los resultados de las investigaciones realizadas en el nivel local podrán ser incorporadas a la norma cuando ésta se actualice.

Asimismo, todo proyecto de plantas de tratamiento de aguas residuales deberá ser elaborado por un ingeniero sanitario colegiado, quien asume la responsabilidad de la puesta en marcha del sistema. El ingeniero responsable del diseño no podrá delegar a terceros dicha responsabilidad.

En el Expediente Técnico del proyecto, se deben incluir las especificaciones de calidad de los materiales de construcción y otras especificaciones relativas a los procesos constructivos, acordes con las normas de diseño y uso de los materiales estructurales del Reglamento Nacional.

La calidad de las tuberías y accesorios utilizados en la instalación de plantas de tratamiento, deberá especificarse en concordancia con las normas técnicas peruanas relativas a tuberías y accesorios.

5.2. OBRAS DE LLEGADA

5.2.1. Al conjunto de estructuras ubicadas entre el punto de entrega del emisor y los procesos de tratamiento preliminar se le denomina estructuras de llegada. En términos generales dichas estructuras deben dimensionarse para el caudal máximo horario.

5.2.2. Se deberá proyectar una estructura de recepción del emisor que permita obtener velocidades adecuadas y disipar energía en el caso de líneas de impulsión.

5.2.3. Inmediatamente después de la estructura de recepción se ubicará el dispositivo de desvío de la planta. La existencia, tamaño y consideraciones de diseño de estas estructuras se justificarán debidamente teniendo en cuenta los procesos de la planta y el funcionamiento en condiciones de mantenimiento correctivo de uno o varios de los procesos. Para lagunas de estabilización se deberán proyectar estas estructuras para los períodos de secado y remoción de lodos.

5.2.4. La ubicación de la estación de bombeo (en caso de existir) dependerá del tipo de la bomba. Para el caso de

bombas del tipo tornillo, esta puede estar colocada antes del tratamiento preliminar, precedida de cribas gruesas con una abertura menor al paso de rosca. Para el caso de bombas centrífugas sin desintegrado, la estación de bombeo deberá ubicarse después del proceso de cribado.

5.3. TRATAMIENTO PRELIMINAR

Las unidades de tratamiento preliminar que se puede utilizar en el tratamiento de aguas residuales municipales son las cribas y los desarenadores.

5.3.1. CRIBAS

5.3.1.1. Las cribas deben utilizarse en toda planta de tratamiento, aun en las más simples.

5.3.1.2. Se diseñarán preferentemente cribas de limpieza manual, salvo que la cantidad de material cribado justifique las de limpieza mecanizada.

5.3.1.3. El diseño de las cribas debe incluir:

- una plataforma de operación y drenaje del material cribado con barandas de seguridad;
- iluminación para la operación durante la noche;
- espacio suficiente para el almacenamiento temporal del material cribado en condiciones sanitarias adecuadas;
- solución técnica para la disposición final del material cribado; y
- las compuertas necesarias para poner fuera de funcionamiento cualquiera de las unidades.

5.3.1.4. El diseño de los canales se efectuará para las condiciones de caudal máximo horario, pudiendo considerarse las siguientes alternativas:

- tres canales con cribas de igual dimensión, de los cuales uno servirá de by pass en caso de emergencia o mantenimiento. En este caso dos de los tres canales tendrán la capacidad para conducir el máximo horario;
- dos canales con cribas, cada uno dimensionados para el caudal máximo horario;
- para instalaciones pequeñas puede utilizarse un canal con cribas con by pass para el caso de emergencia o mantenimiento.

5.3.1.5. Para el diseño de cribas de rejas se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

a) Se utilizarán barras de sección rectangular de 5 a 15 mm de espesor de 30 a 75 mm de ancho. Las dimensiones dependen de la longitud de las barras y el mecanismo de limpieza.

b) El espaciamiento entre barras estará entre 20 y 50 mm. Para localidades con un sistema inadecuado de recolección de residuos sólidos se recomienda un espaciamiento no mayor a 25 mm.

c) Las dimensiones y espaciamiento entre barras se escogerán de modo que la velocidad del canal antes de y a través de las barras sea adecuada. La velocidad a través de las barras limpias debe mantenerse entre 0,60 a 0,75 m/s (basado en caudal máximo horario). Las velocidades deben verificarse para los caudales mínimos, medio y máximo.

d) Determinada las dimensiones se procederá a calcular la velocidad del canal antes de las barras, la misma que debe mantenerse entre 0,30 y 0,60 m/s, siendo 0.45 m/s un valor comúnmente utilizado.

e) En la determinación del perfil hidráulico se calculará la pérdida de carga a través de las cribas para condiciones de caudal máximo horario y 50% del área obstruida. Se utilizará el valor más desfavorable obtenido al aplicar las correlaciones para el cálculo de pérdida de carga. El tirante de agua en el canal antes de las cribas y el borde libre se comprobará para condiciones de caudal máximo horario y 50% del área de cribas obstruida.

f) El ángulo de inclinación de las barras de las cribas de limpieza manual será entre 45 y 60 grados con respecto a la horizontal.

g) El cálculo de la cantidad de material cribado se determinará de acuerdo con la siguiente tabla.

Abertura (mm)	Cantidad (litros de material cribado l/m^3 de agua residual)
20	0,038
25	0,023
35	0,012
40	0,009

h) Para facilitar la instalación y el mantenimiento de las cribas de limpieza manual, las rejas serán instaladas en guías laterales con perfiles metálicos en «U», descansando en el fondo en un perfil «L» o sobre un tope formado por una pequeña grada de concreto.

5.3.2. DESARENADORES

5.3.2.1. La inclusión de desarenadores es obligatoria en las plantas que tienen sedimentadores y digestores. Para sistemas de lagunas de estabilización el uso de desarenadores es opcional.

5.3.2.2. Los desarenadores serán preferentemente de limpieza manual, sin incorporar mecanismos, excepto en el caso de desarenadores para instalaciones grandes. Según el mecanismo de remoción, los desarenadores pueden ser a gravedad de flujo horizontal o helicoidal. Los primeros pueden ser diseñados como canales de forma alargada y de sección rectangular

5.3.2.3. Los desarenadores de flujo horizontal serán diseñados para remover partículas de diámetro medio igual o superior a 0,20 mm. Para el efecto se debe tratar de controlar y mantener la velocidad del flujo alrededor de 0.3 m/s con una tolerancia + 20%. La tasa de aplicación deberá estar entre 45 y 70 m3/m2/h, debiendo verificarse para las condiciones del lugar y para el caudal máximo horario. A la salida y entrada del desarenador se preverá, a cada lado, por lo menos una longitud adicional equivalente a 25% de la longitud teórica. La relación entre el largo y la altura del agua debe ser como mínimo 25. La altura del agua y borde libre debe comprobarse para el caudal máximo horario.

5.3.2.4. El control de la velocidad para diferentes tirantes de agua se efectuará con la instalación de un vertedero a la salida del desarenador. Este puede ser de tipo proporcional (sutro), trapezoidal o un medidor de régimen crítico (Parshall o Palmer Bowlus). La velocidad debe comprobarse para el caudal mínimo, promedio y máximo.

5.3.2.5. Se deben proveer dos unidades de operación alterna como mínimo.

5.3.2.6. Para desarenadores de limpieza manual se deben incluir las facilidades necesarias (compuertas) para poner fuera de funcionamiento cualquiera de las unidades. Las dimensiones de la parte destinada a la acumulación de arena deben ser determinadas en función de la cantidad prevista de material y la frecuencia de limpieza deseada. La frecuencia mínima de limpieza será de una vez por semana.

5.3.2.7. Los desarenadores de limpieza hidráulica no son recomendables a menos que se diseñen facilidades adicionales para el secado de la arena (estanques o lagunas).

5.3.2.8. Para el diseño de desarenadores de flujo helicoidal (o Geiger), los parámetros de diseño serán debidamente justificados ante el organismo competente.

5.3.3. MEDIDOR Y REPARTIDOR DE CAUDAL

5.3.3.1. Después de las cribas y desarenadores se debe incluir en forma obligatoria un medidor de caudal de régimen crítico, pudiendo ser del tipo Parshall o Palmer Bowlus. No se aceptará el uso de vertederos.

5.3.3.2. El medidor de caudal debe incluir un pozo de registro para la instalación de un limnígrafo. Este mecanismo debe estar instalado en una caseta con apropiadas medidas de seguridad.

5.3.3.3. Las estructuras de repartición de caudal deben permitir la distribución del caudal considerando todas sus variaciones, en proporción a la capacidad del proceso inicial de tratamiento para el caso del tratamiento convencional y en proporción a las áreas de las unidades primarias, en el caso de lagunas de estabilización. En general estas facilidades no deben permitir la acumulación de arena.

5.3.3.4. Los repartidores pueden ser de los siguientes tipos:

- cámara de repartición de entrada central y flujo ascendente, con vertedero circular o cuadrado e instalación de compuertas manuales, durante condiciones de mantenimiento correctivo.
- repartidor con tabiques en régimen crítico, el mismo que se ubicará en el canal.
- otros debidamente justificados ante el organismo competente.

5.3.3.5. Para las instalaciones antes indicadas el diseño se efectuará para las condiciones de caudal máximo horario, debiendo comprobarse su funcionamiento para condiciones de caudal mínimo al inicio de la operación.

5.4. TRATAMIENTO PRIMARIO

5.4.1. Generalidades

5.4.1.1. El objetivo del tratamiento primario es la remoción de sólidos orgánicos e inorgánicos sedimentables, para disminuir la carga en el tratamiento biológico. Los sólidos removidos en el proceso tienen que ser procesados antes de su disposición final.

5.4.1.2. Los procesos del tratamiento primario para las aguas residuales pueden ser: tanques Imhoff, tanques de sedimentación y tanques de flotación.

5.4.2. TANQUES IMHOFF

5.4.2.1. Son tanques de sedimentación primaria en los cuales se incorpora la digestión de lodos en un compartimiento localizado en la parte inferior

5.4.2.2. Para el diseño de la zona de sedimentación se utilizará los siguientes criterios:

a) El área requerida para el proceso se determinará con una carga superficial de 1 m3/m2/h, calculado en base al caudal medio.

b) El período de retención nominal será de 1,5 a 2,5 horas. La profundidad será el producto de la carga superficial y el período de retención.

c) El fondo del tanque será de sección transversal en forma de V y la pendiente de los lados, con respecto al eje horizontal, tendrá entre 50 y 60 grados.

d) En la arista central se dejará una abertura para el paso de sólidos de 0,15 m a 0,20 m. Uno de los lados deberá prolongarse de modo que impida el paso de gases hacia el sedimentador; esta prolongación deberá tener una proyección horizontal de 0,15 a 0,20 m.

e) El borde libre tendrá un valor mínimo de 0.30m.

f) Las estructuras de entrada y salida, así como otros parámetros de diseño, serán los mismos que para los sedimentadores rectangulares convencionales.

5.4.2.3. Para el diseño del compartimiento de almacenamiento y digestión de lodos (zona de digestión) se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

a) El volumen lodos se determinará considerando la reducción de 50% de sólidos volátiles, con una densidad de 1,05 kg/l y un contenido promedio de sólidos de 12,5% (al peso). El compartimiento será dimensionado para almacenar los lodos durante el proceso de digestión de acuerdo a la temperatura. Se usarán los siguientes valores:

TEMPERATURA (°C)	TIEMPO DE DIGESTIÓN (DÍAS)
5	110
10	76
15	55
20	40
25	30

b) Alternativamente se determinará el volumen del compartimiento de lodos considerando un volumen de 70 litros por habitante para la temperatura de 15°C. Para otras temperaturas este volumen unitario se debe multiplicar por un factor de capacidad relativa de acuerdo a los valores de la siguiente tabla:

TEMPERATURA (ºC)	FACTOR DE CAPACIDAD RELATIVA
5	2,0
10	1,4
15	1,0
20	0,7
25	0,5

c) La altura máxima de lodos deberá estar 0,50 m por debajo del fondo del sedimentador

d) El fondo del compartimiento tendrá la forma de un tronco de pirámide, cuyas paredes tendrán una inclinación de 15 grados; a 30 grados; con respecto a la horizontal.

5.4.2.4. Para el diseño de la superficie libre entre las paredes del digestor y las del sedimentador (zona de espumas) se seguirán los siguientes criterios:

a) El espaciamiento libre será de 1,00 m como mínimo.

b) La superficie libre total será por lo menos 30% de la superficie total del tanque.

5.4.2.5. Las facilidades para la remoción de lodos digeridos deben ser diseñadas en forma similar los sedimentadores primarios, considerando que los lodos son retirados para secado en forma intermitente. Para el efecto se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

a) El diámetro mínimo de las tuberías de remoción de lodos será de 200 mm.

b) La tubería de remoción de lodos debe estar 15 cm por encima del fondo del tanque.

c) Para la remoción hidráulica del lodo se requiere por lo menos una carga hidráulica de 1,80 m.

5.4.3.TANQUES DE SEDIMENTACION

5.4.3.1. Los tanques de sedimentación pequeños, de diámetro o lado no mayor deben ser proyectados sin equipos mecánicos. La forma puede ser rectangular, circular o cuadrado; los rectangulares podrán tener varias tolvas y los circulares o cuadrados una tolva central, como es el caso de los sedimentadores tipo Dormund. La inclinación de las paredes de las tolvas de lodos será de por lo menos 60 grados con respecto a la horizontal. Los parámetros de diseño son similares a los de sedimentadores con equipos mecánicos.

5.4.3.2. Los tanques de sedimentación mayores usarán equipo mecánico para el barrido de lodos y transporte a los procesos de tratamiento de lodos.

5.4.3.3. Los parámetros de diseño del tanque de sedimentación primaria y sus eficiencias deben preferentemente ser determinados experimentalmente. Cuando se diseñen tanques convencionales de sedimentación primaria sin datos experimentales se utilizarán los siguientes criterios de diseño:

a) Los canales de repartición y entrada a los tanques deben ser diseñados para el caudal máximo horario.

b) Los requisitos de área deben determinarse usando cargas superficiales entre 24 y 60 m/d basado en el caudal medio de diseño, lo cual equivale a una velocidad de sedimentación de 1,00 a 2,5 m/h.

c) El período de retención nominal será de 1,5 a 2,5 horas (recomendable < 2 horas), basado en el caudal máximo diario de diseño.

d) La profundidad es el producto de la carga superficial y el período de retención y debe estar entre 2 y 3,5 m. (recomendable 3 m).

e) La relación largo/ancho debe estar entre 3 y 10 (recomendable 4) y la relación largo/profundidad entre 5 y 30.

f) La carga hidráulica en los vertederos será de 125 a 500 m^3/d por metro lineal (recomendable 250), basado en el caudal máximo diario de diseño.

g) La eficiencia de remoción del proceso de sedimentación puede estimarse de acuerdo con la tabla siguiente:

PORCENTAJE DE REMOCION RECOMENDADO

PERIODO DE RETENCION NOMINAL (HORAS)	DBO 100 A 200mg/l		DBO 200 A 300mg/l	
	DBO	SS*	DBO	SS*
1,5	30	50	32	56
2,0	33	53	36	60
3,0	37	58	40	64
4,0	40	60	42	66

SS* = sólidos en suspensión totales.

h) El volumen de lodos primarios debe calcularse para el final del período de diseño (con el caudal medio) y eva-

luarse para cada 5 años de operación. La remoción de sólidos del proceso se obtendrá de la siguiente tabla:

TIPO DE LODO PRIMARIO	GRAVEDAD ESPECIFICA	CONCENTRACION DE SÓLIDOS	
		RANGO	% RECOMENDADO
Con alcantarillado sanitario	1,03	4 - 12	6,0
Con alcantarillado combinado	1,05	4 - 12	6,5
Con lodo activado de exceso	1,03	3 - 10	4,0

i) El retiro de los lodos del sedimentador debe efectuarse en forma cíclica e idealmente por gravedad. Donde no se disponga de carga hidráulica se debe retirar por bombeo en forma cíclica. Para el lodo primario se recomienda:

- bombas rotativas de desplazamiento positivo;
- bombas de diafragma;
- bombas de pistón; y
- bombas centrífugas con impulsor abierto.

Para un adecuado funcionamiento de la planta, es recomendable instalar motores de velocidad variable e interruptores cíclicos que funcionen cada 0,5 a 4 horas. El sistema de conducción de lodos podrá incluir, de ser necesario, un dispositivo para medir el caudal.

j) El volumen de la tolva de lodos debe ser verificado para el almacenamiento de lodos de dos ciclos consecutivos. La velocidad en la tubería de salida del lodo primario debe ser por lo menos 0,9 m/s.

5.4.3.4. El mecanismo de barrido de lodos de tanques rectangulares tendrá una velocidad entre 0,6 y 1,2 m/min.

5.4.3.5. Las características de los tanques circulares de sedimentación serán los siguientes:

- profundidad: de 3 a 5 m
- diámetro: de 3,6 a 4,5 m
- pendiente de fondo: de 6% a 16% (recomendable 8%).

5.4.3.6. El mecanismo de barrido de lodos de los tanques circulares tendrá una velocidad periférica tangencial comprendida entre 1,5 y 2,4 m/min o una velocidad de rotación de 1 a 3 revoluciones por hora, siendo dos un valor recomendable.

5.4.3.7. El sistema de entrada al tanque debe garantizar la distribución uniforme del líquido a través de la sección transversal y debe diseñarse en forma tal que se eviten cortocircuitos.

5.4.3.8. La carga hidráulica en los vertederos de salida será de 125 a 500 m^3/d por metro lineal (recomendable 250), basado en el caudal máximo diario de diseño

5.4.3.9. La pendiente mínima de la tolva de lodos será 1,7 vertical a 1,0 horizontal. En caso de sedimentadores rectangulares, cuando la tolva sea demasiado ancha, se deberá proveer un barredor transversal desde el extremo hasta el punto de extracción de lodos.

5.4.4. TANQUES DE FLOTACION

El proceso de flotación se usa en aguas residuales para remover partículas finas en suspensión y de baja densidad, usando el aire como agente de flotación. Una vez que los sólidos han sido elevados a la superficie del líquido, son removidos en una operación de desnatado. El proceso requiere un mayor grado de mecanización que los tanques convencionales de sedimentación; su uso deberá ser justificado ante el organismo competente.

5.5. TRATAMIENTO SECUNDARIO

5.5.1. GENERALIDADES

5.5.1.1. Para efectos de la presente norma de diseño se considerarán como tratamiento secundario los procesos biológicos con una eficiencia de remoción de DBO soluble mayor a 80%, pudiendo ser de biomasa en suspensión o biomasa adherida, e incluye los siguientes sistemas: lagunas de estabilización, lodos activados (incluidas las zanjas de oxidación y otras variantes), filtros biológicos y módulos rotatorios de contacto.

5.5.1.2. La selección del tipo de tratamiento secundario, deberá estar debidamente justificada en el estudio de factibilidad.

5.5.1.3. Entre los métodos de tratamiento biológico con biomasa en suspensión se preferirán aquellos que sean de fácil operación y mantenimiento y que reduzcan al mínimo la utilización de equipos mecánicos complicados o que no puedan ser reparados localmente. Entre estos métodos están los sistemas de lagunas de estabilización y las zanjas de oxidación de operación intermitente y continua. El sistema de lodos activados convencional y las plantas compactas de este tipo podrán ser utilizados sólo en el caso en que se demuestre que las otras alternativas son inconvenientes técnica y económicamente.

5.5.1.4. Entre los métodos de tratamiento biológico con biomasa adherida se preferirán aquellos que sean de fáoil operación y que carezcan de equipos complicados de difícil reparación. Entre ellos están los filtros percoladores y los módulos rotatorios de contacto.

5.5.2. LAGUNAS DE ESTABILIZACION

5.5.2.1. ASPECTOS GENERALES

a) Las lagunas de estabilización son estanques diseñados para el tratamiento de aguas residuales mediante procesos biológicos naturales de interacción de la biomasa (algas, bacterias, protozoarios, etc.) y la materia orgánica contenida en el agua residual.

b) El tratamiento por lagunas de estabilización se aplica cuando la biomasa de las algas y los nutrientes que se descargan con el efluente pueden ser asimilados por el cuerpo receptor. El uso de este tipo de tratamiento se recomienda especialmente cuando se requiere un alto grado de remoción de organismos patógenos

Para los casos en los que el efluente sea descargado a un lago o embalse, deberá evaluarse la posibilidad de eutroficación del cuerpo receptor antes de su consideración como alternativa de descarga o en todo caso se debe determinar las necesidades de postratamiento.

c) Para el tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales se considerarán únicamente los sistemas de lagunas que tengas unidades anaerobias, aeradas, facultativas y de maduración, en las combinaciones y número de unidades que se detallan en la presente norma.

d) No se considerarán como alternativa de tratamiento las lagunas de alta producción de biomasa (conocidas como lagunas aerobias o fotosintéticas), debido a que su finalidad es maximizar la producción de algas y no el tratamiento del desecho líquido.

5.5.2.2. LAGUNAS ANAEROBIAS

a) Las lagunas anaerobias se emplean generalmente como primera unidad de un sistema cuando la disponibilidad de terreno es limitada o para el tratamiento de aguas residuales domésticas con altas concentraciones y desechos industriales, en cuyo caso pueden darse varias unidades anaerobias en serie. No es recomendable el uso lagunas anaerobias para temperaturas menores de 15°C y presencia de alto contenido de sulfatos en las aguas residuales (mayor a 250 mg/l).

b) Debido a las altas cargas de diseño y a la reducida eficiencia, es necesario el tratamiento adicional para alcanzar el grado de tratamiento requerido. En el caso de emplear lagunas facultativas secundarias su carga orgánica superficial no debe estar por encima de los valores límite para lagunas facultativas. Por lo general el área de las unidades en serie del sistema no debe ser uniforme.

c) En el dimensionamiento de lagunas anaerobias se puede usar las siguientes recomendaciones para temperaturas de 20°C:

- carga orgánica volumétrica de 100 a 300 g DBO/(m^3.d);
- período de retención nominal de 1 a 5 días;
- profundidad entre 2,5 y 5 m;
- 50% de eficiencia de remoción de DBO;
- carga superficial mayor de 1000 kg DBO/ha.día.

d) Se deberá diseñar un número mínimo de dos unidades en paralelo para permitir la operación en una de las unidades mientras se remueve el lodo de la otra.

e) La acumulación de lodo se calculará con un aporte no menor de 40 l/hab/año. Se deberá indica, en la memoria descriptiva y manual de operación y mantenimiento, el período de limpieza asumido en el diseño. En nin-

gún caso se deberá permitir que el volumen de lodos acumulado supere 50% del tirante de la laguna.

f) Para efectos del cálculo de la reducción bacteriana se asumirá una reducción nula en lagunas anaerobias.

g) Deberá verificarse los valores de carga orgánica volumétrica y carga superficial para las condiciones de inicio de operación y de limpieza de lodos de las lagunas. Dichos valores deben estar comprendidos entre los recomendados en el punto 3 de este artículo.

5.5.2.3. LAGUNAS AERADAS

a) Las lagunas aeradas se emplean generalmente como primera unidad de un sistema de tratamiento en donde la disponibilidad del terreno es limitada o para el tratamiento de desechos domésticos con altas concentraciones o desechos industriales cuyas aguas residuales sean predominantemente orgánicas. El uso de las lagunas aeradas en serie no es recomendable.

b) Se distinguen los siguientes tipos de lagunas aeradas:

- Lagunas aeradas de mezcla completa: las mismas que mantienen la biomasa en suspensión, con una alta densidad de energía instalada (>15 W/m^3). Son consideradas como un proceso incipiente de lodos activados sin separación y recirculación de lodos y la presencia de algas no es aparente. En este tipo de lagunas la profundidad varía entre 3 y 5 m y el período de retención entre 2 y 7 días. Para estas unidades es recomendable el uso de aeradores de baja velocidad de rotación. Este es el único caso de laguna aerada para el cual existe una metodología de dimensionamiento.
- Lagunas aeradas facultativas: las cuales mantienen la biomasa en suspensión parcial, con una densidad de energía instalada menor que las anteriores (1 a 4 W/m^3, recomendable 2 W/m^3). Este tipo de laguna presenta acumulación de lodos, observándose frecuentemente la aparición de burbujas de gas de gran tamaño en la superficie por efecto de la digestión de lodos en el fondo. En este tipo de lagunas los períodos de retención varían entre 7 y 20 días (variación promedio entre 10 y 15 días) y las profundidades son por lo menos 1,50 m. En climas cálidos y con buena insolación se observa un apreciable crecimiento de algas en la superficie de la laguna.
- Lagunas facultativas con agitación mecánica: se aplican exclusivamente a unidades sobrecargadas del tipo facultativo en climas cálidos. Tienen una baja densidad de energía instalada (del orden de 0,1 W/m^3), la misma que sirve para vencer los efectos adversos de la estratificación termal, en ausencia del viento. Las condiciones de diseño de estas unidades son las mismas que para lagunas facultativas. El uso de los aeradores puede ser intermitente.

c) Los dos primeros tipos de lagunas aeradas antes mencionados, pueden ser seguidas de lagunas facultativas diseñadas con la finalidad de tratar el efluente de la laguna primaria, asimilando una gran cantidad de sólidos en suspensión.

d) Para el diseño de lagunas aeradas de mezcla completa se observarán las siguientes recomendaciones:

- Los criterios de diseño para el proceso (coeficiente cinético de degradación, constante de autooxidación y requisitos de oxígeno para síntesis) deben idealmente ser determinados a través de experimentación.
- Alternativamente se dimensionará la laguna aerada para la eficiencia de remoción de DBO soluble establecida en condiciones del mes más frío y con una constante de degradación alrededor de 0,025 (1/(mg/l Xv.d)) a 20°C, en donde Xv es la concentración de sólidos volátiles activos en la laguna.
- Los requisitos de oxígeno del proceso (para síntesis y respiración endógena) se determinará para condiciones del mes más caliente. Estos serán corregidos a condiciones estándar, por temperatura y elevación, según lo indicado en el numeral 5.5.3.1 ítem 6.
- Se seleccionará el tipo de aerador más conveniente, prefiriéndose los aereadores mecánicos superficiales, de acuerdo con sus características, velocidad de rotación, rendimiento y costo. La capacidad de energía requerida e instalada se determinará seleccionando un número par de aeradores de igual tamaño y eficiencias especificadas.
- Para la remoción de coliformes se usará el mismo coeficiente de mortalidad neto que el especificado para las lagunas facultativas. La calidad del efluente se determinará para las condiciones del mes más frío. Para el efecto podrá determinarse el factor de dispersión por medio de la siguiente relación:

$$d = \frac{2881 \times PR}{L^2}$$

En donde:

PR es el período de retención nominal expresado en horas y L es la longitud entre la entrada y la salida en metros.

En caso de utilizarse otra correlación deberá ser justificada ante la autoridad competente.

5.5.2.4. LAGUNAS FACULTATIVAS

a) Su ubicación como unidad de tratamiento en un sistema de lagunas puede ser:

- Como laguna única (caso de climas fríos en los cuales la carga de diseño es tan baja que permite una adecuada remoción de bacterias) o seguida de una laguna secundaria o terciaria (normalmente referida como laguna de maduración), y
- Como una unidad secundaria después de lagunas anaerobias o aeradas para procesar sus efluentes a un grado mayor.

b) Los criterios de diseño referidos a temperaturas y mortalidad de bacterias se deben determinar en forma experimental. Alternativamente y cuando no sea posible la experimentación, se podrán usar los siguientes criterios:

- La temperatura de diseño será el promedio del mes más frío (temperatura del agua), determinada a través de correlaciones de las temperaturas del aire y agua existentes.
- En caso de no existir esos datos, se determinará la temperatura del agua sumando a la temperatura del aire un valor que será justificado debidamente ante el organismo competente, el mismo que depende de las condiciones meteorológicas del lugar
- En donde no exista ningún dato se usará la temperatura promedio del aire del mes más frío.
- El coeficiente de mortalidad bacteriana (neto) será adoptado entre el intervalo de 0,6 a 1,0 (l/d) para 20°C.

c) La carga de diseño para lagunas facultativas se determina con la siguiente expresión:

$$C_d = 250 \times 1{,}05^{T-20}$$

En donde:

Cd es la carga superficial de diseño en kg DBO / (ha.d)

T es la temperatura del agua promedio del mes más frío en °C.

d) Alternativamente puede utilizarse otras correlaciones que deberán ser justificadas ante la autoridad competente.

e) El proyectista deberá adoptar una carga de diseño menor a la determinada anteriormente, si existen factores como:

- la existencia de variaciones bruscas de temperatura,
- la forma de la laguna (las lagunas de forma alargada son sensibles a variaciones y deben tener menores cargas),
- la existencia de desechos industriales,
- el tipo de sistema de alcantarillado, etc.

f) Para evitar el crecimiento de plantas acuáticas con raíces en el fondo, la profundidad de las lagunas debe ser mayor de 1,5 m. Para el diseño de una laguna facultativa primaria, el proyectista deberá proveer una altura adicional para la acumulación de lodos entre períodos de limpieza de 5 a 10 años.

g) Para lagunas facultativas primarias se debe determinar el volumen de lodo acumulado teniendo en cuenta un 80% de remoción de sólidos en suspensión en el efluente, con una reducción de 50% de sólidos volátiles por digestión anaerobia, una densidad del lodo de 1,05 kg/l y

un contenido de sólidos de 15% a 20% al peso. Con estos datos se debe determinar la frecuencia de remoción del lodo en la instalación

h) Para el diseño de lagunas facultativas que reciben el efluente de lagunas aeradas se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- el balance de oxígeno de la laguna debe ser positivo, teniendo en cuenta los siguientes componentes:
- la producción de oxígeno por fotosíntesis,
- la reaeración superficial,
- la asimilación de los sólidos volátiles del afluente,
- la asimilación de la DBO soluble,
- el consumo por solubilización de sólidos en la digestión, y el consumo neto de oxígeno de los sólidos anaerobios.
- Se debe determinar el volumen de lodo acumulado a partir de la concentración de sólidos en suspensión en el efluente de la laguna aereada, con una reducción de 50% de sólidos volátiles por digestión anaerobia, una densidad del lodo de 1,03 kg/l y un contenido de sólidos 10% al peso. Con estos datos se debe determinar la frecuencia de remoción del lodo en la instalación.

i) En el cálculo de remoción de la materia orgánica (DBO) se podrá emplear cualquier metodología debidamente sustentada, con indicación de la forma en que se determina la concentración de DBO (total o soluble).

En el uso de correlaciones de carga de DBO aplicada a DBO removida, se debe tener en cuenta que la carga de DBO removida es la diferencia entre la DBO total del afluente y la DBO soluble del efluente. Para lagunas en serie se debe tomar en consideración que en la laguna primaria se produce la mayor remoción de materia orgánica. La concentración de DBO en las lagunas siguientes no es predecible, debido a la influencia de las poblaciones de algas de cada unidad.

5.5.2.5. DISEÑO DE LAGUNAS PARA REMOCIÓN DE ORGANISMOS PATOGENOS

a) Las disposiciones que se detallan se aplican para cualquier tipo de lagunas (en forma individual o para lagunas en serie), dado que la mortalidad bacteriana y remoción de parásitos ocurre en todas las unidades y no solamente en las lagunas de maduración.

b) Con relación a los parásitos de las aguas residuales, los nematodos intestinales se consideran como indicadores, de modo que su remoción implica la remoción de otros tipos de parásitos. Para una adecuada remoción de nematodos intestinales en un sistema de laguna se requiere un período de retención nominal de 10 días como mínimo en una de las unidades.

c) La reducción de bacterias en cualquier tipo de lagunas debe, en lo posible, ser determinada en términos de coliformes fecales, como indicadores. Para tal efecto, el proyectista debe usar el modelo de flujo disperso con los coeficientes de mortalidad netos para los diferentes tipos de unidades. El uso del modelo de mezcla completa con coeficientes globales de mortalidad no es aceptable para el diseño de las lagunas en serie.

d) El factor de dispersión en el modelo de flujo disperso puede determinarse según la forma de la laguna y el valor de la temperatura.

El proyectista deberá justificar la correlación empleada.

Los siguientes valores son referenciales para la relación largo/ancho:

Relación largo – ancho	Factor de dispersión
1	1
2	0.50
4	0.25
8	0.12

e) El coeficiente de mortalidad neto puede ser corregido con la siguiente relación de dependencia de la temperatura.

$$K_T = K_{20} \times 1{,}05^{(T-20)}$$

En donde:

K_T es el coeficiente de mortalidad neto a la temperatura del agua T promedio del mes más frío, en °C

K_{20} es el coeficiente de mortalidad neto a 20 °C.

5.5.2.6. Normas generales para el diseño de sistemas de lagunas

a) El período de diseño de la planta de tratamiento debe estar comprendido entre 20 y 30 años, con etapas de implementación de alrededor de 10 años.

b) En la concepción del proyecto se deben seguir las siguientes consideraciones:

- El diseño debe concebirse por lo menos con dos unidades en paralelo para permitir la operación de una de las unidades durante la limpieza.
- La conformación de unidades, geometría, forma y número de celdas debe escogerse en función de la topografía del sitio, y en particular de un óptimo movimiento de tierras, es decir de un adecuado balance entre el corte y relleno para los diques.
- La forma de las lagunas depende del tipo de cada una de las unidades. Para las lagunas anaerobias y aeradas se recomiendan formas cuadradas o ligeramente rectangulares. Para las lagunas facultativas se recomienda formas alargadas; se sugiere que la relación largo-ancho mínima sea de 2.
- En general, el tipo de entrada debe ser lo más simple posible y no muy alejada del borde de los taludes, debiendo proyectarse con descarga sobre la superficie.
- En la salida se debe instalar un dispositivo de medición de caudal (vertedero o medidor de régimen crítico), con la finalidad de poder evaluar el funcionamiento de la unidad.
- Antes de la salida de las lagunas primarias se recomienda la instalación de una pantalla para la retención de natas.
- La interconexión entre las lagunas puede efectuarse mediante usando simples tuberías después del vertedero o canales con un medidor de régimen crítico. Esta última alternativa es la de menor pérdida de carga y de utilidad en terrenos planos.
- Las esquinas de los diques deben redondearse para minimizar la acumulación de natas.
- El ancho de la berma sobre los diques debe ser por lo menos de 2,5 m para permitir la circulación de vehículos. En las lagunas primarias el ancho debe ser tal que permita la circulación de equipo pesado, tanto en la etapa de construcción como durante la remoción de lodos.
- No se recomienda el diseño de tuberías, válvulas, compuertas metálicas de vaciado de las lagunas debido a que se deterioran por la falta de uso. Para el vaciado de las lagunas se recomienda la instalación temporal de sifones u otro sistema alternativo de bajo costo.

c) El borde libre recomendado para las lagunas de estabilización es de 0,5 m. Para el caso en los cuales se puede producir oleaje por la acción del viento se deberá calcular una mayor altura y diseñar la protección correspondiente para evitar el proceso de erosión de los diques.

d) Se debe comprobar en el diseño el funcionamiento de las lagunas para las siguientes condiciones especiales:

- Durante las condiciones de puesta en operación inicial, el balance hídrico de la laguna (afluente - evaporación - infiltración > efluente) debe ser positivo durante los primeros meses de funcionamiento.
- Durante los períodos de limpieza, la carga superficial aplicada sobre las lagunas en operación no debe exceder la carga máxima correspondiente a las temperaturas del período de limpieza.

e) Para el diseño de los diques se debe tener en cuenta las siguientes disposiciones:

- Se debe efectuar el número de sondajes necesarios para determinar el tipo de suelo y de los estratos a cortarse en el movimiento de tierras. En esta etapa se efectuarán las pruebas de mecánica de suelos que se requieran (se debe incluir la permeabilidad en el sitio) para un adecuado diseño de los diques y formas de impermeabilización. Para determinar el número de calicatas se tendrá en consideración la topografía y geología del terreno, observándose como mínimo las siguientes criterios:
- El número mínimo de calicatas es de 4 por hectárea.
- Para los sistemas de varias celdas el número mínimo de calicatas estará determinado por el número de cor-

tes de los ejes de los diques más una perforación en el centro de cada unidad. Para terrenos de topografía accidentada en los que se requieren cortes pronunciados se incrementarán los sondajes cuando sean necesarios.

- Los diques deben diseñarse comprobando que no se produzca volcamiento y que exista estabilidad en las condiciones más desfavorables de operación, incluido un vaciado rápido y sismo.
- Se deben calcular las subpresiones en los lados exteriores de los taludes para comprobar si la pendiente exterior de los diques es adecuada y determinar la necesidad de controles como: impermeabilización, recubrimientos o filtros de drenaje.
- En general los taludes interiores de los diques deben tener una inclinación entre 1:1,5 y 1:2. Los taludes exteriores son menos inclinados, entre 1:2 y 1:3 (vertical: horizontal).
- De los datos de los sondajes se debe especificar el tipo de material a usarse en la compactación de los diques y capa de impermeabilización, determinándose además las canteras de los diferentes materiales que se requieren.
- La diferencia de cotas del fondo de las lagunas y el nivel freático deberá determinarse considerando las restricciones constructivas y de contaminación de las aguas subterráneas de acuerdo a la vulnerabilidad del acuífero.
- Se deberá diseñar, si fuera necesario, el sistema de impermeabilización del fondo y taludes, debiendo justificar la solución adoptada.

f) Se deben considerar las siguientes instalaciones adicionales:

- Casa del operador y almacén de materiales y herramientas.
- Laboratorio de análisis de aguas residuales para el control de los procesos de tratamiento, para ciudades con más de 75000 habitantes y otras de menor tamaño que el organismo competente considere necesario.
- Para las lagunas aeradas se debe considerar adicionalmente la construcción de una caseta de operación, con área de oficina, taller y espacio para los controles mecánico-eléctricos, en la cual debe instalarse un tablero de operación de los motores y demás controles que sean necesarios.
- Una estación meteorológica básica que permita la medición de la temperatura ambiental, dirección y velocidad de viento, precipitación y evaporación.
- Para las lagunas aeradas se debe considerar la iluminación y asegurar el abastecimiento de energía en forma continua. Para el efecto se debe estudiar la conveniencia de instalar un grupo electrógeno.
- El sistema de lagunas debe protegerse contra daños por efecto de la escorrentía, diseñándose cunetas de intercepción de aguas de lluvia en caso de que la topografía del terreno así lo requiera.
- La planta debe contar con cerco perimétrico de protección y letreros adecuados.

5.5.3. TRATAMIENTO CON LODOS ACTIVADOS

5.5.3.1. Aspectos generales

a) A continuación se norman aspectos comunes tanto del proceso convencional con lodos activados como de todas sus variaciones.

b) Para efectos de las presentes normas se consideran como opciones aquellas que tengan una eficiencia de remoción de 75 a 95% de la DBO. Entre las posibles variaciones se podrá seleccionar la aeración prolongada por zanjas de oxidación, en razón a su bajo costo. La selección del tipo de proceso se justificará mediante un estudio técnico económico, el que considerará por lo menos los siguientes aspectos:

- calidad del efluente;
- requerimientos y costos de tratamientos preliminares y primarios;
- requerimientos y costos de tanques de aeración y sedimentadores secundarios;
- requerimientos y costos del terreno para las instalaciones (incluye unidades de tratamiento de agua residual y lodo, áreas libres, etc.);
- costo del tratamiento de lodos, incluida la cantidad de lodo generado en cada uno de los procesos;
- costo y vida útil de los equipos de la planta;
- costos operacionales de cada alternativa (incluido el monitoreo de control de los procesos y de la calidad de los efluentes);
- dificultad de la operación y requerimiento de personal calificado.

c) Para el diseño de cualquier variante del proceso de lodos activados, se tendrán en consideración las siguientes disposiciones generales:

- Los criterios fundamentales del proceso como: edad del lodo, requisitos de oxígeno, producción de lodo, eficiencia y densidad de la biomasa deben ser determinados en forma experimental de acuerdo a lo indicado en el artículo 4.4.4.
- En donde no sea requisito desarrollar estos estudios, se podrán usar criterios de diseño.
- Para determinar la eficiencia se considera al proceso de lodos activados conjuntamente con el sedimentador secundario o efluente líquido separado de la biomasa.
- El diseño del tanque de aeración se efectúa para las condiciones de caudal medio. El proceso deberá estar en capacidad de entregar la calidad establecida para el efluente en las condiciones del mes más frío.

d) Para el tanque de aeración se comprobará los valores de los siguientes parámetros:

- período de retención en horas;
- edad de lodos en días;
- carga volumétrica en kg DBO/m3;
- remoción de DBO en %;
- concentración de sólidos en suspensión volátiles en el tanque de aeración (SSVTA), en kg SSVTA/m3 (este parámetro también se conoce como sólidos en suspensión volátiles del licor mezclado - SSVLM);
- carga de la masa en kg DBO/Kg SSVTA. día;
- tasa de recirculación o tasa de retorno en %.

e) En caso de no requerirse los ensayos de tratabilidad, podrán utilizarse los siguientes valores referenciales:

TIPO DE PROCESO	Período de Retención (h)	Edad del lodo (d)	Carga Volumétrica kg (DBO/m^3.día).
Convencional	4 - 8	4 – 15	0,3 - 0,6
Aeración escalonada	3 - 6	5 – 15	0,6 - 0,9
Alta carga	2 – 4	2 – 4	1,1 - 3,0
Aeración prolongada	16 – 48	20 – 60	0,2 - 0,3
Mezcla completa	3 – 5	5 – 15	0,8 - 2,0
Zanja de oxidación	20 - 36	30 - 40	0,2 - 0,3

Adicionalmente se deberá tener en consideración los siguientes parámetros:

TIPO DE PROCESO	Remoción de DBO	Concentración de SSTA (kg/m^3)	Carga de la masa kg DBO/ (kg SSVTA.día)	Tasa de recirculación (%)
Convencional	85 – 90	1,5 - 3,0	0,20 - 0,40	25 – 50
Aeración escalonada	85 – 95	2,0 - 3,5	0,20 - 0,40	25 – 75
Alta carga	75 – 90	4,0 – 10	0,40 - 1,50	30 – 500
Aeración prolongada	75 – 95	3,0 - 6,0	0,05 - 0,50	75 – 300
Mezcla completa	85 – 95	3,0 - 6,0	0,20 - 0,60	25 – 100
Zanja de oxidación	75 - 95	3,0 - 6,0	0,05 - 0,15	75 - 300

NOTA: La selección de otro proceso deberá justificarse convenientemente.

f) Para la determinación de la capacidad de oxigenación del proceso se deberán tener en cuenta las siguientes disposiciones:

- Los requisitos de oxígeno del proceso deben calcularse para las condiciones de operación de temperatura promedio mensual más alta y deben ser suficientes para abastecer oxígeno para la síntesis de la materia orgánica (remoción de DBO), para la respiración endógena y para la nitrificación

- Estos requisitos están dados en condiciones de campo y deben ser corregidos a condiciones estándar de cero por ciento de saturación, temperatura estándar de 20°C y una atmósfera de presión, con el uso de las siguientes relaciones:

$$N_{20} = N_C / F$$

$$F = a \times Q^{T-20} (C_{SC} \times ß - Ci) / 9.02$$

$$C_{SC} = C_S (P - p) / (760 - p)$$

$$p = \exp (1,52673 + 0,07174\ T - 0,000246\ T^2)$$

$$P = 760 \exp (- E / 8005)$$

$$C_S = 14,652-0,41022T+0,007991T^2- 0,000077774\ T^3$$

En donde:

N_{20} = requisitos de oxígeno en condiciones estándares kg O2/d
N_C = requisitos de oxígeno en condiciones de campo, kg O2/ d
F = factor de corrección
? = factor de corrección que relaciona los coeficientes de transferencia de oxígeno del desecho y el agua. Su valor será debidamente justificado según el tipo de aeración. Generalmente este valor se encuentra en el rango de 0,8 a 0,9.
Q = factor de dependencia de temperatura cuyo valor se toma como 1,02 para aire comprimido y 1,024 por aeración mecánica.
C_{SC} = concentración de saturación de oxígeno en condiciones de campo (presión P y temperatura T).
ß = factor de corrección que relaciona las concentraciones de saturación del desecho y el agua (en condiciones de campo). Su valor será debidamente justificado según el tipo de sistema de aeración. Normalmente se asume un valor de 0,95 para la aeración mecánica.
Ci = nivel de oxígeno en el tanque de aeración. Normalmente se asume entre 1 y 2 mg/l. Bajo ninguna circunstancia de operación se permitirá un nivel de oxígeno menor de 0,5 mg/l.
CS = concentración de saturación de oxígeno en condiciones al nivel del mar y temperatura T.
P = Presión atmosférica de campo (a la elevación del lugar), mm Hg.
p = presión de vapor del agua a la temperatura T, mm Hg.
E = Elevación del sitio en metros sobre el nivel del ma

- El uso de otras relaciones debe justificarse debidamente ante el organismo competente.
- La corrección a condiciones estándares para los sistemas de aeración con aire comprimido será similar a lo anterior, pero además debe tener en cuenta las características del difusor, el flujo de aire y las dimensiones del tanque.

g) La selección del tipo de aereador deberá justificarse debidamente técnica y económicamente.
h) Para los sistemas de aeración mecánica se observarán las siguientes disposiciones:

- La capacidad instalada de energía para la aeración se determinará relacionando los requerimientos de oxígeno del proceso (kg O2/d) y el rendimiento del aereador seleccionado (kg O2/Kwh) ambos en condiciones estándar, con la respectiva corrección por eficiencia en el motor y reducto. El número de equipos de aeración será Como mínimo dos y preferentemente de igual capacidad teniendo en cuenta las capacidades de fabricación estandarizadas.
- El rendimiento de los aereadores debe determinarse en un tanque con agua limpia y una densidad de energía entre 30 y 50 W/m3. Los rendimientos deberán expresarse en kg O_2/Kwh y en las siguientes condiciones:

- una atmósfera de presión;
- cero por ciento de saturación;
- temperatura de 20 °C.

- El conjunto motor-reductor debe ser seleccionado para un régimen de funcionamiento de 24 horas. Se recomienda un factor de servicio de 1,0 para el motor
- La capacidad instalada del equipo será la anteriormente determinada, pero sin las eficiencias del motor y reductor de velocidad.
- El rotor de aeración debe ser de acero inoxidable u otro material resistente a la corrosión y aprobado por la autoridad competente.
- La densidad de energía (W/m3) se determinará relacionando la capacidad del equipo con el volumen de cada tanque de aeración. La densidad de energía debe permitir una velocidad de circulación del licor mezclado, de modo que no se produzca la sedimentación de sólidos.
- La ubicación de los aeradores debe ser tal que exista una interacción de sus áreas de influencia.

i) Para sistemas con difusión de aire comprimido se procederá en forma similar, pero teniendo en cuenta los siguientes factores:

- el tipo de difusor (burbuja fina o gruesa);
- las constantes características de cada difusor;
- el rendimiento de cada unidad de aeración;
- el flujo de aire en condiciones estándares;
- la localización del difusor respecto a la profundidad del líquido, y el ancho del tanque
- altura sobre el nivel del mar

La potencia requerida se determinará considerando la carga sobre el difusor más la pérdida de carga por el flujo del aire a través de las tuberías y accesorios. La capacidad de diseño será 1,2 veces la capacidad nominal.

5.5.3.2. Sedimentador Secundario

a) Los criterios de diseño para los sedimentadores secundarios deben determinarse experimentalmente.
b) En ausencia de pruebas de sedimentación, se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- el diseño se debe efectuar para caudales máximos horarios;
- para todas las variaciones del proceso de lodos activados (excluyendo aeración prolongada) se recomienda los siguientes parámetros:

TIPO DE TRATAMIENTO	CARGA DE SUPERFICIE $m^3/m^2.d$		CARGA $kg/m^2.h$		PROFUNDIDAD (m)
	Media	Máx.	Media	Máx.	
Sedimentación a continuación de lodos activados (excluida la aeración prolongada)	16-32	40-48	3,0-6,0	9,0	3,5-5
Sedimentación a continuación de aeración prolongada	8-16	24-32	1,0-5,0	7,0	3,5-5

Las cargas hidráulicas anteriormente indicadas están basadas en el caudal del agua residual sin considerar la recirculación, puesto que la misma es retirada del fondo al mismo tiempo y no tiene influencia en la velocidad ascensional del sedimentador

c) Para decantadores secundarios circulares se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Los decantadores con capacidades de hasta 300 m^3 pueden ser diseñados sin mecanismo de barrido de lodos, debiendo ser de tipo cónico o piramidal, con una inclinación mínima de las paredes de la tolva de 60 grados (tipo Dormund). Para estos casos la remoción de lodos debe ser hecha a través de tuberías con un diámetro mínimo de 200 mm.
- Los decantadores circulares con mecanismo de barrido de lodos deben diseñarse con una tolva central para acumulación de lodos de por lo menos 0,6 m de diámetro y profundidad máxima de 4 m. Las paredes de la tolva deben tener una inclinación de por lo menos 60 grados.

- El fondo de los decantadores circulares debe tener una inclinación de alrededor de 1:12 (vertical: horizontal).
- El diámetro de la zona de entrada en el centro del tanque debe ser aproximadamente 15 a 20% del diámetro del decantador. Las paredes del pozo de ingreso no deben profundizarse más de 1 m por debajo de la superficie para evitar el arrastre de los lodos.
- La velocidad periférica del barredor de lodos debe estar comprendida entre 1,5 a 2,5 m/min y no mayor de 3 revoluciones por hora.

d) Los decantadores secundarios rectangulares serán la segunda opción después de los circulares. Para estos casos se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La relación largo/ancho debe ser 4/1 como mínimo.
- La relación ancho/profundidad debe estar comprendida entre 1 y 2.
- Para las instalaciones pequeñas (hasta 300 m3) se podrá diseñar sedimentadores rectangulares sin mecanismos de barrido de lodos, en cuyo caso se diseñarán pirámides invertidas con ángulos mínimos de 60° respecto a la horizontal.

e) Para zanjas de oxidación se admite el diseño de la zanja con sedimentador secundario incorporado, para lo cual el proyectista deberá justificar debidamente los criterios de diseño.

f) Para facilitar el retorno de lodos, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Para decantadores circulares, el retorno del lodo será continuo y se podrá usar bombas centrífugas o de desplazamiento positivo. La capacidad instalada de la estación de bombeo de lodos de retorno será por lo menos 100% por encima de la capacidad operativa. La capacidad de bombeo será suficientemente flexible (con motores de velocidad variable o número de bombas) de modo que se pueda operar la planta en todas las condiciones a lo largo de la vida de la planta.
- Para decantadores rectangulares con mecanismo de barrido de movimiento longitudinal, se considerará la remoción de lodos en forma intermitente, entre períodos de viajes del mecanismo.
- El lodo de retorno debe ser bombeado a una cámara de repartición con compuertas manuales y vertederos para separar el lodo de exceso.
- Alternativamente se puede controlar el proceso descargando el lodo de exceso directamente del tanque de aeración, usando la edad de lodo como parámetro de control. Por ejemplo si la edad del lodo es de 20 días, se deberá desechar 1/20 del volumen del tanque de aeración cada día. Esta es la única forma de operación en el caso de zanjas de oxidación con sedimentador incorporado. En este caso el licor mezclado debe ser retirado en forma intermitente (de 6 a 8 retiros) a un tanque de concentración (en el caso de zanja de oxidación) o a un espesador en el caso de otros sistemas de baja edad del lodo.

5.5.3.3. Zanjas de oxidación

a) Las zanjas de oxidación son adecuadas para pequeñas y grandes comunidades y constituyen una forma especial de aeración prolongada con bajos costos de instalación por cuanto no es necesario el uso de decantación primaria y el lodo estabilizado en el proceso puede ser desaguado directamente en lechos de secado. Este tipo de tratamiento es además de simple operación y capaz de absorber variaciones bruscas de carga.

b) Los criterios de diseño para las zanjas de oxidación son los mismos que se ha enunciado en el capítulo anterior (lodos activados) en lo que se refiere a parámetros de diseño del reactor y sedimentador secundario y requisitos de oxigeno. En el presente capitulo se dan recomendaciones adicionales propias de este proceso.

c) Para las poblaciones de hasta 10000 habitantes se pueden diseñar zanjas de tipo convencional, con rotores horizontales. Para este caso se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La forma de la zanja convencional es ovalada, con un simple tabique de nivel soportante en la mitad. Para una adecuada distribución de las líneas de flujo, se recomienda la instalación de por lo menos dos tabiques semicirculares localizados en los extremos, a 1/3 del ancho del canal.
- La entrada puede ser un simple tubo con descarga libre, localizado preferiblemente antes del rotor. Si se tiene más de dos zanjas se deberá considerar una caja de repartición de caudales.
- El rotor horizontal a seleccionarse debe ser de tal característica que permita la circulación del líquido con una velocidad de por lo menos 25 cm/seg. En este caso la profundidad de la zanja no deberá ser mayor de 1.50 m para una adecuada transferencia de momento. No es necesario la profundización del canal debajo de la zona de aeración
- Los rotores son cuerpos cilíndricos de varios tipos, apoyados en cajas de rodamiento en sus extremos, por lo cual su longitud depende de la estructura y estabilidad de cada modelo. Para rotores de longitud mayor de 3,0 m se recomienda el uso de apoyos intermedios. Los apoyos en los extremos deben tener obligatoriamente cajas de rodetes autoalineantes, capaces de absorber las deflexiones del rotor sin causar problemas mecánicos.
- La determinación de las características del rotor como diámetro, longitud, velocidad de rotación y profundidad de inmersión, debe efectuarse de modo que se puedan suministrar los requisitos de oxígeno al proceso en todas las condiciones operativas posibles. Para el efecto se debe disponer de las curvas características del rendimiento del modelo considerado en condiciones estándar. Los rendimientos estándares de rotores horizontales son del orden de 1,8 a 2,8 kg O2/Kwh.
- El procedimiento normal es diseñar primero el vertedero de salida de la zanja, el mismo que puede ser de altura fija o regulable y determinar el intervalo de inmersiones del rotor para las diferentes condiciones de operación.
- Para instalaciones de hasta 20 l/s se puede considerar el uso de zanjas de operación intermitente, sin sedimentadores secundarios. En este caso se debe proveer almacenamiento del desecho por un período de hasta 2 horas, ya sea en el interceptor o en una zanja accesoria.
- El conjunto motor-reductor debe ser escogido de tal manera que la velocidad de rotación sea entre 60 y 110 RPM y que la velocidad periférica del rotor sea alrededor de 2,5 m/s.

d) Para poblaciones mayores de 10000 habitantes se deberá considerar obligatoriamente la zanja de oxidación profunda (reactor de flujo orbital) con aeradores de eje vertical y de baja velocidad de rotación. Estos aereadores tienen la característica de transferir a la masa líquida en forma eficiente de modo que imparten una velocidad adecuada y un flujo de tipo helicoidal. Para este caso se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La profundidad de la zanja será de 5 m y el ancho de 10 m como máximo. La densidad de energía deberá ser superior a 10 W/m3
- Los reactores pueden tener formas variadas, siempre que se localicen los aeradores en los extremos y en forma tangencial a los tabiques de separación. Se dan como guía los siguientes anchos y profundidades de los canales:

Habitantes Equivalentes	Ancho (m)	Profundidad (m)
10000	5.00	1.50
25000	6.25	2.00
50000	8.00	3.50
75000	8.00	4.00
100000	9.00	4.50
200000	10.00	5.00

Con relación a la forma de los canales se dan las siguientes recomendaciones:

- la profundidad del canal debe ser entre 0,8 y 1,4 veces el diámetro del rotor seleccionado;
- el ancho de los canales debe ser entre 2 y 3 veces el diámetro del rotor seleccionado;
- la longitud desarrollada del canal no debe sobrepasar 250 m;

Para los aereadores de eje vertical se dan las siguientes recomendaciones:

- La velocidad de rotación para los aereadores pequeños debe ser de 36 a 40 RPM y para los aereadores grandes de 25 a 40 RPM.
- La distancia entre el fin del tabique divisorio y los extremos de las paletas del rotor debe ser alrededor de 1,5% del diámetro total del rotor (incluidas las paletas).
- La profundidad de inmersión del rotor debe ser de 0,15 a 0,20 m.
- La densidad de energía en la zona de mezcla total debe ser de 20 a 60 W/m^3.

Se pueden considerar zanjas de oxidación de funcionamiento continuo con zonas de denitrificación antes de una zona de aeración. Para el efecto hay que considerar los siguientes aspectos:

- En el diseño de sedimentadores secundarios, para zanjas con denitrificación se debe asegurar un rápido retiro del lodo, para impedir la flotación del mismo.
- El vertedero de salida debe estar localizado al final de la zona de denitrificación.

5.5.4. FILTROS PERCOLADORES

5.5.4.1. Los filtros percoladores deberán diseñarse de modo que se reduzca al mínimo la utilización de equipo mecánico. Para ello se preferirá las siguientes opciones: lechos de piedra, distribución del efluente primario (tratado en tanques Imhoff) por medio de boquillas o mecanismos de brazo giratorios autopropulsados, sedimentadores secundarios sin mecanismos de barrido (con tolvas de lodos) y retorno del lodo secundario al tratamiento primario.

5.5.4.2. El tratamiento previo a los filtros percoladores será: cribas, desarenadores y sedimentación primaria.

5.5.4.3. Los filtros podrán ser de alta o baja carga, para lo cual se tendrán en consideración los siguientes parámetros de diseño:

PARAMETRO	TIPO DE CARGA	
	BAJA	ALTA
Carga hidráulica, $m^3/m^2/d$	1,00 - 4,00	8,00 - 40,00
Carga orgánica, kg DBO/m^3/d	0,08 - 0,40	0,40 - 4,80
Profundidad (lecho de piedra), m	1,50 - 3,00	1,00 - 2,00
(medio plástico), m	Hasta 12 m.	1,00 - 2,00
Razón de recirculación	0	

5.5.4.4. En los filtros de baja carga la dosificación debe efectuarse por medio de sifones, con un intervalo de 5 minutos. Para los filtros de alta carga la dosificación es continua por efecto de la recirculación y en caso de usarse sifones, el intervalo de dosificación será inferior de 15 segundos.

5.5.4.5. Se utilizará cualquier sistema de distribución que garantice la repartición uniforme del efluente primario sobre la superficie del medio de contacto.

5.5.4.6. Cuando se usen boquillas fijas, se las ubicará en los vértices de triángulos equiláteros que cubran toda la superficie del filtro. El dimensionamiento de las tuberías dependerá de la distribución, la que puede ser intermitente o continua.

5.5.4.7. Se permitirá cualquier medio de contacto que promueva el desarrollo de la mayor cantidad de biopelícula y que permita la libre circulación del líquido y del aire, sin producir obstrucciones. Cuando se utilicen piedras pequeñas, el tamaño mínimo será de 25 mm y el máximo de 75 mm. Para piedras grandes, su tamaño oscilará entre 10 y 12 cm.

5.5.4.8. Se diseñará un sistema de ventilación de modo que exista una circulación natural del aire, por diferencia de temperatura, a través del sistema de drenaje y a través del lecho de contacto.

5.5.4.9. El sistema de drenaje debe cumplir con los siguientes objetivos:

- proveer un soporte físico al medio de contacto;
- recolectar el líquido, para lo cual el fondo debe tener una pendiente entre 1 y 2%;
- permitir una recirculación adecuada de aire.

5.5.4.10. El sistema de drenaje deberá cumplir con las siguientes recomendaciones:

- Los canales de recolección de agua deberán trabajar con un tirante máximo de 50% con relación a su máxima capacidad de conducción, y para tirantes mínimos deberá asegurar velocidades de arrastre.
- Deben ubicarse pozos de ventilación en los extremos del canal central de ventilación.
- En caso de filtros de gran superficie deben diseñarse pozos de ventilación en la periferia de la unidad. La superficie abierta de estos pozos será de 1 m2 por cada 250 m2 de superficie de lecho.
- El falso fondo del sistema de drenaje tendrá un área de orificios no menor a 15% del área total del filtro.
- En filtros de baja carga sin recirculación, el sistema de drenaje deberá diseñarse de modo que se pueda inundar el lecho para controlar el desarrollo de insectos.

5.5.4.11. Se deben diseñar instalaciones de sedimentación secundaria. El propósito de estas unidades es separar la biomasa en exceso producida en el filtro. El diseño podrá ser similar al de los sedimentadores primarios con la condición de que la carga de diseño se base en el flujo de la planta más el flujo de recirculación. La carga superficial no debe exceder de 48 $m^3/m^2/d$ basada en el caudal máximo.

5.5.5. SISTEMA BIOLOGICOS ROTATIVOS DE CONTACTO

5.5.5.1. Son unidades que tienen un medio de contacto colocado en módulos discos o módulos cilíndricos que rotan alrededor de su eje. Los módulos discos o cilíndricos generalmente están sumergidos hasta 40% de su diámetro, de modo que al rotar permiten que la biopelícula se ponga en contacto alternadamente con el efluente primario y con el aire. Las condiciones de aplicación de este proceso son similares a las de los filtros biológicos en lo que se refiere a eficiencia

5.5.5.2. Necesariamente el tratamiento previo a los sistemas biológicos de contacto será: cribas, desarenadores y sedimentador primario.

5.5.5.3. Los módulos rotatorios pueden tener los siguientes medios de contacto:

- discos de madera, material plástico o metal ubicados en forma paralela de modo que provean una alta superficie de contacto para el desarrollo de la biopelícula;
- mallas cilíndricas rellenas de material liviano

5.5.5.4. Para el diseño de estas unidades se observará las siguientes recomendaciones:

- carga hidráulica entre 0.03 y 0.16 m3/m2/d.
- la velocidad periférica de rotación para aguas residuales municipales debe mantenerse alrededor de 0.3 m/s.
- el volumen mínimo de las unidades deben ser de 4,88 litros por cada m2 de superficie de medio de contacto.
- para módulos en serie se utilizará un mínimo de cuatro unidades.

5.5.5.5. El efluente de estos sistemas debe tratarse en un sedimentador secundario para separar la biomasa proveniente del reactor biológico. Los criterios de diseño de esta unidad son similares a los del sedimentador secundario de filtros biológicos.

5.6. OTROS TIPOS DE TRATAMIENTO

5.6.1. Aplicación sobre el terreno y reuso agrícola

5.6.1.1. La aplicación en el terreno de aguas residuales pretratadas es un tipo de tratamiento que puede o no producir un efluente final. Si existe reuso agrícola se deberá cumplir con los requisitos de la legislación vigente.

5.6.1.2. El estudio de factibilidad de estos sistemas debe incluir los aspectos agrícola y de suelos considerando por lo menos lo siguiente:

- evaluación de suelos: problemas de salinidad, infiltración, drenaje, aguas subterráneas, etc.;
- evaluación de la calidad del agua: posibles problemas de toxicidad, tolerancia de cultivos, etc.;
- tipos de cultivos, formas de irrigación, necesidades de almacenamiento, obras de infraestructura, costos y rentabilidad.

5.6.1.3. Los tres principales procesos de aplicación en el terreno son: riego a tasa lenta, infiltración rápida y flujo superficial.

5.6.1.4. Para sistemas de riego de tasa lenta se sugieren los siguientes parámetros de diseño:

a) Se escogerán suelos que tengan un buen drenaje y una permeabilidad no mayor de 5 cm/d.
b) Pendiente del terreno: para cultivos 20% como máximo y para bosques hasta 40%.
c) Profundidad de la napa freática: mínimo 1,5 m y preferiblemente más de 3 m.
d) Pretratamiento requerido: según los lineamientos del numeral anterior.
e) Requisitos de almacenamiento: se debe analizar cuidadosamente efectuando un balance hídrico. Las variables a considerarse son por lo menos:

- capacidad de infiltración
- régimen de lluvias
- tipo de suelo y de cultivo
- evapotranspiración y evaporación
- carga hidráulica aplicable
- períodos de descanso
- tratamiento adicional que se produce en el almacenamiento.

f) La carga de nitrógeno se comprobará de modo que al efectuar el balance hídrico, la concentración calculada de nitratos en las aguas subterráneas sea inferior de 10 mg/l (como nitrógeno).
g) La carga orgánica será entre 11 y 28 kg DBO / (ha.d), para impedir el desarrollo exagerado de biomasa. Las cargas bajas se utilizarán con efluentes secundarios y las cargas altas con efluentes primarios.
h) Los períodos de descanso usualmente varía entre 1 y 2 semanas.
i) Para defensa de la calidad del agua subterránea se preferirán los cultivos con alta utilización de nitrógeno.

5.6.1.5. Para los sistemas de infiltración rápida se recomiendan los siguientes parámetros:

a) Se requieren suelos capaces de infiltrar de 10 a 60 cm/d, como arena, limos arenosos, arenas limosas y grava fina. Se requiere también un adecuado conocimiento de las variaciones del nivel freático.
b) El pretratamiento requerido es primario como mínimo.
c) La capa freática debe estar entre 3 y 4,5 m de profundidad como mínimo.
d) La carga hidráulica puede variar entre 2 y 10 cm por semana, dependiendo de varios factores.
e) Se debe determinar el almacenamiento necesario considerando las variables indicadas en el numeral anterior. Se debe mantener períodos de descanso entre 5 y 20 días para mantener condiciones aerobias en el suelo. Los períodos de aplicación se escogerán manteniendo una relación entre 2:1 a 7:1 entre el descanso y la aplicación.
f) La carga orgánica recomendada debe mantenerse entre 10 y 60 kg DBO/(ha.d).

5.6.1.6. Para los sistemas de flujo superficial se recomiendan los siguientes parámetros:

a) Se requieren suelos arcillosos de baja permeabilidad.
b) La pendiente del terreno debe estar entre 2 y 8% (preferiblemente 6%). Se requiere una superficie uniforme sin quebradas o cauces naturales, de modo que las aguas residuales puedan distribuirse en una capa de espesor uniforme en toda el área de aplicación. La superficie deberá cubrirse con pasto o cualquier otro tipo de vegetación similar que sea resistente a las condiciones de inundación y que provea un ambiente adecuado para el desarrollo de bacterias.
c) El nivel freático debe estar 0,6 m por debajo como mínimo, para permitir una adecuada aeración de la zona de raíces.
d) El pretratamiento requerido es primario como mínimo.
e) Se pueden usar cargas orgánicas de hasta 76 kg DBO / (ha.d).
El sistema de aplicación debe ser intermitente, con una relación de 2:1 entre los períodos de descanso y de aplicación. Antes del corte o utilización de la vegetación para alimento de animales se debe permitir un período de descanso de 2 semanas como mínimo.

5.6.2. FILTROS INTERMITENTES DE ARENA

5.6.2.1. Son unidades utilizadas para la remoción de sólidos, DBO y algunos tipos de microorganismos.
5.6.2.2. En caso de utilizarse este proceso, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

a) Pretratamiento: primario como mínimo y recomendable secundario.
b) Carga hidráulica: de 0,08 a 0,2 $m^3/m^2/d$ para efluente primario y de 0,2 a 0,4 $m^3/m^2/d$ para efluente secundario.
c) Lecho filtrante: material granular lavado con menos 1% por peso de materia orgánica. La arena tendrá un tamaño efectivo de 0,35 a 1,0 mm y un coeficiente de uniformidad menor que 4 (preferiblemente 3,5). La profundidad del lecho podrá variar entre 0,60 y 0,90 m.
d) El sistema de drenaje consiste en tubos con juntas abiertas o con perforaciones y un tubo de ventilación al extremo aguas arriba. La pendiente de los tubos será de 0,5 y 1%. Bajo las tuberías se colocará un lecho de soporte constituido por grava o piedra triturada de 0,6 a 3,8 cm de diámetro.
e) La distribución del afluente se efectuará por medio de canaletas o por aspersión. Se deben colocar placas protectoras de hormigón para impedir la erosión del medio filtrante.
f) El afluente debe dosificarse con una frecuencia mínima de 2 veces al día, inundando el filtro hasta 5 cm de profundidad.
g) El número mínimo de unidades es dos. Para operación continua, una de las unidades debe ser capaz de tratar todo el caudal, mientras la otra unidad está en mantenimiento o alternativamente se debe proveer almacenamiento del desecho durante el período de mantenimiento.

5.6.3.TRATAMIENTOS ANAEROBIOS DE FLUJO DE ASCENDENTE

5.6.3.1. El tratamiento anaerobio de flujo ascendente es una modificación del proceso de contacto anaerobio desarrollado hace varias décadas y consiste en un reactor en el cual el efluente es introducido a través de un sistema de distribución localizado en el fondo y que fluye hacia arriba atravesando un medio de contacto anaerobio. En la parte superior existe una zona de separación de fase líquida y gaseosa y el efluente clarificado sale por la parte superior. Los tiempos de permanencia de estos procesos son relativamente cortos. Existen básicamente diversos tipos de reactores, los más usuales son:

a) El de lecho fluidizado, en el cual el medio de contacto es un material granular (normalmente arena). El efluente se aplica en el fondo a una tasa controlada (generalmente se requiere de recirculación) para producir la fluidización del medio de contacto y la biomasa se desarrolla alrededor de los granos del medio.
b) El reactor de flujo ascendente con manto de lodos (conocido como RAFA o UASB por las siglas en inglés) en el cual el desecho fluye en forma ascendente a través de una zona de manto de lodos.

5.6.3.2. Para determinar las condiciones de aplicación se requiere analizar las ventajas y desventajas del proceso. Las principales ventajas del proceso son:

- eliminación del proceso de sedimentación;
- relativamente corto período de retención;
- producción de biogas; y
- aplicabilidad a desechos de alta concentración.
- Las principales desventajas del proceso son:
- control operacional especializado y de alto costo;
- muy limitada remoción de bacterias y aparentemente nula remoción de parásitos;
- sensibilidad de los sistemas anaerobios a cambios bruscos de carga y temperatura;
- difícil aplicación del proceso a desechos de baja concentración;
- problemas operativos que implican la necesidad de operación calificada para el control del proceso;
- deterioro de la estructura por efecto de la corrosión;
- necesidad de tratamiento posterior, principalmente porque el proceso transforma el nitrógeno orgánico a amoníaco, lo cual impone una demanda de oxígeno adicional y presenta la posibilidad de toxicidad;

- insuficiente información para aguas residuales de baja carga.

Luego de un análisis realista de gran cantidad de información sobre el proceso se establecen las siguientes condiciones de aplicación:

a) La práctica de estos procesos en el tratamiento de aguas residuales de ciudades de varios tamaños no tiene un historial suficientemente largo como para considerarlos como una tecnología establecida. La variante de lechos fluidizados presenta menor experiencia que la variante de flujo ascendente con manto de lodos.
b) Sin embargo, el uso de los mismos para el tratamiento de desechos industriales concentrados parece aceptable actualmente.
c) Previo al diseño definitivo es recomendable que los criterios de diseño sean determinados experimentalmente mediante el uso de plantas piloto.

5.6.3.3. Dado que los sistemas de lechos anaerobios fluidizados requieren de un mayor grado de mecanización y operación especializada, su uso deberá ser justificado ante la autoridad competente. Los criterios de diseño se determinarán a través de plantas piloto.
5.6.3.4. Para orientar el diseño de reactores anaerobios de flujo ascendente se dan los siguientes parámetros referenciales:

a) El tratamiento previo debe ser cribas y desarenadores.
b) Cargas del diseño.

- 1,5 a 2,0 kg DQO / (m^3.día) para aguas residuales domésticas.
- 15 a 20 kg DQO / (m^3.día) para desechos orgánicos concentrados (desechos industriales).

c) Sedimentador

- Carga superficial 1,2 a 1,5 $m^3/(m^2.h)$, calculada en base al caudal medio.

Altura:

- 1,5 m para aguas residuales domésticas.
- 1,5 a 2,0 m para desechos de alta carga orgánica.

Inclinación de paredes: 50 a 60 °

- Deflectores de gas: en la arista central de los sedimentadores se dejará una abertura para el paso de sólidos de 0,15 a 0,20 m uno de los lados deberá prolongarse de modo que impida el paso de gases hacia el sedimentador; esta prolongación deberá tener una proyección horizontal de 0,15 a 0,20 m.

- **Velocidad de paso por las aberturas:**

3 $m^3/(m^2.h)$ para desechos de alta carga orgánica, calculado en base al caudal máximo horario.
5 $m^3/(m^2.h)$ para aguas residuales domésticas, calculado en base al caudal máximo horario.

d) Reactor anaerobio

- Velocidad ascencional: 1,0 $m^3/(m^2.h)$, calculado en base al caudal máximo horario.
- Altura del reactor:

5 a 7 m para desechos de alta carga orgánica
3 a 5 m para aguas residuales domésticas.

e) Sistema de alimentación:
Se deberá lograr una distribución uniforme del agua residual en el fondo del reactor. Para tal efecto deberá proveerse de una cantidad mínima de puntos de alimentación:

- 2 a 5 m2/punto de alimentación, para efluentes de alta carga orgánica.
- 0,5 a 2 m^2/punto de alimentación, para aguas residuales domésticas.

Las tuberías de alimentación deben estar a una altura de 0,20 m sobre la base del reactor

f) Colectores de gas
En la parte superior del sistema debe existir un área para liberar el gas producido. Esta área podrá estar localizada alrededor del sedimentador en la dirección transversal o longitudinal. La velocidad del gas en esta área debe ser lo suficientemente alta para evitar la acumulación de espumas y la turbulencia excesiva que provoque el arrastre de sólidos.
La velocidad de salida del gas se encontrará entre los siguientes valores:

- 3 a 5 m^3 de gas/(m^2.h), para desechos de alta carga orgánica.
- 1 m^3 de gas/(m^2.h), para aguas residuales domésticas.

De no lograrse estas velocidades se deberá proveer al reactor de sistemas de dispersión y retiro de espumas.
g) La altura total del reactor anaerobio (RAFA) de flujo ascendente será la suma de la altura del sedimentador, la altura del reactor anaerobio y un borde libre.
h) Volumen del RAFA: para aguas residuales domésticas se recomienda diseñar un sistema modular con unidades en paralelo. Se recomienda módulos con un volumen máximo de 400 m^3. En ningún caso deberá proyectarse módulos de más de 1500 m^3 para favorecer la operación y mantenimiento de los mismos.

5.6.3.5. Para el diseño de estas unidades el proyectista deberá justificar la determinación de valores para los siguientes aspectos:

a) Eficiencias de remoción de la materia orgánica, de coliformes y nematodos intestinales.
b) La cantidad de lodo biológico producido y la forma de disposición final.
c) Distribución uniforme de la descarga.
d) La cantidad de gas producida y los dispositivos para control y manejo.
e) Los requisitos mínimos de postratamiento.
f) Para este tipo de proceso se deberá presentar el manual de operación y mantenimiento, con indicación de los parámetros de control del proceso, el dimensionamiento del personal y las calificaciones mínimas del personal de operación y mantenimiento.

5.7. DESINFECCIÓN

5.7.1. La reducción de bacterias se efectuará a través de procesos de tratamiento. Solamente en el caso que el cuerpo receptor demande una alta calidad bacteriológica, se considerará la desinfección de efluentes secundarios o terciarios, en forma intermitente o continua. La desinfección de desechos crudos o efluentes primarios no se considera una opción técnicamente aceptable.
5.7.2. Para el diseño de instalaciones de cloración el proyectista deberá sustentar los diferentes aspectos:

- la dosis de cloro;
- el tiempo de contacto y el diseño de la correspondiente cámara;
- los detalles de las instalaciones de dosificación, inyección, almacenamiento y dispositivos de seguridad.

5.7.3. La utilización de otras técnicas de desinfección (radiación ultravioleta, ozono y otros) deberán sustentarse en el estudio de factibilidad.

5.8. TRATAMIENTO TERCIARIO DE AGUAS RESIDUALES

Cuando el grado del tratamiento fijado de acuerdo con las condiciones del cuerpo receptor o de aprovechamiento sea mayor que el que se pueda obtener mediante el tratamiento secundario, se deberán utilizar métodos de tratamiento terciario o avanzado.
La técnica a emplear deberá estar sustentada en el estudio de factibilidad. El proyectista deberá sustentar sus criterios de diseño a través de ensayos de tratabilidad
Entre estos métodos se incluyen los siguientes:

a) Ósmosis Inversa
b) Electrodiálisis
c) Destilación
d) Coagulación
e) Adsorción

f) Remoción por espuma
g) Filtración
h) Extracción por solvente
i) Intercambio iónico
j) Oxidación química
k) Precipitación
l) Nitrifcación – Denitrificación

5.9. TRATAMIENTO DE LODOS

5.9.1. Generalidades

5.9.1.1. Para proceder al diseño de instalaciones de tratamiento de lodos, se realizará un cálculo de la producción de lodos en los procesos de tratamiento de la planta, debiéndose tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El cálculo se realizará para caudales y concentraciones medias y temperaturas correspondientes al mes más frío.
- Para lodos primarios se determinará el volumen y masa de sólidos en suspensión totales y volátiles teniendo en consideración los porcentajes de remoción, contenido de sólidos y densidades.
- Para procesos de tratamiento biológico como los de lodos activados y filtros biológicos se determinará la masa de lodos biológicos producido por síntesis de la materia orgánica menos la cantidad destruida por respiración endógena.
- En los procesos de lodos activados con descarga de lodos directamente desde el tanque de aeración, se determinará el volumen de lodo producido a partir del parámetro de edad del lodo. En este caso la concentración del lodo de exceso es la misma que la del tanque de aeración.
- En los procesos de lodos activados con descarga del lodo de exceso antes del tanque de aeración, se determinará el volumen de lodo producido a partir de la concentración de lodo recirculado del fondo del sedimentador secundario.

5.9.1.2. Se tendrá en consideración además las cantidades de lodos de fuentes exteriores, como tanques sépticos.
5.9.1.3. Los lodos de zanjas de oxidación y aeración prolongada no requieren otro proceso de tratamiento que el de deshidratación, generalmente en lechos de secado.
5.9.1.4. Los lodos de otros sistemas de tratamiento de lodos activados y filtros biológicos necesitan ser estabilizados. Para el efecto se escogerán procesos que sean de bajo costo y de operación y mantenimiento sencillos.
5.9.1.5. La estabilización de lodos biológicos se sustentará con un estudio técnico económico.
5.9.1.6. Para la digestión anaerobia se considerará las siguientes alternativas:

- digestión anaerobia en dos etapas con recuperación de gas.
- sistemas de digestión anaerobia abiertos (sin recuperación de gas), como: digestores convencionales abiertos y lagunas de lodos.

5.9.1.7. Para la disposición de lodos estabilizados se considerarán las siguientes opciones:

- lechos de secado;
- lagunas de secado de lodos;
- disposición en el terreno del lodo sin deshidratar; y
- otros con previa justificación técnica.

5.9.1.8. El proyectista deberá justificar técnica y económicamente el sistema de almacenamiento, disposición final y utilización de lodos deshidratados.

5.9.2. DIGESTIÓN ANAEROBIA

5.9.2.1. La digestión anaerobia es un proceso de tratamiento de lodos que tiene por objeto la estabilización, reducción del volumen e inactivación de organismos patógenos de los lodos. El lodo ya estabilizado puede ser procesado sin problemas de malos olores. Se evaluará cuidadosamente la aplicación de este proceso cuando la temperatura sea menor de 15°C o cuando exista presencia de tóxicos o inhibidores biológicos.

5.9.2.2. Se deberá considerar el proceso de digestión anaerobia para los siguientes casos:

- para lodos de plantas primarias;
- para lodo primario y secundario de plantas de tratamiento con filtros biológicos;
- para lodo primario y secundario de plantas de lodos activados, exceptuando los casos de plantas de aeración prolongada.

5.9.2.3. Cuando desea recuperar el gas del proceso, se puede diseñar un proceso de digestión de dos etapas, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El volumen de digestión de la primera etapa se determinará adoptando una carga de 1,6 a 8,0 kg SSV/(m^3.d), las mismas que corresponden a valores de tasas altas. En climas cálidos se usarán cargas más altas y en climas templados se usarán cargas más bajas.
- El contenido de sólidos en el lodo tiene gran influencia en el tiempo de retención de sólidos. Se comprobará el tiempo de retención de sólidos de la primera etapa, de acuerdo con los valores que se indican y si es necesario se procederá a reajustar la carga:

Temperatura, °C Promedio del mes más frío	Tiempo de Retención (días)
18	28
24	20
30	14
35 (*)	10
40 (*)	10

- Los digestores abiertos pueden ser tanques circulares cuadrados o lagunas de lodos y en ningún caso deberá proponerse sistemas con calentamiento.
- No es recomendable la aplicación de estos sistemas para temperaturas promedio mensuales menores de 15°C.

5.9.3. LAGUNAS DE LODOS

5.9.3.1. Las lagunas de lodos pueden emplearse como digestores o para almacenamiento de lodos digeridos. Su profundidad está comprendida entre 3 y 5 m y su superficie se determinará con el uso de una carga superficial entre 0,1 y 0,25 kg SSV / (m^2.d). Para evitar la presencia de malos olores se deben usar cargas hacia el lado bajo.
5.9.3.2. Los parámetros de dimensionamiento de una laguna de digestión de lodos son los de digestores de baja carga.
5.9.3.3. Las lagunas de lodos deben diseñarse teniendo en cuenta lo siguiente:

- los diques y fondos de estas lagunas tendrán preferiblemente recubrimiento impermeabilizante;
- los taludes de los diques pueden ser más inclinados que los de lagunas de estabilización;
- se deben incluir dispositivos para la remoción del lodo digerido en el fondo y del sobrenadante, en por lo menos tres niveles superiores;
- se deberán incluir dispositivos de limpieza y facilidades de circulación de vehículos, rampas de acceso, etc.

5.9.4.Aplicación de lodos sobre el terreno

5.9.4.1. Los lodos estabilizados contienen nutrientes que pueden ser aprovechados como acondicionador de suelos.
5.9.4.2. Los lodos estabilizados pueden ser aplicados en estado líquido directamente sobre el terreno, siempre que se haya removido por lo menos 55% de los sólidos volátiles suspendidos.
5.9.4.3. Los terrenos donde se apliquen lodos deberán estar ubicados por lo menos a 500 m de la vivienda más cercana. El terreno deberá estar protegido contra la escorrentía de aguas de lluvias y no deberá tener acceso del público.
5.9.4.4. El terreno deberá tener una pendiente inferior de 6% y su suelo deberá tener una tasa de infiltración entre 1 a 6 cm/h con buen drenaje, de composición química alcalina o neutra, debe ser profundo y de textura fina. El nivel freático debe estar ubicado por lo menos a 10 m de profundidad.

5.9.4.5. Deberá tenerse en cuenta por lo menos los siguientes aspectos:

- concentración de metales pesados en los lodos y compatibilidad con los niveles máximos permisibles;
- cantidad de cationes en los lodos y capacidad de intercambio iónico;
- tipos de cultivo y formas de riego, etc.

5.9.5. REMOCIÓN DE LODOS DE LAS LAGUNAS DE ESTABILIZACION

5.9.5.1. Para la remoción de lodos de las lagunas primarias, se procederá al drenaje mediante el uso de sifones u otro dispositivo. Las lagunas deberán drenarse hasta alcanzar un nivel que permita la exposición del lodo al ambiente. La operación de secado debe efectuarse en la estación seca. Durante esta operación el agua residual debe idealmente tratarse sobrecargando otras unidades en paralelo.

5.9.5.2. El lodo del fondo debe dejarse secar a la intemperie. El mecanismo de secado es exclusivamente por evaporación y su duración depende de las condiciones ambientales, principalmente de la temperatura.

5.9.5.3. El lodo seco puede ser removido en forma manual o con la ayuda de equipo mecánico. En el diseño de lagunas deberá considerarse las rampas de acceso de equipo pesado para la remoción de lodos.

5.9.5.4. El lodo seco debe almacenarse en pilas de hasta 2 m por un tiempo mínimo de 6 meses, previo a su uso como acondicionador de suelos. De no usarse deberá disponerse en un relleno sanitario

5.9.5.5. Alternativamente se podrá remover el lodo de lagunas primarias por dragado o bombeo a una laguna de secado de lodos.

5.9.5.6. El proyectista deberá especificar la frecuencia del período de remoción de lodos, este valor deberá estar consignado en el manual de operación de la planta.

5.9.6. LECHOS DE SECADO

5.9.6.1. Los lechos de secado son generalmente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados.

5.9.6.2. Previo al dimensionamiento de los lechos se calculará la masa y volumen de los lodos estabilizados.

En el caso de zanjas de oxidación el contenido de sólidos en el lodo es conocido. En el caso de lodos digeridos anaerobiamente, se determinará la masa de lodos considerando una reducción de 50 a 55% de sólidos volátiles. La gravedad específica de los lodos digeridos varía entre 1,03 y 1,04. Si bien el contenido de sólidos en el lodo digerido depende del tipo de lodo, los siguientes valores se dan como guía:

- para el lodo primario digerido: de 8 a 12% de sólidos.
- para el lodo digerido de procesos biológicos, incluido el lodo primario: de 6 a 10% de sólidos.

5.9.6.3. Los requisitos de área de los lechos de secado se determinan adoptando una profundidad de aplicación entre 20 y 40 cm y calculando el número de aplicaciones por año. Para el efecto se debe tener en cuenta los siguientes períodos de operación:

- período de aplicación: 4 a 6 horas;
- período de secado: entre 3 y 4 semanas para climas cálidos y entre 4 y 8 semanas para climas más fríos;
- período de remoción del lodo seco: entre 1 y 2 semanas para instalaciones con limpieza manual (dependiendo de la forma de los lechos) y entre 1 y 2 días para instalaciones pavimentadas en las cuales se pueden remover el lodo seco, con equipo.

5.9.6.4. Adicionalmente se comprobarán los requisitos de área teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

Tipo de Lodo Digerido	(Kg sólidos/(m2.año))
Primario	120 - 200
Primario y filtros percoladores	100 - 160
Primario y lodos activados	60 - 100
Zanjas de oxidación	110 – 200

5.9.6.5. Para el diseño de lechos de secado se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Pueden ser construidos de mampostería, de concreto o de tierra (con diques), con profundidad total útil de 50 a 60 cm. El ancho de los lechos es generalmente de 3 a 6 m., pero para instalaciones grandes puede sobrepasar los 10 m.
- El medio de drenaje es generalmente de 0.3 de espesor y debe tener los siguientes componentes:

El medio de soporte recomendado está constituido por una capa de 15 cm. formada por ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una separación de 2 a 3cm. llena de arena. La arena es el medio filtrante y debe tener un tamaño efectivo de 0,3 a 1,3mm., y un coeficiente de uniformidad entre 2 y 5. Debajo de la arena se debe colocar un estrato de grava graduada entre 1,6 y 51mm.(1/6" y 2"), de 0.20m. de espesor.

Los drenes deben estar constituidos por tubos de 100mm. de diámetro instalados debajo de la grava.

Alternativamente, se puede diseñar lechos pavimentados con losas de concreto o losas prefabricadas, con una pendiente de 1,5% hacia el canal central de drenaje. Las dimensiones de estos lechos son: de 5 a 15m. de ancho, por 20 a 45m. de largo.

Para cada lecho se debe proveer una tubería de descarga con su respectiva válvula de compuerta y losa en el fondo, para impedir la destrucción del lecho.

NORMA OS.100

CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA

1. INFORMACION BASICA

1.1. Previsión contra Desastres y otros riesgos

En base a la información recopilada el proyectista deberá evaluar la vulnerabilidad de los sistemas ante situaciones de emergencias, diseñando sistemas flexibles en su operación, sin descuidar el aspecto económico. Se deberá solicitar a la Empresa de Agua la respectiva factibilidad de servicios.Todas las estructuras deberán contar con libre disponibilidad para su utilización.

1.2. Período de diseño

Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el período de diseño será fijado por el proyectista utilizando un procedimiento que garantice los períodos óptimos para cada componente de los sistemas.

1.3. Población

La población futura para el período de diseño considerado deberá calcularse:

a) Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socioeconómico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.

b) Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/vivienda.

1.4. Dotación de Agua

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m2, las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/hab/d respectivamente.

Para habitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado.

Para habilitaciones de tipo comercial se aplicará la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

1.5. Variaciones de Consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada.

De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria: 1,3
- Máximo anual de la demanda horaria: 1,8 a 2,5

1.6. Demanda Contra incendio

a) Para habilitaciones urbanas en poblaciones menores de 10,000 habitantes, no se considera obligatorio demanda contra incendio.

b) Para habilitaciones en poblaciones mayores de 10,000 habitantes, deberá adoptarse el siguiente criterio:

- El caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico; debiendo considerarse para las tuberías donde se ubiquen hidrantes, los siguientes caudales mínimos:

- Para áreas destinadas netamente a viviendas: 15 l/s.
- Para áreas destinadas a usos comerciales e industriales: 30 l/s.

1.7. Volumen de Contribución de Excretas

Cuando se proyecte disposición de excretas por digestión seca, se considerará una contribución de excretas por habitante y por día de 0,20 kg.

1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

1.9. Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas

Asimismo deberá considerarse como contribución al alcantarillado, el agua de infiltración, asumiendo un caudal debidamente justificado en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados de agua freáticas y al tipo de tuberías a emplearse, así como el agua de lluvia que pueda incorporarse por las cámaras de inspección y conexiones domiciliarias.

1.10. Agua de Lluvia

En lugares de altas precipitaciones pluviales deberá considerarse algunas soluciones para su evacuación, según lo señalado en la norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA PARA POBLACIONES URBANAS

1. GENERALIDADES

Se refieren a las actividades básicas de operación y mantenimiento preventivo y correctivo de los principales elementos de los sistemas de agua potable y alcantarillado, tendientes a lograr el buen funcionamiento y el incremento de la vida útil de dichos elementos.

Cada empresa o la entidad responsable de la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberá contar con los respectivos Manuales de Operación y Mantenimiento.

Para realizar las actividades de operación y mantenimiento, se deberá organizar y ejecutar un programa que incluya: inventario técnico, recursos humanos y materiales, sistema de información, control, evaluación y archivos, que garanticen su eficiencia.

2. AGUA POTABLE

2.1. Reservorio

Deberá realizarse inspección y limpieza periódica a fin de localizar defectos, grietas u otros desperfectos que pudieran causar fugas o ser foco de posible contaminación. De encontrarse, deberán ser reportadas para que se realice las reparaciones necesarias.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de la calidad del agua a fin de prevenir o localizar focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

Periódicamente, por lo menos 2 veces al año deberá realizarse lavado y desinfección del reservorio, utilizando cloro en solución con una dosificación de 50 ppm u otro producto similar que garantice las condiciones de potabilidad del agua.

2.2. Distribución

Tuberías y Accesorios de Agua Potable

Deberá realizarse inspecciones rutinarias y periódicas para localizar probables roturas, y/o fallas en las uniones o materiales que provoquen fugas con el consiguiente deterioro de pavimentos, cimentaciones, etc. De detectarse aquellos, deberá reportarse a fin de realizar el mantenimiento correctivo.

A criterio de la dependencia responsable de la operación y mantenimiento de los servicios, deberá realizarse periódicamente, muestreos y estudios de pitometría y/o detección de fugas; para determinar el estado general de la red y sus probables necesidades de reparación y/o ampliación.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de calidad del agua en puntos estratégicos de la red de distribución, a fin de prevenir o localizar probables focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

La periodicidad de las acciones anteriores será fijada en los manuales respectivos y dependerá de las circunstancias locales, debiendo cumplirse con las recomendaciones del Ministerio de Salud.

Válvulas e Hidrantes:

a) Operación

Toda válvula o hidrante debe ser operado utilizando el dispositivo y/o procedimiento adecuado, de acuerdo al tipo de operación (manual, mecánico, eléctrico, neumático, etc.) por personal entrenado y con conocimiento del sistema y tipo de válvulas.

Toda válvula que regule el caudal y/o presión en un sistema de agua potable deberá ser operada en forma tal que minimice el golpe de ariete.

La ubicación y condición de funcionamiento de toda válvula deberán registrarse convenientemente.

b) Mantenimiento

Al iniciarse la operación de un sistema, deberá verificarse que las válvulas y/o hidrantes se encuentren en un buen estado de funcionamiento y con los elementos de protección (cajas o cámaras) limpias, que permitan su fácil operación. Luego se procederá a la lubricación y/o engrase de las partes móviles.

Se realizará inspección, limpieza, manipulación, lubricación y/o engrase de las partes móviles con una periodicidad mínima de 6 meses a fin de evitar su agarrotamiento e inoperabilidad.

De localizarse válvulas o hidrantes deteriorados o agarrotados, deberá reportarse para proceder a su reparación o cambio.

2.3. Elevación

Equipos de Bombeo

Los equipos de bombeo serán operados y mantenidos siguiendo estrictamente las recomendaciones de los fabricantes y/o las instrucciones de operación establecidas en cada caso y preparadas por el departamento de operación y/o mantenimiento correspondiente.

3. MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ELIMINACION DE EXCRETAS SIN ARRASTRE DE AGUA.

3.1. Letrinas Sanitarias u Otros Dispositivos

El uso y mantenimiento de las letrinas sanitarias se realizará periódicamente, ciñéndose a las disposiciones del Ministerio de Salud. Para las letrinas sanitarias públicas deberá establecerse un control a cargo de una entidad u organización local.

4. ALCANTARILLADO

4.1.Tuberías y Cámaras de Inspección de Alcantarillado

Deberá efectuarse inspección y limpieza periódica anual de las tuberías y cámaras de inspección, para evitar posibles obstrucciones por acumulación de fango u otros.

En las épocas de lluvia se deberá intensificar la periodicidad de la limpieza debido a la acumulación de arena y/o tierra arrastrada por el agua.

Todas las obstrucciones que se produzcan deberán ser atendidas a la brevedad posible utilizando herramientas, equipos y métodos adecuados.

Deberá elaborarse periódicamente informes y cuadros de las actividades de mantenimiento, a fin de conocer el estado de conservación y condiciones del sistema.

II.4. OBRAS DE SUMINISTRO DE ENERGIA Y COMUNICACIONES

NORMA EC.010

REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Artículo 1º.- GENERALIDADES

La distribución de energía eléctrica es una actividad vinculada a la habilitación urbana y rural así como a las edificaciones. Se rige por lo normado en la Ley de Concesiones Eléctricas D.L. Nº 25844 y su Reglamento aprobado por D.S. Nº 09-93-EM, el Código Nacional de Electricidad y las Normas de la Dirección General de Electricidad (En adelante se denominará Normas DGE) correspondientes.

Artículo 2º.- ALCANCE

Las disposiciones de esta norma son aplicables a todo proceso de electrificación de habilitación de tierras y edificaciones, según la clasificación dada por la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas y que están relacionadas con las redes de distribución de energía eléctrica.

Las redes de alumbrado público y las subestaciones eléctricas deben sujetarse a las Normas EC.020 y EC.030 respectivamente, de este Reglamento.

Artículo 3º.- DEFINICIONES

Para la aplicación de lo dispuesto en la presente Norma, se entiende por:

- DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.- Es recibir la energía eléctrica de los generadores o transmisores en los puntos de entrega, en bloque y entregarla a los usuarios finales.
- CONCESIONARIO.- Persona natural o jurídica encargada de la prestación del Servicio Público de Distribución de Energía Eléctrica.
- ZONA DE CONCESIÓN.- Área en la cual el concesionario presta el servicio público de distribución de electricidad.
- SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.- Conjunto de instalaciones para la entrega de energía eléctrica a los diferentes usuarios, comprende:

- Subsistema de distribución primaria;
- Subsistema de distribución secundaria;
- Instalaciones de alumbrado público;
- Conexiones;
- Punto de entrega.

- SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA.- Es aquel destinado a transportar la energía eléctrica producida por un sistema de generación, utilizando eventualmente un sistema de transmisión, y/o un subsistema de subtransmisión, a un subsistema de distribución secundaria, a las instalaciones de alumbrado público y/o a las conexiones para los usuarios, comprendiendo tanto las redes como las subestaciones intermediarias y/o finales de transformación.
- RED DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA.- Conjunto de cables o conductores, sus elementos de instalación y sus accesorios, proyectado para operar a tensiones normalizadas de distribución primaria, que partiendo de un sistema de generación o de un sistema de transmisión, está destinado a alimentar/interconectar una o más subestaciones de distribución; abarca los terminales de salida desde el sistema alimentador hasta los de entrada a la subestación alimentada.
- SUBESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN.- Conjunto de instalaciones para transformación y/o seccionamiento de la energía eléctrica que la recibe de una red de distribución primaria y la entrega a un subsistema de distribución secundaria, a las instalaciones de alumbrado público, a otra red de distribución primaria o a usuarios. Comprende generalmente el transformador de potencia y los equipos de maniobra, protección y control, tanto en el lado primario como en el secundario, y eventualmente edificaciones para albergarlos.
- SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA.- Es aquel destinado a transportar la energía eléctrica suministrada normalmente a bajas tensiones, desde un sistema de generación, eventualmente a través de un sistema de transmisión y/o subsistema de distribución primaria, a las conexiones.
- INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO.- Conjunto de dispositivos necesarios para dotar de iluminación a vías y lugares públicos (avenidas, jirones, calles, pasajes, plazas, parques, paseos, puentes, caminos, carreteras, autopistas, pasos a nivel o desnivel, etc.), abarcando las redes y las unidades de alumbrado público.
- SISTEMA DE UTILIZACIÓN.- Es aquel constituido por el conjunto de instalaciones destinado a llevar energía eléctrica suministrada a cada usuario desde el punto de entrega hasta los diversos artefactos eléctricos en los que se produzcan su transformación en otras formas de Energía. (Ver esquema página 110).

Artículo 4º.- SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA

Comprende tanto las redes de distribución primaria como las subestaciones de distribución.

Los proyectos y la ejecución de obras en subsistemas de distribución primaria deben sujetarse a las Normas DGE de Procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de distribución y sistemas de utilización.

Las subestaciones eléctricas deben sujetarse a la Norma EC.030 del presente Reglamento.

En el caso que la red eléctrica del sistema de distribución, afecte la infraestructura vial del país deberá contar con la autorización de uso de derecho de vía proporcionado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles.»

Artículo 5º.- SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA

Es aquel destinado a transportar la energía eléctrica suministrada normalmente a baja tensión, desde un subsistema de distribución primaria, a las conexiones.

Los proyectos y la ejecución de obras en subsistemas de distribución secundaria deben sujetarse a las Normas DGE de Procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de distribución y sistemas de utilización.

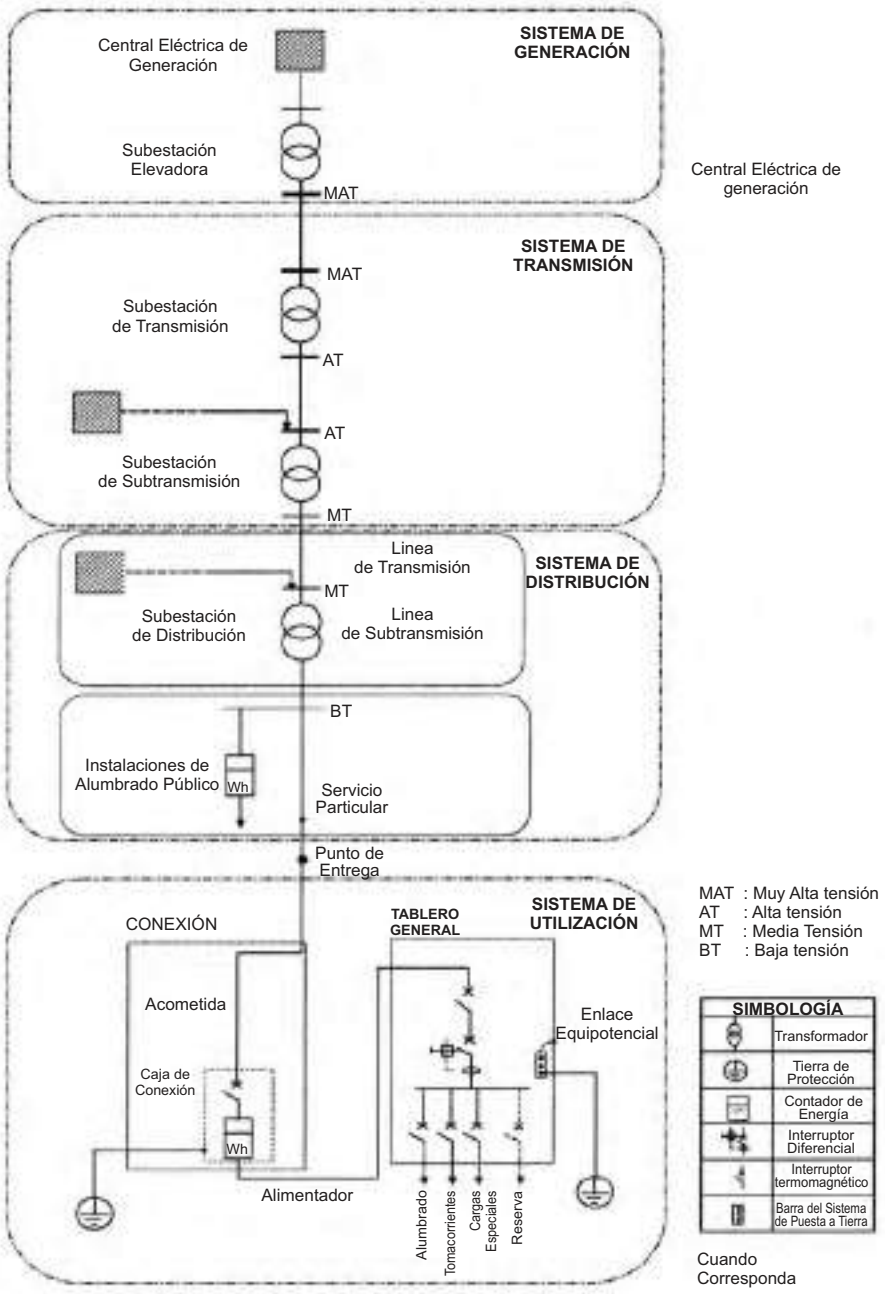
Artículo 6º.- CONEXIONES

La conexión es el conjunto de elementos abastecidos desde un sistema de distribución para la alimentación de los suministros de energía eléctrica destinados a los usuarios, incluyendo las acometidas y las cajas de conexión, de derivación y/o toma, equipos de control, limitación de potencia, registro y/o medición de la energía eléctrica proporcionada.

La acometida (del usuario o del consumidor) es la derivación que parte de la red de distribución eléctrica para suministrar energía a la instalación del usuario. El Código Nacional de Electricidad amplía esta definición y considera a la acometida como parte de una instalación eléctrica comprendida entre la red de distribución (incluye el empalme) y la caja de conexión y medición o la caja de toma.

El punto de entrega o punto de suministro, es el punto de enlace entre una red de energía eléctrica y un usuario de la energía eléctrica. Para los suministros en baja tensión, se considera como punto de entrega la conexión eléc-

Esquema general de la Red o Sistema Eléctrico



trica entre la acometida y las instalaciones del concesionario.

La acometida de la conexión puede ser subterránea, aérea o aérea subterránea.

Las instalaciones internas particulares de cada suministro deberán iniciarse a partir del punto de entrega, corriendo por cuenta del usuario el proyecto, ejecución, operación y mantenimiento, así como eventuales ampliaciones, renovaciones, reparaciones y/o reposiciones.

NORMA EC.020

REDES DE ALUMBRADO PÚBLICO

ARTÍCULO 1º.- GENERALIDADES

El alumbrado público tiene por objeto brindar los niveles lumínicos en las vías y lugares públicos, proporcionando seguridad al tránsito vehicular y peatonal.

Comprende las vías y lugares públicos tales como, las avenidas, jirones, calles, pasajes, plazas, parques, paseos, puentes, caminos, carreteras, autopistas, pasos a nivel o desnivel, etc.

ARTÍCULO 2º.- ALCANCE

Las disposiciones de esta norma son aplicables a todo proceso de alumbrado público para habilitaciones urbanas o rurales, así como a su mantenimiento.

ARTÍCULO 3º.- REDES DE ALUMBRADO PÚBLICO

En caso de nuevas habilitaciones urbanas, electrificación de zonas urbanas habitadas o de agrupaciones de viviendas ubicadas dentro de la zona de concesión, le corresponde a los interesados ejecutar las instalaciones eléctricas referentes a la red secundaria y alumbrado público, conforme al proyecto previamente aprobado y bajo la supervisión de la empresa concesionaria que atiende el área.

La prestación del servicio de alumbrado público es de responsabilidad de los concesionarios de distribución, en lo que se refiere al alumbrado general de avenidas, calles, parques y plazas. Y por otro lado, las Municipalidades podrán ejecutar a su costo, instalaciones especiales de iluminación, superior a los estándares que se señale en el respectivo contrato de concesión. En este caso deberán asumir igualmente los costos del consumo de energía, operación y mantenimiento.

En general, el alumbrado público está normado por la Ley de Concesiones Eléctricas D.L. Nº 25884 y su Reglamento, el Código Nacional de Electricidad, la Norma DGE «Alumbrado de Vías Públicas en Zonas de Concesión de Distribución», la Norma DGE «Alumbrado de Vías Públicas en Áreas Rurales», las demás Normas DGE y Normas Técnicas Peruanas respectivas.

En el caso que las redes de alumbrado público, afecte la infraestructura vial del país deberán contar con la autorización de uso de derecho de vía proporcionado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles.

NORMA EC.030

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

Artículo 1º.- GENERALIDADES

Las subestaciones de transformación están conformadas por transformadores de energía que interconectan dos o más redes de tensiones diferentes.

Artículo 2º.- ALCANCE

Las disposiciones de esta norma son aplicables a todo proceso de electrificación de habilitación de tierras y de edificaciones.

Artículo 3º.- SUBESTACIONES ELECTRICAS

En todo proyecto de habilitación de tierra o en la construcción de edificaciones, deberá reservarse las áreas suficientes para instalación de las respectivas subestaciones de distribución.

En general, el uso, la operación y mantenimiento de las subestaciones eléctricas está normado por la Ley de Concesiones Eléctricas D.L. Nº 25884 y su Reglamento, el Código Nacional de Electricidad, las Normas DGE correspondientes, las Normas Técnicas Peruanas respectivas; así como las disposiciones de Conservación del Medio Ambiente y del Patrimonio Cultural de la Nación.

NORMA EC.040

REDES E INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

Artículo 1º.- OBJETO

Las redes e instalaciones de comunicaciones están vinculadas al desarrollo urbano y de aplicación en las edificaciones.

La presente Norma establece las condiciones que se deben cumplir para la implementación de las redes instalaciones de comunicaciones en habilitaciones urbanas.

Las redes e instalaciones de comunicaciones en habilitaciones urbanas está referida a toda aquella infraestructura de telecomunicaciones factible de ser instalada en el área materia de habilitación urbana.

El diseño e implementación de la infraestructura de telecomunicaciones para las habilitaciones urbanas deben observar las normas técnicas específicas que aprobará el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Artículo 2°.- ALCANCE

La presente Norma es de carácter obligatorio para los solicitantes de una habilitación urbana, sean personas naturales o jurídicas y para los responsables de las instalaciones y/o construcción de la infraestructura de telecomunicaciones, así como para aquellos que realizan trabajos o actividades en general, que estén relacionadas con las instalaciones de infraestructura de telecomunicaciones.

La presente Norma se aplica a la implementación de las redes e instalaciones de comunicaciones en un área materia de habilitación urbana, considerando aspectos tales como los siguientes:

1. Diseño y construcción de los sistemas de ductos, conductos y/o canalizaciones subterráneas que permitan la instalación de las líneas de acometida desde los terminales de distribución hasta el domicilio del abonado.
2. Diseño e instalación de las cajas de distribución.
3. Diseño y construcción de canalizaciones y cámaras que permitan la instalación y empalmes necesarios de los cables de distribución.
4. Diseño y construcción de ductos, conductos y/o canalizaciones hasta la cámara de acometida.
5. Instalación de estaciones base y torres para antenas de servicios inalámbricos.
6. Instalaciones de postes, mampostería y elementos necesarios para la instalación de cables aéreos.
7. Toda red e instalaciones en comunicaciones en un área materia de habilitación urbana, en el caso que afecte la infraestructura vial del país deberá contar con la autorización de uso de derecho de vía proporcionado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

La infraestructura de telecomunicaciones, consideran los siguientes sistemas entre otros:

- Sistemas telefónicos fijos y móviles.
- Sistemas de telefonía pública.
- Sistemas radioeléctricos para enlaces punto a punto y punto a multipunto.
- Sistemas satelitales.
- Sistemas de procesamiento y transmisión de datos.
- Sistemas de acceso a Internet.
- Sistemas de Cableado alámbricos, inalámbricos u ópticos.
- Sistemas de radiodifusión sonora o de televisión.
- Sistemas de protección contra sobretensiones, y de puesta a tierra.
- Sistemas de distribución de energía para sistemas de telecomunicaciones.

La Municipalidad que apruebe el proyecto, autorice su ejecución y esté a cargo de la recepción de obra u otros actos administrativos para la habilitación urbana respectiva, tendrá la responsabilidad de velar que el proyecto cumpla con la presente Norma y las disposiciones que al respecto emita el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Las instalaciones existentes se adecuarán a la presente normativa en los aspectos relacionados con la seguridad de las personas y de la propiedad, para lo cual se tomará en cuenta las normas y recomendaciones del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, el Código Nacional de Electricidad y las normas que fueran pertinentes.

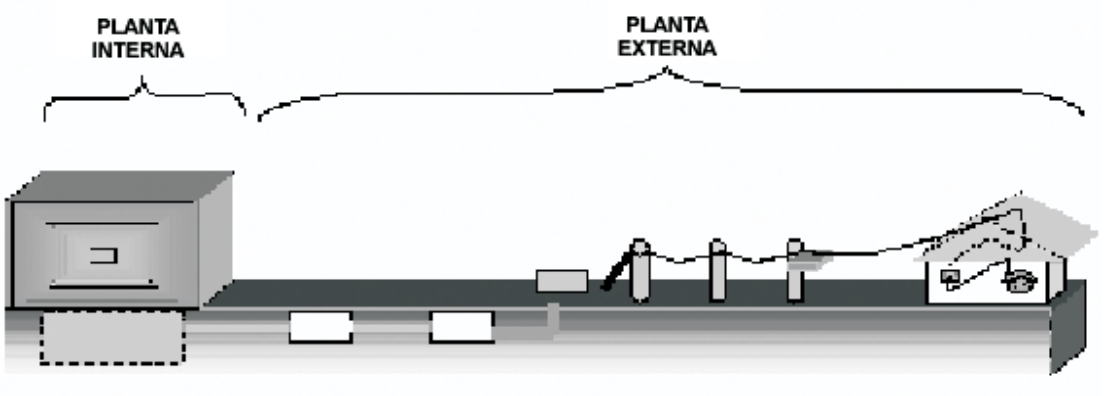
Artículo 3º.- DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma y referidas a la infraestructura de telecomunicaciones se aplican las siguientes:

INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES: Es el conjunto de elementos que hacen posible el sistema de comunicaciones. Tiene dos partes básicas

- planta interna
- planta externa.

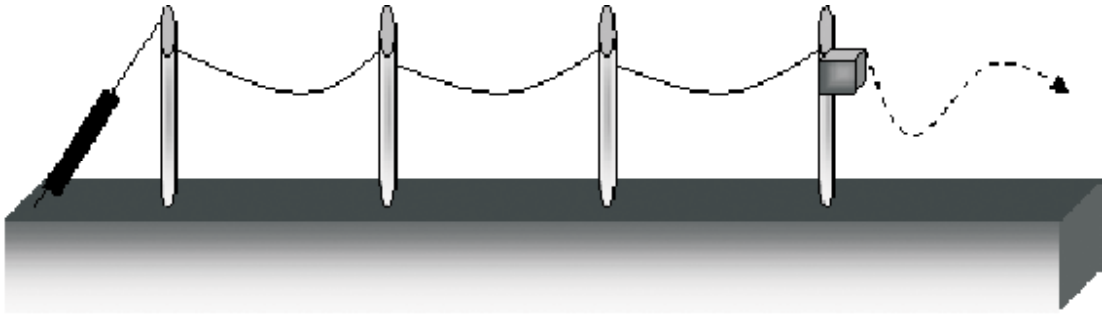
PLANTA INTERNA: Conjunto de equipos e instalaciones que se ubican dentro de la edificación que alberga la central, cabecera o nodo del servicio de telecomunicaciones.



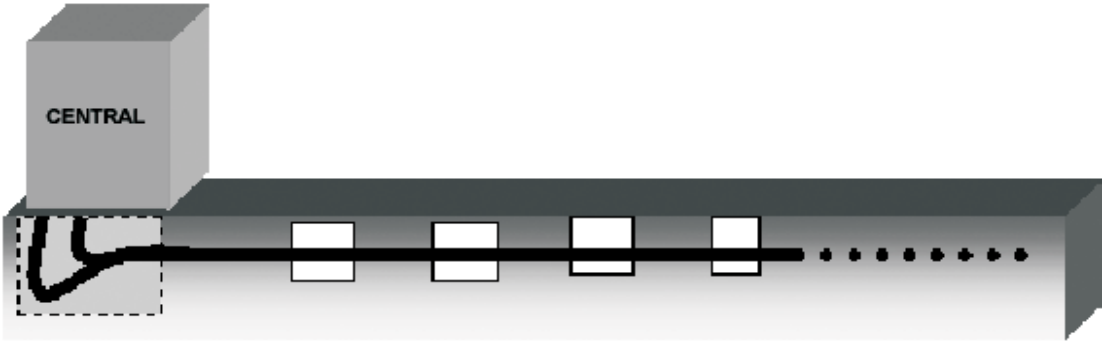
PLANTA EXTERNA: Conjunto de construcciones, cables, instalaciones, equipos y dispositivos que se ubican fuera de los edificios de la planta interna hasta el Terminal de distribución.

La planta externa podrá ser:

AÉREA: Cuando los elementos que conforman la planta externa están fijados en postes o estructuras.



SUBTERRÁNEA: Cuando los elementos que conforman la planta externa se instalan en canalizaciones, cámaras, ductos y conductos.



LINEA DE ACOMETIDA: Es el medio de conexión entre el aparato Terminal de abonado y el Terminal de distribución.

TERMINAL DE DISTRIBUCIÓN: Permite la conexión del cable de distribución con las líneas de acometida.

CÁMARA: Es la construcción a ejecutarse en el subsuelo, que albergará los empalmes, dispositivos o elementos de conexión de la red de telecomunicaciones, permitiendo además el cambio de dirección y distribución de los cables.

CANALIZACIÓN: Es la red de ductos que sirven para enlazar: dos cámaras entre sí, una cámara y un armario, una cámara y una caja de distribución, etc.

CABECERA: origen o punto de partida de un sistema de televisión por cable.

CAJA DE DISTRIBUCIÓN: Aloja el terminal de distribución y los dispositivos y equipos de la red de telecomunicaciones, proveyendo la seguridad y el espacio necesario para efectuar las conexiones de las líneas de acometida.

CABLE DE DISTRIBUCIÓN: Es aquel que alimenta a los terminales de distribución y está conectado a su vez a un armario de distribución.

ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN: Permite la conexión del cable de alimentación con los cables de distribución local. Sirve para dar alimentación a la urbanización a atender.

CÁMARA DE ACOMETIDA: Permite la conexión de la red subterránea de la urbanización con la red pública de distribución de los servicios públicos de telecomunicaciones.

Artículo 4°.- NORMAS GENERALES

La implementación de las redes e instalaciones de comunicaciones en habilitaciones urbanas se regirá por los siguientes principios:

1. La construcción de las redes de distribución de telecomunicaciones en habilitaciones urbanas deben ser subterráneas con excepción de aquellas zonas urbanas de escasos recursos económicos señaladas por la Municipalidad respectiva.
2. Las redes de distribución de los servicios públicos de telecomunicaciones permitirán el acceso al domicilio del abonado en forma subterránea, de conformidad con lo indicado en el párrafo anterior.
3. Los materiales deberán cumplir con las normas técnicas emitidas por la entidad competente.
4. Se deberá prever aspectos de seguridad para asegurar la inviolabilidad y el secreto de las telecomunicaciones, de conformidad con el Texto Único Ordenado (TUO) de la Ley de Telecomunicaciones, su Reglamento General y las normas que fueran pertinentes.
5. Para la elaboración de proyectos, instalación, operación y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones se deberá cumplir con las disposiciones de seguridad aplicable, tales como el Código Nacional de Electricidad, los Reglamentos de Seguridad e Higiene Ocupacional, vigentes.
6. En el caso que se dispusiera el acceso y uso compartido de otra infraestructura de uso público, serán aplicables las disposiciones sectoriales y las normas sobre seguridad que regulen dicha infraestructura de uso público.

Artículo 5°.- PROYECTO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN HABILITACIONES URBANAS

El solicitante de la habilitación urbana deberá presentar a la autoridad competente un Proyecto Técnico para la instalación de infraestructura de telecomunicaciones, como parte del expediente de habilitación urbana. Este Proyecto Técnico deberá observar las disposiciones establecidas en la presente Norma y será firmado y sellado por un ingeniero electrónico o de telecomunicaciones colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú. Debe constar en el Proyecto Técnico la participación de otros profesionales de ingeniería según la competencia requerida.

El Proyecto Técnico de infraestructura de telecomunicaciones para una habilitación urbana, debe contener la descripción detallada de todos los elementos que componen la instalación, ubicación, dimensiones, haciendo referencia a las normas que cumplen.

El Proyecto Técnico debe incluir, como mínimo lo siguiente:

1. Memoria descriptiva. En la que se especificarán, como mínimo, lo siguiente: descripción de la infraestructura de los servicios de telecomunicaciones a instalar, premisas de diseño; descripción esquemática del sistema o sistemas a instalar, características técnicas generales del sistema de telecomunicaciones y el metrado de los canales y ductos.
2. Planos. Plano de ubicación y plano de distribución de ductos, conductos, cámaras, pedestales, canalizaciones y accesos domiciliarios de la infraestructura de telecomunicaciones.
3. Presupuesto. Se especificará el número de unidades y precios unitarios de cada una de las partes en que puedan descomponerse los trabajos, debiendo quedar definidas las características, modelos, tipos y dimensiones de cada uno de los elementos.

Artículo 6°.- PROCEDIMIENTO PARA LA APROBACIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO

La aprobación del Proyecto Técnico y de su ejecución se regirá por el siguiente procedimiento:

1. Las solicitudes de aprobación de estudios para las habilitaciones urbanas deberán acompañar el Proyecto Técnico para la implementación de la infraestructura de telecomunicaciones e incluirá lo previsto en el Artículo 4° de la presente Norma y de ser el caso y estar previsto en los planes de desarrollo correspondientes, las áreas necesarias para la instalación de centrales telefónicas, concentradores y otros equipos que permitan brindar servicios públicos de telecomunicaciones.
2. La aprobación del Proyecto Técnico estará a cargo de la Municipalidad correspondiente, el mismo que estará previamente refrendado por un ingeniero electrónico o de telecomunicaciones, colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú. En caso de compartición de infraestructura, la participación de otros profesionales será según la competencia requerida.
3. La empresa responsable del proyecto solicitará a una o más operadoras de servicio público de telecomunicaciones que tenga concesión en esa localidad información que permita la adecuada elaboración del Proyecto Técnico, las mismas que estarán obligadas a suministrar dicha información.
4. La ejecución del Proyecto Técnico, en la instalación de los ductos, cámaras, pedestales e infraestructura necesaria para la red de distribución de los servicios públicos de telecomunicaciones, estará bajo la dirección de un ingeniero electrónico o de telecomunicaciones y bajo la responsabilidad de la urbanizadora o constructora.
5. Luego se procederá a la inspección técnica del Proyecto Técnico ejecutado y se emitirá un informe refrendado por un ingeniero electrónico o de telecomunicaciones, colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú, en el cual, de ser el caso se dará la conformidad de la infraestructura de telecomunicaciones y se procederá a la recepción de obra. De no ser conforme la ejecución del proyecto se emitirá un informe de todo aquello que no cumple la infraestructura debidamente sustentado.
6. Los solicitantes de una habilitación urbana entregarán a la Municipalidad el plano definitivo de la infraestructura de telecomunicaciones, registrando todas las modificaciones efectuadas durante el proceso de construcción.
7. El mantenimiento de la infraestructura destinada al servicio de telecomunicaciones será efectuado por la entidad responsable del uso de las instalaciones del servicio público de telecomunicaciones, que podrá ser la operadora de servicios de telecomunicaciones, con la finalidad que se garantice el buen estado, el funcionamiento adecuado y seguro de todas las partes del sistema de telecomunicaciones.

Artículo 7°.- INSPECCIONES POSTERIORES A LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

Las inspecciones posteriores a la infraestructura de telecomunicaciones se podrán realizar de oficio, a solicitud de parte, o por denuncia.

Para la inspección de la modificación de una infraestructura de telecomunicaciones se deberá observar lo siguiente:

1. Se tomará en cuenta los últimos planos de instalación, de emplazamiento y trazado correspondiente que se hayan presentado a la Municipalidad, debidamente firmado y sellado por un ingeniero electrónico o de telecomunicaciones, colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú.
2. Durante la inspección, la autoridad competente con el adecuado sustento técnico y bajo su responsabilidad, solicitará la modificación de la infraestructura, la sustitución de equipos o materiales no aprobados que no garanticen la seguridad de las personas o de las instalaciones; de no cumplirse tal requerimiento, la autoridad competente no dará su conformidad a la infraestructura construida.
3. La información a ser solicitada a los constructores de las habilitaciones urbanas y a los responsables de las instalaciones de la infraestructura de telecomunicaciones para efectos de inspección sólo será la relacionada con el cumplimiento de la presente Norma y comprenderá todo aquello que permita formar convicción sobre el cumplimiento de la misma.
4. En los casos que por la inspección realizada sea necesario la presentación de información confidencial o privilegiada, el responsable de la inspección está prohibido de publicar o difundir dicha información por cualquier medio.
5. Las inspecciones deben regirse por los principios de transparencia, veracidad y discrecionalidad.

TITULO III
EDIFICACIONES

CONSIDERACIONES GENERALES DE LAS EDIFICACIONES

NORMA GE. 010

ALCANCES Y CONTENIDO

Artículo 1.- Las normas técnicas contenidas en el presente Título son aplicables en el diseño y ejecución de las edificaciones a nivel nacional. Adicionalmente las edificaciones deben cumplir con lo establecido en el Plan Urbano aprobado de cada distrito.

Artículo 2.- Las normas técnicas establecidas en el presente Título contienen los elementos para el diseño y la ejecución de las edificaciones, garantizando el desarrollo de las actividades de las personas. Estas normas comprenden lo siguiente:

a) Las condiciones generales de diseño que deben cumplir las edificaciones para proveer de espacios adecuados al uso al que se destinen.
b) Las condiciones específicas aplicables a las diferentes tipologías arquitectónicas destinadas para fines residenciales, comerciales, industriales y de otros usos.
c) La descripción y características de los componentes estructurales de las edificaciones.
d) La descripción y características de las instalaciones de las edificaciones.

Artículo 3.- Las normas técnicas del presente Título comprenden:

a) Arquitectura:

- Condiciones generales de diseño;
- Vivienda;
- Hospedaje;
- Educación;
- Salud;
- Industria;
- Comercio;
- Oficinas;
- Servicios comunales;
- Recreación y deportes;
- Comunicación y transporte;
- Accesibilidad para personas con discapacidad;
- Requisitos de seguridad; y
- Bienes culturales inmuebles y zonas monumentales.

b) Estructuras:

- Madera;
- Cargas;
- Diseño sismorresistente;
- Vidrio;
- Suelos y cimentaciones;
- Concreto armado;
- Albañilería;
- Adobe; y
- Estructuras Metálicas.

c) Instalaciones Sanitarias:

- Instalaciones sanitarias para edificaciones; y
- Tanques sépticos.

d) Instalaciones Eléctricas y Mecánicas:

- Instalaciones eléctricas interiores;
- Instalaciones de comunicaciones;
- Instalaciones de ventilación;
- Instalaciones de gas;
- Instalaciones de climatización;
- Chimeneas y hogares;
- Transporte mecánico;
- Instalaciones con energía solar;
- Instalaciones con energía eólica; e
- Instalaciones de alto riesgo.

Artículo 4.- Las edificaciones podrán ejecutarse en todo el territorio nacional, con excepción de las siguientes zonas:

a) Arqueológicas, históricas o de patrimonio cultural declaradas intangibles por el Instituto Nacional de Cultura.
b) De alto riesgo de desastres naturales calificadas en el Plan de Desarrollo Urbano.
c) Superficies de parques existentes y de áreas de recreación pública de las habilitaciones urbanas.
d) Áreas públicas de las riberas de ríos, lagos o mares.

En terrenos reservados para obras viales, y cuya expropiación y/o ejecución dependa de financiamiento u otro motivo, se podrá autorizar de manera temporal la ejecución de edificaciones, con la condición que se libere el terreno de toda obra cuando así lo requiera en organismo ejecutor de la obra.
Esta situación deberá ser aceptada mediante declaración jurada por el propietario, quién no tendrá derecho a compensación por las obras que deberá retirar

NORMA GE.020

COMPONENTES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS

Artículo 1.- Los proyectos elaborados por los profesionales responsables deberán cumplir con requisitos de información suficiente para:

a) Permitir al propietario reconocer que la información contenida en los planos y especificaciones corresponde a sus necesidades;
b) Comprender los alcances y características del proyecto por parte de las comisiones técnicas calificadoras de proyectos o de quién haga sus veces; y
c) Lograr que el constructor cuente con todos los elementos que le permitan estimar el costo de la edificación y posteriormente ejecutarla sin contratiempos.

Artículo 2.- Los proyectos deben ser ejecutados por profesionales con Título a Nombre de la Nación, inscritos en el Colegio Profesional respectivo y con Certificado de Habilitación vigente, de acuerdo a su especialidad.

Artículo 3.- Los proyectos de edificación se dividen por especialidades según los aspectos a que se refieren, y pueden ser de:

a) Arquitectura, referente a la concepción general, ocupación del terreno y la relación con el entorno, distribución de ambientes, dimensiones, relaciones espaciales, volumetría, uso de materiales, sistemas constructivos calidad;
b) Estructura, referente a las dimensiones y características de los elementos estructurales;
c) Instalaciones sanitarias, referente a las dimensiones y características del sistema de saneamiento y de las redes de agua y desagüe;
d) Instalaciones eléctricas, referente a las dimensiones y características de las redes eléctricas y de electrificación;
e) Instalaciones de climatización, referente a las dimensiones y características de los servicios de aire acondicionado y calefacción;
f) Instalaciones mecánicas, referente a las dimensiones y características de los servicios de vapor, aire comprimido, equipos de movimiento de carga y personas; y
g) Instalaciones de comunicaciones, referente a las dimensiones y características de los servicios de transmisión de voz y datos.
h) Instalaciones de gas, referente a las dimensiones y características de los servicios de energía a gas.

Artículo 4.- Los proyectos de cada especialidad están compuestos de:

a) Planos;
b) Especificaciones técnicas; y
c) Memoria descriptiva o de cálculo.

Artículo 5.- Los proyectos de arquitectura pueden ser formulados en dos niveles de desarrollo y son:

a) Anteproyecto, cuando se elaboran para obtener la aprobación del propietario y/o de la comisión calificadora de proyectos o quién haga sus veces.

b) Proyecto, cuando se elaboran para obtener la licencia de obra y ser posteriormente ejecutados.

Artículo 6.- El anteproyecto de arquitectura para edificación debe contener la siguiente información:

a) Plano de ubicación, que indica la posición del terreno respecto de las calles adyacentes, dimensiones, uso de los inmuebles colindantes y cuadro de áreas, incluyendo un plano de localización, con las vías y lugares importantes de la zona donde se ubica el terreno;
b) Planos de distribución por niveles.
c) Planos de elevaciones
d) Planos de cortes por los elementos de circulación vertical

Artículo 7.- El proyecto de arquitectura para edificación debe contener la siguiente información:

a) Plano de localización y ubicación;
b) Planos de distribución por niveles;
c) Planos de elevaciones;
d) Planos de cortes por los elementos de circulación vertical;
e) Planos de detalles constructivos;
f) Planos de seguridad;
g) Memoria descriptiva, incluyendo aspectos de seguridad; y
h) Especificaciones técnicas.

Artículo 8.- El plano de localización y ubicación deberá contener la siguiente información:

a) Información de sección de las vías frente al terreno, distancia a la esquina mas cercana, norte magnético, altura y zonificacion de los terrenos colindantes, árboles y postes, indicación del número de niveles de la edificación; y
b) Cuadro de áreas y de parámetros urbanísticos y edificatorios exigibles para edificar en el predio.

Artículo 9.- Los planos de distribución por niveles del proyecto de arquitectura deben contener, en lo que sea pertinente, la siguiente información:

a) Niveles de pisos terminados;
b) Dimensiones de los ambientes;
c) Indicación de los materiales de acabados;
d) Nombres de los ambientes;
e) Mobiliario fijo;
f) Amoblamiento, cuando se trate de dimensiones mínimas o sea necesario para entender el uso; y
g) Ubicación de los tableros eléctricos.

Artículo 10.- Si se trata de una ampliación o remodelación, los planos deben contener la identificación de la obra nueva y de la obra existente.

Artículo 11.- Los planos de seguridad deben contener la siguiente información:

a) Rutas de escape e indicación de salidas;
b) Ubicación de luces de emergencia;
c) Ubicación de extintores, gabinetes contra incendio, y elementos de detección
d) Señalización;
e) Zonas de seguridad;

Artículo 12.- El proyecto de estructuras para edificaciones debe contener la siguiente información:

a) Plano de cimentación, con referencia al estudio de suelos;
b) Plano de armadura de cada techo, indicando niveles y cargas de diseño;
c) Plano de columnas y placas;
d) Plano de vigas y detalles;
e) Memoria de calculo;
f) Especificaciones técnicas de los materiales estructurales; y
g) Procedimiento de ejecución, de ser necesario.

Artículo 13.- El proyecto de instalaciones sanitarias para edificaciones debe contener la siguiente información:

a) Planos de distribución de redes de agua y desagüe por niveles;
b) Planos de isometría y montantes;
c) Plano de detalles constructivos;
d) Especificaciones técnicas de los materiales; y
e) Procedimiento de ejecución, de ser necesario.

Artículo 14.- El proyecto de instalaciones eléctricas para edificaciones debe contener la siguiente información:

a) Plano de iluminación y tomas de corriente por niveles;
b) Plano de diagramas de tableros eléctricos;
c) Plano de detalles de banco de medidores;
d) Plano de detalles constructivos;
e) Especificaciones técnicas de los materiales; y
f) Procedimiento de ejecución, de ser necesario.

Artículo 15.- El proyecto de instalaciones de climatización para edificaciones debe contener la siguiente información:

a) Plano de instalación de equipos;
b) Plano de sistemas de distribución de salidas de aire frío o caliente;
c) Plano de medios de control;
d) Plano de detalles constructivos;
e) Especificaciones técnicas de los materiales y equipos; y
f) Procedimiento de ejecución, de ser necesario.

Artículo 16.- El proyecto de instalaciones mecánicas para edificaciones debe contener la siguiente información:

a) Plano de instalación de equipos;
b) Plano de sistemas de generación y distribución de vapor , de extracción de gases, de aire comprimido, de equipos especiales;
c) Plano de medios de control;
d) Plano de detalles constructivos;
e) Especificaciones técnicas de los materiales y equipos; y
f) Procedimiento de ejecución, de ser necesario.

Artículo 17.- El proyecto de instalaciones de comunicaciones para edificaciones debe contener la siguiente información:

a) Plano de conexión a la red pública de comunicaciones
b) Plano de sistema de distribución
c) Plano de salidas de comunicaciones telefónicas, cable, internet, sistemas de alarma, detectores de humo, sensores de movimiento, sistemas inteligentes, circuitos cerrados de TV, sistemas de control de accesos, sistemas de seguridad, redes de enlace entre computadoras, sistema de llamadas y música ambiental, sistema de parlantes, sistema de control de personas y sistema de control de medios audiovisuales, en lo que sea pertinente;
d) Plano de diagramas de instalación de equipos electrónicos;
e) Plano de detalles de equipos;
f) Plano de detalles constructivos;
g) Especificaciones técnicas de los materiales y equipos; y
h) Procedimiento de ejecución, de ser necesario.

NORMA GE.030

CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 1.- El concepto de calidad de la construcción identifica las características de diseño y de ejecución que son críticas para el cumplimiento del nivel requerido para cada una de las etapas del proyecto de construcción y para su vida útil, así como los puntos de control y los criterios de aceptación aplicables a la ejecución de las obras.
El proyecto debe indicar la documentación necesaria para garantizar el cumplimiento de las normas de calidad establecidas para la construcción, así como las listas de verificación, controles, ensayos y pruebas, que deben realizarse de manera paralela y simultanea a los procesos constructivos.

Artículo 2.- La presente norma tiene como objetivo:

a) Orientar la aplicación de la gestión de calidad en todas las etapas de ejecución de una construcción, desde la elaboración del proyecto hasta la entrega al usuario.
b) Proteger los intereses de los constructores, clientes y usuarios de las construcciones, mediante el cumplimiento de requisitos de calidad establecidos en la documentación de los proyectos.

Articulo 3.- Los derechos y obligaciones de las personas que intervienen en el proceso de ejecución de una

construcción se encuentran establecidos en la norma G.030 Derechos y responsabilidades.

Artículo 4.- Los proyectos implican la ejecución de una diversidad de procesos, y cada uno de ellos está constituido por una secuencia de actividades que tiene como resultado un producto intermedio. El conjunto de estos productos intermedios dan como resultado el producto final de la construcción.

Las especificaciones que se establezcan para los proyectos deben incluir una descripción de los requisitos de calidad que serán aplicables a los productos intermedios y finales y definir los diferentes ensayos y pruebas, que serán de aplicación obligatoria a los procesos para asegurar la calidad del producto final.

Articulo 5.- Los criterios de calidad de los proyectos de construcción, serán:

a) La construcción se ejecutará bajo la responsabilidad de un profesional colegiado.

b) El Proyecto desarrollado mediante proyectos parciales, mantendrá entre todos ellos la suficiente coordinación y compatibilidad, para evitar que se produzca duplicidad en la documentación o se generen incompatibilidades durante la ejecución de los procesos de construcción.

c) Los diseños estructurales que forman parte del proyecto debe considerar las memorias de cálculo.

d) El responsable deberá dejar evidencia objetiva que tomó en cuenta las características de calidad exigidas por el usuario, y que éstas fueron formalizadas en el contrato.

e) La documentación al término de la construcción deberá dejar constancia de las decisiones, pruebas, controles, criterios de aceptación, aplicados a las etapas de la construcción.

f) En la documentación del diseño del proyecto se establecerá los procedimientos y registros que deberá cumplir el responsable de la construcción.

g) En el diseño de cualquier especialidad del proyecto, el responsable deberá identificar las características críticas que incidan en la operación, seguridad, funcionamiento y en el comportamiento del producto de la construcción, según los parámetros de cálculo.

Artículo 6.- Todo proyecto de construcción debe tener definido el número de etapas y el alcance de cada una y deberá comprender los estudios necesarios que aseguren la inversión, bajo los siguientes requerimientos técnicos:

a) Las soluciones arquitectónica y de ingeniería deberán dar como resultado un proyecto, que represente el equilibrio eficiente entre el nivel de calidad determinado en el diseño y el monto de inversión resultante del proyecto

b) Deberá adecuarse a las necesidades del cliente.

c) El diseño del proyecto deberá asegurar el cumplimiento de la vida útil estimada para la construcción.

d) Los rubros de costos relativos a la calidad, deberán estar definidos de manera explícita.

Artículo 7.- Los Estudios Básicos comprenden los procesos que se ejecutan para demostrar la viabilidad: del proyecto. Son los que determinan el inicio del proyecto, y su objetivo principal es demostrar que la idea conceptual sobre la necesidad del cliente, puede ser motivo de desarrollo en los niveles posteriores. Los proyectos deberán contar con estudios básicos con el alcance y nivel de profundidad requerido para el proyecto.

Artículo 8.- El diseño del Proyecto es la etapa que comprende el desarrollo arquitectónico y de ingeniería del proyecto y define los requisitos técnicos que satisfagan al cliente y al usuario del producto de la construcción.

La información resultante de ésta etapa, comprenderá todo aquello que permita ejecutar la obra bajo requerimientos para la calidad definida.

Los documentos que forman parte del expediente técnico del proyecto, formarán parte del contrato entre el cliente y el responsable de la construcción.

Articulo 9.- El constructor ejecutará los procesos constructivos comprendidos en la obra, bajo indicadores de resultados de calidad, para demostrar el cumplimiento de su compromiso contractual, para ello el contratista tendrá que entregar al cliente las evidencias de cumplimiento de los códigos, reglamentos y normas, así como las pruebas, ensayos, análisis e investigaciones de campo previstas en el proyecto.

Artículo 10.- El Supervisor es el responsable de exigir el cumplimiento de la aplicación de la gestión de calidad en la ejecución de obra, con el fin de asegurar el cumplimiento del nivel de calidad definido en el proyecto.

El supervisor está en la obligación de requerir al cliente, las aclaraciones o consultas sobre aspectos no definidos o ambiguos del proyecto. Las actividades del supervisor deben orientarse a criterios preventivos, ya que tiene como premisas de trabajo, el lograr que se cumpla con las condiciones de alcances, plazo, calidad y costo.

Artículo 11.- El proceso de recepción tiene por objeto demostrar que el producto de la construcción ha cumplido con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto.

La responsabilidad de la oportunidad para la recepción de la construcción es del constructo

Artículo 12.- La liquidación de la obra tiene el carácter de perfeccionar la finalización de la obra, para lo cual, se debe efectuar la liquidación técnica, económica, financiera y legal, con el fin de permitir la inscripción de la construcción en el Registro de la propiedad respectivo.

Artículo 13.- El responsable de la construcción elegirá como referencia la aplicación de las normas técnicas peruanas NTP ISO 9001-2000 ó NTP ISO 9004-2000 bien la demostración que cuenta con un sistema adecuado sobre gestión de calidad.

Artículo 14.- Todo proyecto requiere de una organización específica con nombres, funciones y responsabilidades definidas. El constructor deberá definir su organización y designar las personas que se harán cargo de cada tarea.

Artículo 15.- En cada etapa del proyecto se contará con un plan de aseguramiento de calidad.

Tal documento es el conjunto de reglas, métodos, formas de trabajo que permitirán ser consistentes con las premisas del aseguramiento de calidad, que se indican:

a) Planificar lo que será ejecutado.
b) Ejecutar los procesos según lo planificado.
c) Controlar lo ejecutado, para evaluar los resultados y definir acciones correctivas o preventivas.

El plan comprende los procedimientos escritos, registros u otros documentos que permitan prever las acciones, y de ésta forma evitar la generación de costos para los responsables.

Artículo 16.- El proceso de selección del Constructor deberá basarse en criterios técnicos y de calidad, siendo estos últimos los siguientes:

a) Referencias de obras ejecutadas bajo exigencias de la aplicación de una gestión de calidad o de aseguramiento de la calidad y que la entrega de las obras hayan sido a satisfacción del cliente. Deben tener respaldo en los certificados extendidos por el cliente.

b) Presentación detallada de todos los ítems que sustentan los costos de calidad que el constructor ha previsto aplicar durante el proceso de construcción.

c) Documentos que serán entregados al término de la obra, y las garantías sobre la construcción y sus componentes.

d) Explicación de la capacidad de gestión empresarial sobre la base de las evidencias objetivas que demuestren resultados financieros y económicos.

e) Entrega de la relación de profesionales que se harán cargo de la ejecución de la obra.

f) Tener una organización con capacidad de gestión para alcanzar los resultados propuestos.

g) Propuesta para mejorar la calidad del producto de la construcción

h) Demostración de su compromiso de aplicar la política de calidad aprobada por el máximo ejecutivo de la empresa, y demostración objetiva de los resultados de dicha política hacia sus clientes anteriores.

i) Entrega de un compromiso escrito de cumplir con los requerimientos de calidad del proyecto.

Artículo 17.- La finalización de cada etapa del proyecto requiere de la organización de un expediente final que demuestre haber cumplido con el plan de aseguramiento de calidad definido contractualmente para esa etapa.

El expediente final será elaborado por el responsable de la etapa de construcción y será entregado al cliente. Esta documentación es necesaria para todo trabajo de mantenimiento, remodelación u operación adecuada a fin de garantizar el periodo de vida útil prevista en la construcción.

NORMA GE.040

USO Y MANTENIMIENTO

CAPITULO I
GENERALIDADES

Artículo 1.- El uso que se de a una edificación implica el cumplimiento de las normas expedidas por los órganos competentes sobre la materia, lo cual debe estar expresado en el proyecto de edificación de obra nueva o de adecuación de la edificación existente y consecuentemente en la Licencia de Obra y, en su caso, en la Licencia de Funcionamiento.

Artículo 2.- Las edificaciones no pueden dedicarse a usos que excedan las cargas de diseño, vivas o muertas, o modifiquen el comportamiento de la estructura en perjuicio de su estabilidad.

Artículo 3.-Toda obra de edificación a realizarse en un inmueble existente deberá ser ejecutada contando con la Licencia de Obra respectiva y bajo la responsabilidad de un profesional, cuidando no debilitar las estructuras originales involucradas.

Las remodelaciones o ampliaciones en edificaciones bajo el régimen de copropiedad deberán ser ejecutadas con la autorización de los copropietarios de la edificación, no debiendo afectar la estabilidad de su estructura ni las instalaciones de uso común. Para el caso de las edificaciones bajo el régimen de propiedad común, las obras deberán ser ejecutadas con arreglo al Reglamento Interno.

Artículo 4.- Las obras de edificación deberán efectuarse en estricto respeto a las normas relativas a la protección del medio ambiente y en cumplimiento de los horarios para trabajos de construcción civil establecidos por las municipalidades.

En caso de edificaciones cuyos proyectos originales hayan contado con estudios de impacto ambiental, las recomendaciones técnicas contenidas en él deben ser consideradas obligatoriamente para la ejecución de cualquier obra posterior.

Artículo 5.- Las edificaciones declaradas en estado ruinoso no pueden ser habitadas ni empleadas para ningún uso. Los propietarios de edificaciones en este estado deberán efectuar trabajos de remodelación y consolidación de la estructura o de demolición, para lo cual deberán obtener las licencias respectivas.

Cuando se trate de bienes culturales inmuebles, se deberá solicitar las recomendaciones y/o autorizaciones al Instituto Nacional de Cultura.

CAPITULO II
USO DE LAS EDIFICACIONES

Artículo 6.- El material excedente de las obras de refacción o remodelación, así como los bienes muebles en desuso, no podrán ser dispuestos en la vía pública, en el retiro municipal, ni en el techo o azotea de la edificación. El recojo y la disposición final se regirá por las normas municipales sobre la materia.

Artículo 7.- Las viviendas en edificios multifamiliares deberán contar con un sistema de recolección y eliminación de desechos, el cual tendrá como mínimo un depósito de dimensiones suficientes para alojar los recipientes recolectores de residuos sólidos.

En el caso de edificaciones no residenciales, se deberá contar con ambientes adecuados para el almacenamiento de los residuos que su uso genere y con un sistema que garantice una adecuada disposición final, con arreglo a las normas de salud sobre la materia.

Artículo 8.- Los equipos o maquinarias que deban instalarse y que sean necesarias para el funcionamiento de la edificación y que produzcan vibraciones, deberán estar aislados de la estructura de la edificación, de manera que no se trasmitan a ésta. Igualmente el ruido o la vibración producida por el uso de equipos o maquinarias no deberá, en ningún caso, perturbar a los ocupantes de la propia edificación ni a los de las edificaciones vecinas, debiendo ceñirse a las disposiciones que sobre la materia establezcan las municipalidades.

Artículo 9.- El uso de la edificación debe evitar la producción de humos, humedad, salinidad, ruidos, vibraciones, corrosión, cambios de temperatura o malos olores, que puedan causar daños a las personas, a la propia edificación o a la de terceros.

Artículo 10.- La modificación del uso de una edificación y que requiera su adecuación a nuevas necesidades, y para lo cual se deban efectuar trabajos de ampliación, remodelación o refacción, se deberán efectuar con arreglo a las normas del presente Reglamento de Edificaciones y contando con la licencia de obra respectiva.

CAPITULO III
MANTENIMIENTO DE LAS EDIFICACIONES

Artículo 11.- Los ocupantes de las edificaciones tienen el deber de mantener en buenas condiciones su estructura, instalaciones, servicios, aspecto interno y externo, debiendo evitar su deterioro y la reducción de las condiciones de seguridad que pudieran generar peligro para las personas y sus bienes.

Artículo 12.- Los desperfectos que se originen por el deterioro o mal uso de las instalaciones de servicios de las edificaciones deben ser reparados tan pronto se adviertan los mismos, bajo responsabilidad de los ocupantes o propietarios.

Artículo 13.- Los propietarios u ocupantes de edificaciones que cuenten con áreas de uso común están obligados a su mantenimiento, cumpliendo con lo normado en el respectivo Reglamento Interno.

Artículo 14.- Los bienes de propiedad común destinados al funcionamiento de la edificación deben ser conservados apropiadamente, para lo cual deberán contar con el servicio técnico preventivo y correctivo a cargo de personas o empresas con experiencia suficiente para asegurar su adecuado funcionamiento.

Artículo 15.- Los cercos eléctricos de seguridad deben recibir un mantenimiento regular a fin de que éstos no constituyan peligro alguno para los ocupantes de la propia edificación, ni para los ocupantes de los inmuebles colindantes.

Artículo 16.- Los techos y cubiertas de las edificaciones deberán impedir que el agua proveniente de las lluvias y su correspondiente drenaje, afecten los inmuebles colindantes.

Artículo 17.- Las edificaciones que resulten afectadas por fenómenos naturales o por actos producidos por la mano del hombre, deberán ser sometidas a la evaluación de profesionales especialistas, quienes deberán recomendar las obras de reforzamiento o demolición necesarias.

Los propietarios u ocupantes deberán otorgar las facilidades de acceso a dichos especialistas, para la ejecución de los análisis estructurales correspondientes, debiendo cumplir con las recomendaciones que ellos efectúen.

TITULO III.1

ARQUITECTURA

NORMA A.010

CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

CAPITULO I
CARACTERISTICAS DE DISEÑO

Artículo 1.- La presente norma establece los criterios y requisitos mínimos de diseño arquitectónico que deberán cumplir las edificaciones con la finalidad de garantizar lo estipulado en el art. 5º de la norma G.010 del TITULO I del presente reglamento.

Artículo 2.- Excepcionalmente los proyectistas, podrán proponer soluciones alternativas y/o innovadoras que satisfagan los criterios establecidos en el artículo tercero de la presente Norma, para lo cual la alternativa propuesta debe ser suficiente para alcanzar los objetivos de las normas establecidas en el presente reglamento.

En este caso el proyectista deberá fundamentar su propuesta y contar con la conformidad del propietario

Artículo 3.- Las obras de edificación deberán tener calidad arquitectónica, la misma que se alcanza con una respuesta funcional y estética acorde con el propósito de la edificación, con el logro de condiciones de seguridad, con el cumplimiento de la normativa vigente, y con la eficiencia del proceso constructivo a emplearse.

En las edificaciones se responderá a los requisitos funcionales de las actividades que se realizarán en ellas, en

términos de dimensiones de los ambientes, relaciones entre ellos, circulaciones y condiciones de uso.

Se ejecutará con materiales, componentes y equipos de calidad que garanticen su seguridad, durabilidad y estabilidad.

En las edificaciones se respetará el entorno inmediato, conformado por las edificaciones colindantes, en lo referente a altura, acceso y salida de vehículos, integrándose a las características de la zona de manera armónica.

En las edificaciones se propondrá soluciones técnicas apropiadas a las características del clima, del paisaje, del suelo y del medio ambiente general.

En las edificaciones se tomará en cuenta el desarrollo futuro de la zona, en cuanto a vías públicas, servicios de la ciudad, renovación urbana y zonificación.

Artículo 4.- Los parámetros urbanísticos y edificatorios de los predios urbanos deben estar definidos en el Plan Urbano. Los Certificados de Parámetros deben consignar la siguiente información:

a) Zonificación.
b) Secciones de vías actuales y, en su caso, de vías previstas en el Plan Urbano de la localidad.
c) Usos del suelo permitidos.
d) Coeficiente de edificación.
e) Porcentaje mínimo de área libre.
f) Altura de edificación expresada en metros.
g) Retiros.
h) Área de lote normativo, aplicable a la subdivisión de lotes.
i) Densidad neta expresada en habitantes por hectárea o en área mínima de las unidades que conformarán la edificación.
j) Exigencias de estacionamientos para cada uno de los usos permitidos.
k) Áreas de riesgo o de protección que pudieran afectarlo.
l) Calificación de bien cultural inmueble, de ser el caso.
m) Condiciones particulares.

Artículo 5.- En las localidades en que no existan normas establecidas en los planes de acondicionamiento territorial, planes de desarrollo urbano provinciales, planes urbanos distritales o planes específicos, el propietario deberá efectuar una propuesta, que será evaluada y aprobada por la Municipalidad Distrital, en base a los principios y criterios que establece el presente Reglamento.

Artículo 6.- Los proyectos con edificaciones de uso mixto deberán cumplir con las normas correspondientes a cada uno de los usos propuestos.

Artículo 7.- Las normas técnicas que deben cumplir las edificaciones son las establecidas en el presente Reglamento Nacional de Edificaciones. No es obligatorio el cumplimiento de normas internacionales que no hayan sido expresamente homologadas en el Perú. Serán aplicables normas de otros países, en caso que estas se encuentren expresamente indicadas en este Reglamento o en normas sectoriales.

CAPITULO II
RELACIÓN DE LA EDIFICACION CON LA VIA PÚBLICA

Articulo 8.- Las edificaciones deberán tener cuando menos un acceso desde el exterior. El número de accesos y sus dimensiones se definen de acuerdo con el uso de la edificación. Los accesos desde el exterior pueden ser peatonales y vehiculares. Los elementos móviles de los accesos al accionarse, no podrán invadir las vías y áreas de uso público.

Artículo 9.- Cuando el Plan Urbano Distrital lo establezca existirán retiros entre el límite de propiedad y el límite de la edificación.

Los retiros tienen por finalidad permitir la privacidad y seguridad de los ocupantes de la edificación y pueden ser:

- **Frontales:** Cuando la distancia se establece con relación al lindero colindante con una vía pública.
- **Laterales**: Cuando la distancia se establece con relación a uno o a ambos linderos laterales colindantes con otros predios.
- **Posteriores:** Cuando la distancia se establece con relación al lindero posterior.

Los planes urbanos establecen las dimensiones mínimas de los retiros. El proyecto a edificarse puede proponer retiros de mayores dimensiones.

Artículo 10.- El Plan de Desarrollo Urbano puede establecer retiros para ensanche de la(s) vía(s) en que se ubica el predio materia del proyecto de la edificación, en cuyo caso esta situación deberá estar indicada en el Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios o en el Certificado de Alineamiento.

Artículo 11.- Los retiros frontales pueden ser empleados para:

a) La construcción de gradas para subir o bajar como máximo 1.50 m del nivel de vereda.
b) La construcción de cisternas para agua y sus respectivos cuartos de bombas.
c) La construcción de casetas de guardianía y su respectivo baño.
d) Estacionamientos vehiculares con techos ligeros o sin techar.
e) Estacionamientos en semisótano, cuyo nivel superior del techo no sobrepase 1.50 m por encima del nivel de la vereda frente al lote. En este caso la rampa de acceso al estacionamiento en semi-sótano podrá iniciarse en el límite de propiedad.
f) Cercos delanteros opacos.
g) Muretes para medidores de energía eléctrica
h) Reguladores y medidores de gas natural.
i) Almacenamiento enterrado de GLP y líquidos combustibles
j) Techos de protección para el acceso de personas.
k) Escaleras abiertas a pisos superiores independientes, cuando estos constituyan ampliaciones de la edificación original.
l) Piscinas
m) Sub-estaciones eléctricas

Artículo 12.- Los cercos tienen como finalidad la protección visual y/o auditiva y dar seguridad a los ocupantes de la edificación; debiendo tener las siguientes características:

a) Deberán estar colocados en el límite de propiedad, pudiendo ser opacos o transparentes. La colocación de cercos opacos no varía la dimensión de los retiros exigibles.
b) La altura dependerá del entorno.
c) Deberán tener un acabado concordante con la edificación que cercan.

Artículo 13.- En las esquinas formadas por la intersección de dos vías vehiculares, con el fin de evitar accidentes de tránsito, cuando no exista retiro o se utilicen cercos opacos, existirá un retiro en el primer piso, en diagonal (ochavo) que deberá tener una longitud mínima de 3.00 m, medida sobre la perpendicular de la bisectriz del ángulo formado por las líneas de propiedad correspondientes a las vías que forman la esquina. El ochavo debe estar libre de todo elemento que obstaculice la visibilidad.

Artículo 14.- Los voladizos tendrán las siguientes características:

a) En las edificaciones que no tengan retiro no se permitirá voladizos sobre la vereda, salvo que por razones vinculadas al perfil urbano preexistente, el Plan Urbano distrital establezca la posibilidad de ejecutar balcones, voladizos de protección para lluvias, cornisas u otros elementos arquitectónicos cuya proyección caiga sobre la vía pública.
b) Se puede edificar voladizos sobre el retiro frontal hasta 0.50 m, a partir de 2.30 m de altura. Voladizos mayores, exigen el aumento del retiro de la edificación en una longitud equivalente.
c) No se permitirán voladizos sobre retiros laterales y posteriores mínimos reglamentarios, ni sobre retiros frontales cuya finalidad sea el ensanche de vía.

Artículo 15.- El agua de lluvias proveniente de cubiertas, azoteas, terrazas y patios descubiertos, deberá contar con un sistema de recolección canalizado en todo su recorrido hasta el sistema de drenaje público o hasta el nivel del terreno.

El agua de lluvias no podrá verterse directamente sobre los terrenos o edificaciones de propiedad de terceros, ni sobre espacios o vías de uso público.

CAPITULO III
SEPARACION ENTRE EDIFICACIONES

Artículo 16.- Toda edificación debe guardar una distancia con respecto a las edificaciones vecinas, por razo-

nes de seguridad sísmica, contra incendios o por condiciones de iluminación y ventilación naturales de los ambientes que la conforman.

Artículo 17.- La separación entre edificaciones por seguridad sísmica se establece en el cálculo estructural correspondiente, de acuerdo con las normas sismorresistentes.

Artículo 18.- En los conjuntos residenciales conformados por varios edificios multifamiliares, la separación entre ellos, por razones de privacidad e iluminación natural, se determinará en función al uso de los ambientes que se encuentran frente a frente, según lo siguiente:

a) Para edificaciones con vanos de dormitorios, estudios, comedores y salas de estar, la separación deberá ser igual o mayor a un tercio de la altura de la edificación más baja, con una distancia mínima de 5.00 m. Cuando los vanos se encuentren frente a los límites de propiedad laterales o posterior, la distancia será igual o mayor a un tercio de la altura de la propia edificación.

b) Para edificaciones con vanos de ambientes de cocinas, pasajes y patios techados, la distancia de separación deberá ser mayor a un cuarto de la altura de la edificación más alta, con una distancia mínima de 4.00 m.

Artículo 19.- Los pozos para iluminación y ventilación natural deberán cumplir con las siguientes características:

Para viviendas unifamiliares, tendrán una dimensión mínima de 2.00 m por lado medido entre las caras de los paramentos que definen el pozo

Para viviendas en edificaciones multifamiliares:

a) Tendrán dimensiones mínimas de 2.20 m por lado, medido entre las caras de los paramentos que definen el pozo.

b) La distancia perpendicular entre los vanos de los ambientes de dormitorios, estudios, salas de estar y comedores, que se sirven del pozo medida en el punto central o eje del vano y el muro opuesto que conforma el pozo no debe ser menor a un tercio de la altura del paramento mas bajo del pozo, medido a partir del alfeizar del vano mas bajo.

c) La distancia perpendicular entre los vanos de los ambientes de servicio, cocinas, pasajes y patios de servicio techados que se sirven del pozo, medida en el punto central o eje del vano, y el muro opuesto que conforma el pozo, no debe ser menor a un cuarto de la altura total del paramento mas bajo del pozo, medido a partir del alfeizar del vano mas bajo.

Cuando la dimensión del pozo perpendicular a los vanos a los que sirve, es mayor en mas de 10% al mínimo establecido en los incisos b) y c) anteriores, la dimensión perpendicular del pozo se podrá reducir en un porcentaje proporcional hasta un mínimo de 1.80 m

En edificaciones de 5 pisos o mas, cuando la dimensión del pozo perpendicular a los vanos a los que sirve, es menor hasta en 20% al mínimo establecido en los incisos b) y c) anteriores, la dimensión mínima perpendicular del pozo deberá aumentar en un porcentaje proporcional.

Artículo 20.- Los pozos de luz pueden estar techados con una cubierta transparente y dejando un área abierta para ventilación, a los lados, superior al 50% del área del pozo. Esta cubierta no reduce el área libre.

CAPITULO IV
DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS AMBIENTES

Artículo 21.- Las dimensiones, área y volumen, de los ambientes de las edificaciones deben ser las necesarias para:

a) Realizar las funciones para las que son destinados.

b) Albergar al número de personas propuesto para realizar dichas funciones.

c) Tener el volumen de aire requerido por ocupante y garantizar su renovación natural o artificial.

d) Permitir la circulación de las personas así como su evacuación en casos de emergencia.

e) Distribuir el mobiliario o equipamiento previsto.

f) Contar con iluminación suficiente.

Artículo 22.- Los ambientes con techos horizontales, tendrán una altura mínima de piso terminado a cielo raso de 2.30 m. Las partes mas bajas de los techos inclinados podrán tener una altura menor. En climas calurosos la altura deberá ser mayor.

Artículo 23.- Los ambientes para equipos o espacios para instalaciones mecánicas, podrán tener una altura menor, siempre que permitan el ingreso de personas para la instalación, reparación o mantenimiento.

Artículo 24.- Las vigas y dinteles, deberán estar a una altura mínima de 2.10 m sobre el piso terminado.

CAPITULO V
ACCESOS Y PASAJES DE CIRCULACION

Artículo 25.- Los pasajes para el tránsito de personas deberán cumplir con las siguientes características:

a) Tendrán un ancho libre mínimo calculado en función del número de ocupantes a los que sirven.

b) Los pasajes que formen parte de una vía de evacuación carecerán de obstáculos en el ancho requerido, salvo que se trate de elementos de seguridad o cajas de paso de instalaciones ubicadas en las paredes, siempre que no reduzcan en más de 0.15 m el ancho requerido. El cálculo de los medios de evacuación se establecen en la norma A-130.

c) La distancia horizontal desde cualquier punto, en el interior de una edificación, al vestíbulo de acceso de la edificación o a una circulación vertical que conduzca directamente al exterior, será como máximo de 45.0 m sin rociadores o 60.0 m con rociadores.

d) En edificaciones de uso residencial se podrá agregar 11.0 m adicionales, medidos desde la puerta del departamento hasta la puerta de ingreso a la ruta de evacuación.

e) Sin perjuicio del cálculo de evacuación mencionado, la dimensión mínima del ancho de los pasajes y circulaciones horizontales interiores, medido entre los muros que lo conforman será las siguientes:

- Interior de las viviendas	0.90 m.
- Pasajes que sirven de acceso hasta a dos viviendas	1.00 m.
- Pasajes que sirven de acceso hasta a 4 viviendas	1.20 m.
- Áreas de trabajo interiores en oficinas	0.90 m.
- Locales comerciales	1.20 m.
- Locales de salud	1.80 m.
- Locales educativos	1.20 m.

CAPITULO VI
ESCALERAS

Artículo 26.- Las escaleras pueden ser:

a) Integradas

Son aquellas que no están aisladas de las circulaciones horizontales y cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de tránsito de las personas entre pisos de manera fluida y visible.

b) De evacuación

Son aquellas que son a prueba de fuego y humos y pueden ser:

Con Vestíbulo Previo Ventilado: Sus características son las siguientes:

- Las cajas de las escaleras deberán ser protegidas por muros de cierre.
- No deberán tener otras aberturas que las puertas de acceso.
- El acceso será únicamente a través de un vestíbulo que separe en forma continua la caja de la escalera del resto de la edificación
- Los escapes, antes de desembocar en la caja de la escalera deberán pasar forzosamente por el vestíbulo, el que deberá tener cuando menos, un vano abierto al exterior de un mínimo de 1.5 m2.
- La puerta de acceso a la caja de la escalera deberá ser puerta corta fuego con cierre automático.
- En caso el vestíbulo previo este separado de las áreas de circulación horizontal, la puerta cortafuego deberá ubicarse en al acceso al vestíbulo ventilado. En este caso la puerta entre el vestíbulo y la caja de escalera podrá no ser cortafuego pero deberá contar con cierre automático.
- En caso que se opte por dar iluminación natural a la caja de la escalera, se podrá utilizar un vano cerrado con blocks de vidrio el cual no excederá de 1.50 m2

Presurizadas: Sus características son las siguientes:

- Contarán con un sistema mecánico que inyecta aire a presión dentro de la caja de la escalera siguiendo los parámetros técnicos requeridos para estos sistemas.
- Deben estar cerradas al exterior
- Este tipo de escaleras no están permitidas en edificaciones residenciales.

Abiertas: Sus características son las siguientes:

- Están abiertas al exterior en uno de sus lados con una superficie de al menos 1 m2 en cada piso
- El vano abierto al exterior estará a una distancia de 3.00 m o más de un vano de la edificación a la que sirve.
- Esta separación deberá tener una resistencia al fuego no menor de 1 hora.
- La separación de 3.00 m. deberá ser medida horizontal y perpendicular al vano.
- Esta escalera es solo aceptada para edificaciones residenciales no mayor a 5 niveles medidos sobre el nivel de la calle.

Cerradas: Sus características son las siguientes:

- Cuando todos sus lados cuentan con un cerramiento corta fuego con una resistencia no menor a 1 hora, incluyendo la puerta.
- Serán aceptadas únicamente en edificaciones no mayor de 4 niveles y protegidas 100 % por un sistema de rociadores según estándar NFPA 13.

El tipo de escalera a proveerse depende del uso y de la altura de la edificación, de acuerdo con la siguiente tabla:

	Integrada	De evacuación
Vivienda	Hasta 5 niveles	Más de 5 niveles
Hospedaje	Hasta 3 niveles	Más de 3 niveles
Educación	Hasta 4 niveles	Más de 4 niveles
Salud	Hasta 3 niveles	Más de 3 niveles
Comercio	Hasta 3 niveles	Más de 3 niveles
Oficinas	Hasta 4 niveles	Más de 4 niveles
Servicios comunales	Hasta 3 niveles	Más de 3 niveles
Recreación y deportes	Hasta 3 niveles	Más de 3 niveles
Transportes y comunicaciones	Hasta 3 niveles	Más de 3 niveles

La ventilación al exterior puede ser a un pozo de luz, cuya dimensión medida perpendicularmente a la superficie abierta no debe ser menor a un quinto de la altura total del paramento mas bajo del pozo, medido a partir del alfeizar del vano mas bajo de la escalera.

Las dimensiones del pozo no deberán ser menores a 2.20 m por lado.

Articulo 27.- Las escaleras de evacuación deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) Ser continuas del primer al último piso, entregando directamente hacia la vía publica o a un pasadizo compartimentado cortafuego que conduzca hacia la vía publica.

b) Tener un ancho libre mínimo entre cerramientos de 1,20 m

c) Tener pasamanos a ambos lados separados de la pared un máximo de 5 cm. El ancho del pasamanos no será mayor a 5 cm. Pasamanos de anchos mayores requieren aumentar el ancho de la escalera.

d) Deberán ser construidas de material incombustible

e) En el interior de la caja de la escalera no deberá existir materiales combustible, ductos o aperturas.

f) Los pases desde el interior de la caja hacia el exterior deberán contar con protección cortafuego (sellador) no menor a la resistencia contra fuego de la caja.

g) Únicamente son permitidas instalaciones de los sistemas de protección contra incendios.

h) Tener cerramientos de la caja de la escalera con una resistencia al fuego de 1 hora en caso que tenga 5 niveles; de 2 horas en caso que tengan 6 hasta 24 niveles; y de 3 horas en caso que tengan 25 niveles o mas.

i) Contar con puertas corta fuego con una resistencia no menor a 75 % de la resistencia de la caja de escalera a la que sirven.

j) No será continua a un nivel inferior al primer piso, a no ser que esté equipada con una barrera aprobada en el primer piso, que imposibilite a las personas que evacuan el edificio continuar bajando accidentalmente al sótano.

k) El espacio bajo las escaleras no podrá ser empleado para uso alguno.

l) Deberán contar con un hall previo para la instalación de un gabinete de manguera contra incendios, con excepción del uso residencial.

Artículo 28.- El número y ancho de las escaleras se define según la distancia del ambiente más alejado a la escalera y el número de ocupantes de la edificación a partir del segundo piso, según la siguiente tabla:

Uso residencial	Ancho total requerido
De 1 a 300 ocupantes	1.20 m. en 1 escalera
De 301 a 800 ocupantes	2.40 m. en 2 escaleras
De 801 a 1,200 ocupantes	3.60 m. en 3 escaleras
Mas de 1,201 ocupantes	Un modulo de 0.60 m por cada 360 ocupantes
Uso no residencial	**Ancho total requerido**
De 1 a 250 ocupantes	1.20 m. en 1 escalera
De 251 a 700 ocupantes	2.40 m. en 2 escaleras
De 701 a 1,200 ocupantes	3.60 m. en 3 escaleras
Mas de 1,201 ocupantes	Un modulo de 0.60 m por cada 360 ocupantes

Artículo 29.- Las escaleras están conformadas por tramos, descansos y barandas. Los tramos están formados por gradas. Las gradas están conformadas por pasos y contrapasos.

Las condiciones que deberán cumplir las escaleras son las siguientes:

a) En las escaleras integradas, el descanso de las escaleras en el nivel del piso al que sirven puede ser el pasaje de circulación horizontal del piso.

b) Las edificaciones deben tener escaleras que comuniquen todos los niveles.

c) Las escaleras contarán con un máximo de diecisiete pasos entre descansos.

d) La dimensión de los descansos deberá tener un mínimo de 0.90 m.

e) En cada tramo de escalera, los pasos y los contrapasos serán uniformes, debiendo cumplir con la regla de 2 Contrapasos + 1 Paso, debe tener entre 0.60 m. y 0.64 m., con un mínimo de 0.25 m para los pasos y un máximo de 0.18 m para los contrapasos, medido entre las proyecciones verticales de dos bordes contiguos.

f) El ancho establecido para las escaleras se considera entre las paredes de cerramiento que la conforman, o sus límites en caso de tener uno o ambos lados abiertos. La presencia de pasamanos no constituye una reducción del ancho de la escalera.

g) Las escaleras de mas de 1.20 m hasta 2.40 tendrán pasamanos a ambos lados. Las que tengan más de 3.00 m, deberán contar además con un pasamanos central.

h) Las puertas a los vestíbulos ventilados y a las cajas de las escaleras tendrán un ancho mínimo de 1.00 m.

i) No podrán ser del tipo caracol.

j) Podrán existir pasos en diagonal siempre que a 0.30 m del inicio del paso, este tenga cuando menos 0.28 m.

k) Las puertas de acceso a las cajas de escalera deberán abrir en la dirección del flujo de evacuación de las personas, y su radio de apertura no deberá invadir el área formada por el círculo que tiene como radio el ancho de la escalera.

l) Deberán comunicar todos los niveles incluyendo el acceso a la azotea.

m) Cuando se requieran dos o más escaleras, estas deberán ubicarse en rutas opuestas.

n) Las escaleras deben entregar en el nivel de la calle, directamente hacia el exterior o a un espacio interior directamente conectado con el exterior, mediante pasajes protegidos corta fuego, con una resistencia no menor al de la escalera a la que sirven y de un ancho no menor al ancho de la escalera.

o) Las puertas que abren al exterior tendrán un ancho mínimo de 1.00 m.

p) Para el cumplimiento de lo establecido en los incisos m), n) y o), se aceptarán las alternativas establecidas en Código NFPA 101 para estos casos.

q) Las escaleras mecánicas, no deberán ser consideradas como rutas de evacuación

Artículo 30.- Los ascensores en las edificaciones deberán cumplir con las siguientes condiciones:

a) Son obligatorios a partir de un nivel de circulación común superior a 11.00 m sobre el nivel del ingreso a la edificación desde la vereda.
b) Los ascensores deberán entregar en los vestíbulos de distribución de los pisos a los que sirve. No se permiten paradas en descansos intermedios entre pisos. En caso de proponerse ascensores con apertura directa a las unidades residenciales en edificios multifamiliares, estos deberán contar con un vestíbulo previo cerrado.
c) El edificaciones residenciales, no es obligatoria la llegada del ascensor al sótano de estacionamiento.

Artículo 31.- Para el cálculo del número de ascensores, capacidad de las cabinas y velocidad, se deberá considerar lo siguiente:

a) Destino del edificio.
b) Número de pisos, altura de piso a piso y altura total.
c) Área útil de cada piso.
d) Número de ocupantes por piso.
e) Número de personas visitantes.
f) Tecnología a emplear.

El cálculo del número de ascensores es responsabilidad del profesional responsable y del fabricante de los equipos. Este cálculo forma parte de los documentos del proyecto.
Artículo 32.- Las rampas para personas deberán tener las siguientes características:

a) Tendrán un ancho mínimo de 0.90 m entre los paramentos que la limitan. En ausencia de paramento, se considera la sección.
b) La pendiente máxima será de 12% y estará determinada por la longitud de la rampa.
c) Deberán tener barandas según el ancho, siguiendo los mismos criterios que para una escalera.

Artículo 33.- Todas las aberturas al exterior, mezaninnes, costados abiertos de escaleras, descansos, pasajes abiertos, rampas, balcones, terrazas, y ventanas de edificios, que se encuentren a una altura superior a 1.00 m sobre el suelo adyacente, deberán estar provistas de barandas o antepechos de solidez suficiente para evitar la caída fortuita de personas. Debiendo tener las siguientes características:

a) Tendrán una altura mínima de 0.90 m, medida desde el nivel de piso interior terminado. En caso de tener una diferencia sobre el suelo adyacente de 11.00 m o más, la altura será de 1.00 m como mínimo. Deberán resistir una sobrecarga horizontal, aplicada en cualquier punto de su estructura, superior a 50 kilos por metro lineal, salvo en el caso de áreas de uso común en edificios de uso público en que dicha resistencia no podrá ser inferior a 100 kilos por metro lineal.
b) En los tramos inclinados de escaleras la altura mínima de baranda será de 0.85 m medida verticalmente desde la arista entre el paso y el contrapaso.
c) Las barandas transparentes y abiertas tendrán sus elementos de soporte u ornamentales dispuestos de manera tal que no permitan el paso de una esfera de 0.13 m de diámetro entre ellos.
d) Se exceptúan de lo dispuesto en este artículo las áreas cuya función se impediría con la instalación de barandas o antepechos, tales como andenes de descarga.

Artículo 34.- Las dimensiones de los vanos para la instalación de puertas de acceso, comunicación y salida, deberán calcularse según el uso de los ambientes a los que sirven y al tipo de usuario que las empleará, cumpliendo los siguientes requisitos:

a) La altura mínima será de 2.10 m.
b) Los anchos mínimos de los vanos en que instalarán puertas serán:

Vivienda ingreso principal	0.90 m.
Vivienda habitaciones	0.80 m.
Vivienda baños	0.70 m.

c) El ancho de un vano se mide entre muros terminados.

Artículo 35.- Las puertas de evacuación son aquellas que forman parte de la ruta de evacuación. Las puertas de uso general podrán ser usadas como puertas de evacuación siempre y cuando cumplan con lo establecido en la Norma A.130. Las puertas de evacuación deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) La sumatoria del ancho de los vanos de las puertas de evacuación, mas los de uso general que se adecuen como puertas de evacuación, deberán permitir la evacuación del local al exterior o a una escalera o pasaje de evacuación, según lo establecido en la norma A-130.
b) Deberán ser fácilmente reconocibles como tales, y señalizadas de acuerdo con la NTP 399.010-1
c) No podrán estar cubiertas con materiales reflectantes o decoraciones que disimulen su ubicación.
d) Deberán abrir en el sentido de la evacuación cuando por esa puerta pasen más de 50 personas.
e) Cuando se ubiquen puertas a ambos lados de un pasaje de circulación deben abrir 180 grados y no invadir más del 50% del ancho calculado como vía de evacuación.
f) Las puertas giratorias o corredizas no se consideran puertas de evacuación, a excepción de aquellas que cuenten con un dispositivo para convertirlas en puertas batientes.
g) No pueden ser de vidrio crudo. Pueden emplearse puertas de cristal templado, laminado o con película protectora.

CAPITULO VI
SERVICIOS SANITARIOS

Artículo 36.- Las edificaciones que contengan varias unidades inmobiliarias independientes deberán contar con medidores de agua por cada unidad.
Los medidores deberán estar ubicados en lugares donde sea posible su lectura sin que se deba ingresar al interior de la unidad a la que se mide.
Artículo 37.- El número de aparatos y servicios sanitarios para las edificaciones, están establecidos en las normas específicas según cada uso.
Artículo 38.- El número y características de los servicios sanitarios para discapacitados están establecidos en la norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad.
Artículo 39.- Los servicios sanitarios de las edificaciones deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) La distancia máxima de recorrido para acceder a un servicio sanitario será de 50 m.
b) Los materiales de acabado de los ambientes para servicios sanitarios serán antideslizantes en pisos e impermeables en paredes, y de superficie lavable.
c) Todos los ambientes donde se instalen servicios sanitarios deberán contar con sumideros, para evacuar el agua de una posible inundación.
d) Los aparatos sanitarios deberán ser de bajo consumo de agua.
e) Los sistemas de control de paso del agua, en servicios sanitarios de uso público, deberán ser de cierre automático o de válvula fluxométrica.
f) Debe evitarse el registro visual del interior de los ambientes con servicios sanitarios de uso público.
g) Las puertas de los ambientes con servicios sanitarios de uso público deberán contar con un sistema de cierre automático.

CAPITULO VII
DUCTOS

Artículo 40.- Los ambientes destinados a servicios sanitarios podrán ventilarse mediante ductos de ventilación. Los ductos de ventilación deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) Las dimensiones de los ductos se calcularán a razón de 0.036 m2 por inodoro de cada servicio sanitario que ventilan, con un mínimo de 0.24 m2.
b) Cuando los ductos de ventilación alojen montantes de agua, desagüe o electricidad, deberá incrementarse la sección del ducto en función del diámetro de las montantes.
c) Cuando los techos sean accesibles para personas, los ductos de 0.36 m2 o más deberán contar con un sistema de protección que evite la caída accidental de una persona.
d) Los ductos para ventilación, en edificaciones de más de 5 pisos, deberán contar con un sistema de extracción mecánica en cada ambiente que se sirve del ducto o un sistema de extracción eólica en el último nivel.

Artículo 41.- Las edificaciones deberán contar con un sistema de recolección y almacenamiento de basura o material residual, para lo cual deberán tener ambientes para la disposición de los desperdicios.

El sistema de recolección podrá ser mediante ductos directamente conectados a un cuarto de basura, o mediante el empleo de bolsas que se dispondrán directamente en contenedores, que podrán estar dentro o fuera de la edificación, pero dentro del lote.

Artículo 42.-. En caso de existir, las características que deberán tener los ductos de basura son las siguientes:

a) Sus dimensiones mínimas de la sección del ducto serán: ancho 0.50 m largo 0.50 m, y deberán estar revestidos interiormente con material liso y de fácil limpieza.

b) La boca de recepción de basura deberá estar cubierta con una compuerta metálica contra incendio y estar ubicada de manera que no impida el paso de la descarga de los pisos superiores. No podrán ubicarse en las cajas de escaleras de evacuación.

c) La boca de recepción de basura deberá ser atendida desde un espacio propio con puerta de cierre, al cual se accederá desde el vestíbulo de distribución La parte superior de la boca de recepción de basura deberá estar ubicada a 0.80 m del nivel de cada piso y tendrá un dimensión mínima de 0.40 m por 0.40 m.

d) El extremo superior del ducto de basura deberá sobresalir por encima del nivel del último techo y deberá estar protegido del ingreso de roedores y de la lluvia, pero permitiendo su fácil ventilación.

Artículo 43.- Los ambientes para almacenamiento de basura deberán tener como mínimo dimensiones para almacenar lo siguiente:

- Uso residencial, a razón de 30 lt./vivienda (0.03 m3) por día.
- Usos no residenciales donde no se haya establecido norma específica, a razón de 0.008 m3/m2 techado, sin incluir los estacionamientos.

Artículo 44.- Las características de los cuartos de basura serán las siguientes:

a) Las dimensiones serán las necesarias para colocar el número de recipientes necesarios para contener la basura que será colectada diariamente y permitir la manipulación de los recipientes llenos. Deberá preverse un espacio para la colocación de carretillas o herramientas para su manipulación.

b) Las paredes y pisos serán de materiales de fácil limpieza.

c) El sistema de ventilación será natural o forzado, protegido contra el ingreso de roedores.

d) La boca de descarga tendrá una compuerta metálica a una altura que permita su vertido directamente sobre el recipiente

Artículo 45.- En las edificaciones donde no se exige ducto de basura, deberán existir espacios exteriores para la colocación de los contenedores de basura, pudiendo ser cuartos de basura cerrados o muebles urbanos fijos capaces de recibir el número de contenedores de basura necesarios para la cantidad generada en un día por la población que atiende.

Artículo 46.- Los ductos verticales en donde se alojen montantes de agua y electricidad, deberán tener un lado abierto hacia un ambiente de uso común.

Los ductos que contengan montantes de agua deberán contar en la parte más baja con un sumidero conectado a la red pública del diámetro de la montante más grande.

CAPITULO VIII
REQUISITOS DE ILUMINACION

Artículo 47.- Los ambientes de las edificaciones contarán con componentes que aseguren la iluminación natural y artificial necesaria para el uso por sus ocupantes.

Se permitirá la iluminación natural por medio de teatinas o tragaluces.

Artículo 48.- Los ambientes tendrán iluminación natural directa desde el exterior y sus vanos tendrán un área suficiente como para garantizar un nivel de iluminación de acuerdo con el uso al que está destinado.

Los ambientes destinados a cocinas, servicios sanitarios, pasajes de circulación, depósitos y almacenamiento, podrán iluminar a través de otros ambientes.

Artículo 49.- El coeficiente de transmisión lumínica del material transparente o translúcido, que sirva de cierre de los vanos, no será inferior a 0.90 m. En caso de ser inferior deberán incrementarse las dimensiones del vano.

Artículo 50.- Todos los ambientes contarán, además, con medios artificiales de iluminación en los que las luminarias factibles de ser instaladas deberán proporcionar los niveles de iluminación para la función que se desarrolla en ellos, según lo establecido en la norma EM.010

CAPITULO IX
REQUISITOS DE VENTILACION Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Artículo 51.- Todos los ambientes deberán tener al menos un vano que permita la entrada de aire desde el exterior. Los ambientes destinados a servicios sanitarios, pasajes de circulación, depósitos y almacenamiento o donde se realicen actividades en los que ingresen personas de manera eventual, podrán tener una solución de ventilación mecánica a través de ductos exclusivos u otros ambientes.

Artículo 52.- Los elementos de ventilación de los ambientes deberán tener los siguientes requisitos:

a) El área de abertura del vano hacia el exterior no será inferior al 5% de la superficie de la habitación que se ventila.

b) Los servicios sanitarios, almacenes y depósitos pueden ser ventilados por medios mecánicos o mediante ductos de ventilación.

Artículo 53.- Los ambientes que en su condición de funcionamiento normal no tengan ventilación directa hacia el exterior deberán contar con un sistema mecánico de renovación de aire.

Artículo 54.- Los sistemas de aire acondicionado proveerán aire a una temperatura de 24 °C ± 2 °C, medida en bulbo seco y una humedad relativa de 50% ± 5%. Los sistemas tendrán filtros mecánicos de fibra de vidrio para tener una adecuada limpieza del aire.

En los locales en que se instale un sistema de aire acondicionado, que requiera condiciones herméticas, se instalarán rejillas de ventilación de emergencia hacia áreas exteriores con un área cuando menos del 2% del área del ambiente, o bien contar con un sistema de generación de energía eléctrica de emergencia suficiente para mantener el sistema de aire acondicionado funcionando en condiciones normales o hasta permitir la evacuación de la edificación.

Artículo 55.- Los ambientes deberán contar con un grado de aislamiento térmico y acústico, del exterior, considerando la localización de la edificación, que le permita el uso óptimo, de acuerdo con la función que se desarrollará en el.

Artículo 56.- Los requisitos para lograr un suficiente aislamiento térmico, en zonas donde la temperatura descienda por debajo de los 12 grados Celsius, serán los siguientes:

a) Los paramentos exteriores deberán ejecutarse con materiales aislantes que permitan mantener el nivel de confort al interior de los ambientes, bien sea por medios mecánicos o naturales.

b) Las puertas y ventanas al exterior deberán permitir un cierre hermético.

Artículo 57.- Los ambientes en los que se desarrollen funciones generadoras de ruido, deben ser aislados de manera que no interfieran con las funciones que se desarrollen en las edificaciones vecinas.

Artículo 58.- Todas las instalaciones mecánicas, cuyo funcionamiento pueda producir ruidos o vibraciones molestas a los ocupantes de una edificación, deberán estar dotados de los dispositivos que aíslen las vibraciones de la estructura, y contar con el aislamiento acústico que evite la transmisión de ruidos molestos hacia el exterior

CAPITULO X
CALCULO DE OCUPANTES DE UNA EDIFICACION

Artículo 59.- El cálculo de ocupantes de una edificación se hará según lo establecido para cada tipo en las normas específicas A.020, A.030, A.040, A.050, A.060, A.070, A.080, A.090, A.100 y A.110.

El número de ocupantes es de aplicación exclusivamente para el cálculo de las salidas de emergencia, pasajes de circulación de personas, ascensores y ancho y número de escaleras.

En caso de edificaciones con dos o más usos se calculará el número de ocupantes correspondiente a cada área según su uso. Cuando en una misma área se contemplen usos diferentes deberá considerarse el número de ocupantes más exigente.

CAPITULO XI
ESTACIONAMIENTOS

Artículo 60.- Toda edificación deberá proyectarse con una dotación mínima de estacionamientos dentro del lote en que se edifica, de acuerdo a su uso y según lo establecido en el Plan Urbano.

Artículo 61.- Los estacionamientos estarán ubicados dentro de la misma edificación a la que sirven, y solo en casos excepcionales por déficit de estacionamiento, se ubicarán en predios distintos. Estos espacios podrán estar ubicados en sótano, a nivel del suelo o en piso alto y constituyen un uso complementario al uso principal de la edificación.

Articulo 62.- En los casos excepcionales por déficit de estacionamiento, los espacios de estacionamientos requeridos, deberán ser adquiridos en predios que se encuentren a una distancia de recorrido peatonal cercana a la Edificación que origina el déficit, mediante la modalidad que establezca la Municipalidad correspondiente, resolverse de acuerdo a lo establecido en el Plan Urbano.

Articulo 63.- Los casos excepcionales por déficit de estacionamientos solamente se darán, cuando no es posible el acceso de los vehículos requeridos al inmueble que origina el déficit, por alguno de los siguientes motivos:

a) Por estar el inmueble frente a una vía peatonal,

b) Por tratarse de remodelaciones de inmuebles con o sin cambio de uso, que no permitan colocar la cantidad de estacionamientos requerida.

c) Proyectos o Programas de Densificación Urbana.

d) Intervenciones en Monumentos históricos o inmuebles de valor monumental.

e) Otros, que estén contemplados en el Plan Urbano.

Artículo 64.- Los estacionamientos que deben considerarse son para automóviles y camionetas para el transporte de personas con hasta 7 asientos.

Para el estacionamiento de otro tipo de vehículos, es requisito efectuar los cálculos de espacios de estacionamiento y maniobras según sus características.

Artículo 65.- Las características a considerar en la provisión de espacios de estacionamientos de uso privado serán las siguientes:

a) Las dimensiones libres mínimas de un espacio de estacionamiento serán:

Cuando se coloquen:

Tres o más estacionamientos continuos,	Ancho: 2.40 m cada uno
Dos estacionamientos continuos	Ancho: 2.50 m cada uno
Estacionamientos individuales	Ancho: 2.70 m cada uno
En todos los casos	Largo: 5.00 m. Altura: 2.10 m.

b) Los elementos estructurales podrán ocupar hasta el 5% del ancho del estacionamiento, cuando este tenga las dimensiones mínimas.

c) La distancia mínima entre los espacios de estacionamiento opuestos o entre la parte posterior de un espacio de estacionamiento y la pared de cierre opuesta, será de 6.00 m.

d) Los espacios de estacionamiento no deben invadir ni ubicarse frente a las rutas de ingreso o evacuación de las personas.

e) Los estacionamientos dobles, es decir uno tras otro, se contabilizan para alcanzar el número de estacionamientos exigido en el plan urbano, pero constituyen una sola unidad inmobiliaria.

f) No se deberán ubicar espacios de estacionamiento en un radio de 10 m. de un hidrante ni a 3 m. de una conexión de bomberos (siamesa de inyección).

Artículo 66.- Las características a considerar en la provisión de espacios de estacionamientos de uso público serán las siguientes:

a) Las dimensiones mínimas de un espacio de estacionamiento serán:

Cuando se coloquen:

Tres o más estacionamientos continuos,	Ancho: 2.50 m cada uno
Dos estacionamientos continuos	Ancho: 2.60 m cada uno
Estacionamientos individuales	Ancho: 3.00 m cada uno
En todos los casos	Largo: 5.00 m. Altura: 2.10 m.

b) Los elementos estructurales podrán ocupar hasta el 5% del ancho del estacionamiento, cuando este tenga las dimensiones mínimas.

c) La distancia mínima entre los espacios de estacionamiento opuestos o entre la parte posterior de un espacio de estacionamiento y la pared de cierre opuesta, será de 6.50 m.

d) Los espacios de estacionamiento no deben invadir ni ubicarse frente a las rutas de ingreso o evacuación de las personas.

e) No se deberán ubicar espacios de estacionamiento en un radio de 10 m. de un hidrante ni a 3 m. de una conexión de bomberos (siamesa de inyección).

f) Deberá considerarse en el acceso y circulación, el ancho, altura y radio de giro de las unidades del Cuerpo de Bomberos

Artículo 67.- Las zonas destinadas a estacionamiento de vehículos deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) El acceso y salida a una zona de estacionamiento podrá proponerse de manera conjunta o separada.

b) El ingreso de vehículos deberá respetar las siguientes dimensiones entre paramentos:

Para 1 vehículo:	2.70 m.
Para 2 vehículos en paralelo:	4.80 m.
Para 3 vehículos en paralelo:	7.00 m.
Para ingreso a una zona de estacionamiento para menos de 40 vehículos:	3.00 m.
Para ingreso a una zona de estacionamiento con más de 40 vehículos hasta 200 vehículos:	6.00 m o un ingreso y salida independientes de 3.00 m. cada una.
Para ingreso a una zona de estacionamiento con más de 200 vehículos, hasta 600 vehículos	12.00 m. o un ingreso doble de 6.00 m. y salida doble de 6.00 m.

c) Las puertas de los ingresos a estacionamientos podrán estar ubicadas en el límite de propiedad siempre que la apertura de la puerta no invada la vereda, de lo contrario deberán estar ubicadas a una distancia suficiente que permita la apertura de la puerta sin interferir con el tránsito de personas por la vereda.

d) Las rampas de acceso a sótanos, semi-sótanos o pisos superiores, deberán tener una pendiente no mayor a 15%. Los cambios entre planos de diferente pendiente deberán resolverse mediante curvas de transición

e) Las rampas deberán iniciarse a una distancia mínima de 3.00 m. del límite de propiedad. En esta distancia el piso deberá ser horizontal al nivel de la vereda.

f) Los accesos de vehículos a zonas de estacionamiento podrán estar ubicados en los retiros, siempre que la solución no afecte el tránsito de vehículos por la vía desde la que se accede.

g) El radio de giro de las rampas será de 5.00 m medidos al eje del carril de circulación vehicular

Artículo 68.- El acceso a estacionamientos con más de 150 vehículos podrá cortar la vereda, para lo cual deberán contar con rampas a ambos lados.

Las veredas que deban ser cruzadas por los vehículos a zonas de estacionamiento individuales o con menos de 150 vehículos mantendrán su nivel en cuyo caso se deberá proveer de rampas para los vehículos en la berma, y donde no exista berma, fuera de los límites de la vereda.

Artículo 69.- la ventilación de las zonas de estacionamiento de vehículos, cualquiera sea su dimensión debe estar garantizada, de manera natural o mecánica.

Las zonas de estacionamiento en sótanos de un solo nivel, a nivel o en pisos superiores, que tengan o no encima una edificación de uso comercial o residencial, requeri-

rán de ventilación natural suficiente para permitir la eliminación del monóxido de carbono emitido por los vehículos.

Las zonas de estacionamiento en sótanos a partir del segundo sótano, requieren de un sistema mecánico de extracción de monóxido de carbono, a menos que se pueda demostrar una eficiente ventilación natural.

El sistema de extracción deberá contar con ductos de salida de gases que no afecten las edificaciones colindantes.

NORMA A.020

VIVIENDA

CAPITULO I
GENERALIDADES

Artículo 1.- Constituyen edificaciones para fines de vivienda aquellas que tienen como uso principal o exclusivo la residencia de las familias, satisfaciendo sus necesidades habitacionales y funcionales de manera adecuada.

Artículo 2.- Toda vivienda deberá contar cuando menos, con espacios para las funciones de aseo personal, descanso, alimentación y recreación.

Artículo 3.- Las viviendas pueden edificarse de los siguientes tipos:

- Unifamiliar, cuando se trate de una vivienda sobre un lote.
- Edificio multifamiliar, cuando se trate de dos o mas viviendas en una sola edificación y donde el terreno es de propiedad común.
- Conjunto Residencial, cuando se trate de dos o mas viviendas en varias edificaciones independientes y donde el terreno es de propiedad común.
- Quinta, cuando se trate de dos o más viviendas sobre lotes propios que comparten un acceso común.

Artículo 4.- Las viviendas deberán estar ubicadas en las zonas residenciales establecidas en el plano de Zonificación, en zonas urbanas con zonificación compatible o en zonas rurales.

Artículo 5.- Para el cálculo de la densidad habitacional, el número de habitantes de una vivienda, está en función del número de dormitorios, según lo siguiente:

Vivienda	Número de Habitantes
De un dormitorio	2
De dos dormitorios	3
De tres dormitorios o más	5

CAPITULO II
CONDICIONES DE DISEÑO

Artículo 6.- Las viviendas, deberán cumplir con lo establecido en la Norma A-010 Condiciones Generales de Diseño, en lo que le sea aplicable.

Artículo 7.- Las dimensiones de los ambientes que constituyen la vivienda serán aquellas que permitan la circulación y el amoblamiento requerido para la función propuesta, acorde con el número de habitantes de la vivienda. Las dimensiones de los muebles se sustentan en las características antropométricas de las personas que la habitarán.

Articulo 8.- El área techada mínima de una vivienda sin capacidad de ampliación (departamentos en edificios multifamiliares o en conjuntos residenciales sujetos al régimen de propiedad horizontal) será de 40 m2.

El área techada mínima de una vivienda unifamiliar en su forma inicial, con posibilidad de expansión será de 25 m2.

Estas áreas mínimas no son de aplicación para las viviendas edificadas dentro de los programas de promoción del acceso a la propiedad privada de la vivienda.
De acuerdo a lo que establezca el Plan Urbano, en ciertas zonas se podrá proponer un área mínima de hasta 16 m2. para viviendas unipersonales, siempre que se pueda garantizar que se mantendrá este uso.

Artículo 9.- Los ambientes de aseo podrán prestar servicio desde cualquier ambiente de la vivienda. La cocina podrá prestar servicio desde el Comedo, Estar-Comedor o desde una circulación que la integre a el. La lavandería podrá prestar servicio desde la cocina o desde una circulación común a varios ambientes.

Artículo 10.- Las escaleras y corredores al interior de las viviendas, que se desarrollen entre muros deberán tener un ancho libre mínimo de 0.90 m.

Las escaleras que se desarrollen en un tramo con un lado abierto o en dos tramos sin muro intermedio, podrán tener un ancho libre mínimo de 0.80 m.

Artículo 11.- En las zonas que el Plan Urbano lo permita, se podrá construirse edificaciones de seis niveles sin ascensores, siempre y cuando el quinto nivel corresponda a un departamento tipo dúplex, y el edificio no cuente con semisótano.

Artículo 12.- El acceso a las viviendas unifamiliares deberá tener un ancho mínimo de 0.90 m.

Los accesos a las edificaciones multifamiliares y a aquellas que forman parte de conjuntos residenciales, deberán tener un ancho mínimo de 1.00 m y cumplir con lo establecido en la Norma A-120 Accesibilidad Para Personas Con Discapacidad.

Artículo 13.- En el caso de viviendas unifamiliares podrá plantearse su ejecución por etapas, siempre que la unidad básica o núcleo básico cumpla con el área establecida en el artículo 8 de la presente norma y se proporcione al adquiriente los planos de la vivienda completa, aprobados por la Municipalidad correspondiente.

Artículo 14.- Las viviendas pueden edificarse simultáneamente con la habilitación urbana.

En caso de viviendas que se puedan ampliar, el diseño arquitectónico y estructural, así como el sistema constructivo a emplear, estarán concebidos de tal manera que sus ampliaciones puedan ser encargadas directamente por el propietario.

Articulo 15- El número de estacionamientos exigibles será establecido en el Plan Urbano de acuerdo con las condiciones socio-económicas de cada localidad. En caso de no existir este parámetro, se considerará como mínimo un estacionamiento por cada tres unidades de vivienda y en las Habilitaciones Urbanas Tipo 5 para vivienda unifamiliar no será exigible estacionamiento al interior de los lotes.

CAPITULO III
CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS

Articulo 16.- La vivienda debe permitir el desarrollo de las actividades humanas en condiciones de higiene y salud para sus ocupantes, creando espacios seguros para la familia que la habita, proponiendo una solución acorde con el medio ambiente.

Los ambientes deberán disponerse de manera tal que garanticen su uso más eficiente, empleando materiales que demanden un bajo grado de mantenimiento.

Los constructores de viviendas deberán informar a los propietarios sobre los elementos que conforman su vivienda, sus necesidades de mantenimiento y el funcionamiento de las instalaciones eléctricas, sanitarias, de comunicaciones, de gas y mecánicas si fuera el caso.

Articulo 17.- Para la edificación de viviendas se deberá verificar previamente la resistencia y morfología del suelo mediante un estudio. El suelo debe tener características que permitan una solución estructural que garantice la estabilidad de la edificación.

Igualmente deberá verificarse el estado de las edificaciones colindantes con el fin de contar con una propuesta que no comprometa la estabilidad y seguridad de las edificaciones vecinas

Las viviendas deberán ser edificadas en lugares que cuenten con instalaciones de servicios de agua y energía eléctrica o con un proyecto que prevea su instalación en un plazo razonable.

En caso de existir agua subterránea deberá preverse una solución que impermeabilice la superficie construida en contacto con el suelo, de manera que se evite el paso de la humedad del suelo hacia el interior de la vivienda.

Las superficies exteriores expuestas a la acción del agua por riego de jardines o lluvia deberán estar protegidas e impermeabilizadas para evitar el paso del agua por capilaridad, hasta una altura de 0.15 m. por encima del nivel del suelo exterior.

Articulo 18.- Los materiales constitutivos de los cerramientos exteriores deberán ser estables, mantener un comportamiento resistente al fuego, dotar de protección acústica y evitar que el agua de lluvia o de riego de jardines filtre hacia el interior

De preferencia el aislamiento térmico de transmisión térmica K del cerramiento no será superior a 1.20 W/mt2C

Articulo 19.- La ventanas que dan iluminación y ventilación a los ambientes, deberán tener un cierre adecuado a las condiciones del clima, y contar con carpintería de materiales compatibles con los materiales del cerramiento.

Los vidrios crudos deberán contar con carpintería de soporte en todos sus lados. De lo contrario deberán ser templados.

Las ventanas deberán ser de fácil operación y en todos los casos permitir su limpieza desde la habitación que iluminan y ventilan.

El alfeizar de una ventana tendrá una altura mínima de 0.90 m. En caso que esta altura sea menor, la parte de la ventana entre el nivel del alfeizar y los 0.90 m deberá ser fija y el vidrio templado o con una baranda de protección interior o exterior con elementos espaciados un máximo de 0.15 m.

Los vidrios deben ser instalados con tolerancias suficientes como para absorber las dilataciones y movimientos sísmicos.

Las puertas con superficies vidriadas deberán tener bandas señalizadoras entre 1.20 m y 0.90 m. de altura

Articulo 20.- Los tabiques interiores deberán tener un ancho mínimo de 0.07 m. entre ambos lados terminados. Los tabiques exteriores o divisorios entre unidades inmobiliarias diferentes, deberán tener un ancho en función de las necesidades de aislamiento térmico, acústico y climático y el material a emplea

En caso que los tabiques que alojen tuberías de agua o desagüe deberán tener un ancho que permita un recubrimiento mínimo de 1 cm. entre la superficie del tubo y la cara exterior del tabique acabado.

La altura mínima de los tabiques divisorios de zonas no cubiertas (patios y jardines) entre viviendas, será de 2.30 m contados a partir del piso terminado del ambiente con nivel mas alto

La capacidad de aislamiento de los tabiques divisorios entre viviendas diferentes será de 45 db.

La protección contra incendio de los tabiques divisorios entre viviendas o entre estas y zonas de uso común deberán tener una resistencia al fuego de 2 horas.

Artículo 21.- Las montantes verticales de agua entre el sistema de bombeo y el tanque elevado o entre estos y los medidores de caudal, así como las montantes de electricidad entre el medidor y la caja de distribución, y las montantes de comunicaciones entre la acometida y la caja de distribución, deberán estar alojadas en ductos uno de cuyos lados debe ser accesible con el fin de permitir su registro, mantenimiento y reparación. Estos ductos no podrán abrir hacia las cajas de escaleras.

Las tuberías de distribución interiores empotradas en cocinas y baños deberán seguir cursos que eviten su interferencia con la instalación de mobiliario.

Articulo 22.- Los acabados de pisos deberán ser resistentes a la abrasión, al desgaste, y al punzonamiento, y mantenerse estables frente al ataque de ácidos domésticos.

Los pisos exteriores deberán ser antideslizantes.

Los pisos de las cocinas deberán ser resistentes a la grasa y aceite

Artículo 23.- Las cubiertas ligeras deberán evitar la filtración de agua hacia el interior de la vivienda, y estar fijadas a la estructura de manera de resistir la acción de los vientos dominantes

Los techos, o azoteas de uso de los ocupantes de la edificación, deberán contar con parapetos de protección de un mínimo de 1.10 m de altura.

El último techo de una vivienda unifamiliar de varios pisos o multifamiliar , deberá tener un aislamiento térmico que permita un nivel de confort similar al de los demás pisos.

Los techos deben contar con un sistema de evacuación del agua de lluvias hasta el suelo o hasta el sistema de alcantarillado. Deberá evitarse el posible empozamiento de agua de lluvias.

Las cubiertas inclinadas deben ser capaces de permitir el acceso de personas para reparación o mantenimiento

Artículo 24.- Las edificaciones para vivienda estarán provistas de servicios sanitarios, según las siguientes cantidades mínimas:

Viviendas hasta 25 m2:	1 inodoro, 1 ducha y 1 lavadero
Viviendas con más de 25 m2:	1 inodoro, 1 lavatorio, 1 ducha y 1 lavadero

Articulo 25.- Las tuberías de instalaciones sanitarias deben estar identificadas para su reparación.

Todos los ambientes de aseo o donde se encuentre un aparato sanitario deberán contar con una válvula de control y un sumidero capaz de recoger el agua que pudiera fugar en un desperfecto.

Articulo 26.- Las instalaciones eléctricas serán de una tensión de 220 voltios y contar con dispositivos automáticos de interrupción por sobrecarga, y podrán ser empotrados o visibles. En este último caso deberán estar protegidos por tubos o canaletas.

Los medidores de consumo podrán ser monofásicos o trifásicos, y se deberá proveer uno por cada vivienda.

Las instalaciones de comunicaciones deberán contar con cajas de recepción de los servicios que puedan ser atendidas desde el exterior de las viviendas o desde las zonas de uso común.

Las viviendas unifamiliares deberán estar preparadas para recibir al menos una salida de telefonía fija.

Además de lo anterior las viviendas en edificios multifamiliares y conjuntos residenciales deberán contar con un enlace para intercomunicador con el ingreso o portería, y una conexión a información por cable.

Se podrán colocar mecanismos automáticos de encendido para ahorro de energía.

En las localidades donde se puedan presentar tormentas eléctricas, las edificaciones de más de doce pisos deberán estar provistas de pararrayos.

Articulo 27.- Las instalaciones de gas deberán contar con medidores individuales para cada vivienda, los mismos que estarán colocados al exterior de la vivienda o en un espacio de uso común.

Las canalizaciones de la red de conducción de gas serán visibles, exteriores y alojadas en espacios protegidos de golpes accidentales.

Los equipos que funcionen a gas tendrán una llave individual de control.

Los calentadores de agua a gas deberán estar ubicados en lugares con una ventilación directa permanente hacia el exterior.

Articulo 28.- Las viviendas edificadas dentro de los Programas de promoción del acceso a la propiedad privada de la vivienda, serán construidas con materiales y sistemas constructivos aprobados por el Servicio Nacional de Normalización, Capacitación e Investigación para la Industria de la Construcción – SENCICO, pudiendo las instalaciones eléctricas y sanitarias ser sobrepuestas.

En las habilitaciones urbanas tipo 5 (habilitación urbana con construcción simultánea) para edificaciones de viviendas unifamiliares, correspondiente a este tipo de programas, no será exigible área libre mínima al interior del lote, siempre que los ambientes resuelvan su iluminación y ventilación en concordancia con lo dispuesto en la norma A.010 Condiciones Generales de Diseño del presente Reglamento.

CAPITULO IV
CONDICIONES ADICIONALES PARA CONJUNTOS RESIDENCIALES Y QUINTAS

Articulo 29.- Los conjuntos residenciales y las quintas están compuestos por edificaciones independientes unifamiliares o multifamiliares, espacios para estacionamiento de vehículos, áreas comunes y servicios comunes.

El objeto de un conjunto residencial y de una quinta es posibilitar el acceso a servicios comunes que generan un beneficio a sus habitantes.

Estos servicios son: recreación pasiva (áreas verdes y mobiliario urbano), recreación activa (juegos infantiles y deportes), seguridad (control de accesos y guardianía) y actividades sociales (salas de reunión).

Las áreas no techadas de las viviendas podrán estar delimitadas por paramentos transparentes o vivos.

Las distancias entre las edificaciones, así como los pozos de luz deberán respetar lo dispuesto en la norma A-010. Condiciones generales de diseño.

Artículo 30.- Los proyectos que se desarrollen en lotes iguales o mayores a 450 m2 podrán acogerse a los parámetros de altura y Coeficiente de Edificación establecidos para Conjuntos Residenciales, de acuerdo a la Zonificación correspondiente.

Artículo 31.- En los Conjuntos Residenciales y en las quintas, cuando estén conformados por viviendas unifamiliares, se permitirá el crecimiento hasta una altura máxima de tres niveles, pudiendo sólo en estos casos, autori-

zarse su construcción por etapas. Para tal efecto, el promotor consignará esta posibilidad en la documentación de compraventa de las viviendas, debiendo proporcionar a los propietarios los planos de las ampliaciones correspondientes, el sistema de construcción empleado y el Reglamento Interno.

Artículo 32.- La entidad prestadora de servicios de saneamiento instalará además del medidor o medidores para las áreas comunes del Conjunto Residencial o Quintas, un medidor de agua para cada una de las viviendas integrantes del Conjunto Residencial o Quinta. El consumo que corresponda a las áreas comunes deberá facturarse en el recibo individual de cada vivienda, en función a su porcentaje de participación en el Conjunto Residencial. Dicha información será consignada en los contratos de compraventa de cada vivienda por el promotor o constructor del Conjunto Residencial.

En el caso de Conjuntos Residenciales en base a edificios multifamiliares, se instalará adicionalmente un medidor totalizador del consumo de cada edificio. El consumo que corresponda a las áreas comunes del edificio, deberá facturarse en el recibo individual de cada unidad de vivienda. En este caso, el consumo registrado por el medidor o medidores de las áreas comunes del Conjunto Residencial se facturará por separado a la Junta de Propietarios, de igual forma se procederá para los casos en que además de edificios multifamiliares se incluyan viviendas unifamiliares.

El mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua al interior del Conjunto Residencial o de la Quinta, se realizará por la entidad prestadora de servicios hasta el ingreso a las viviendas o edificios multifamiliares, las redes principales de agua potable y alcantarillado deberán ubicarse en áreas libres o debajo de vías de sección no menor a 7.20 Ml., y a una distancia no mayor de 25.00 Ml. de los ingresos señalados. El reglamento interno establecerá las facilidades de acceso, para el mantenimiento de las redes sanitarias. En los casos en que el sistema se resuelva a través de un reservorio central, su mantenimiento también estará a cargo de la empresa prestadora de servicios.

Las empresas prestadoras de servicios de saneamiento, podrán evaluar alternativas técnicas distintas a los reservorios a que se refiere el párrafo anterior, aceptando aquellas que garanticen las presiones mínimas de servicios en los diferentes niveles de las edificaciones.

Igualmente evaluarán técnicas alternativas distintas a las convencionales para la disposición de aguas residuales, siempre y cuando estas estén orientadas al reuso de agua para riego de áreas verdes.

Artículo 33.- La entidad prestadora de servicios de electricidad instalará, además del medidor o medidores para las áreas comunes del Conjunto Residencial o Quinta, un medidor para cada una de las viviendas integrantes del Conjunto Residencial o Quinta. El consumo que corresponda a las áreas comunes, deberá facturarse en el recibo individual de cada vivienda, en función a su porcentaje de participación en el Conjunto Residencial o Quinta. Dicha información será consignada en los contratos de compraventa de cada vivienda por el promotor o constructor del Conjunto Residencial.

En el caso de Conjuntos Residenciales en base a edificios multifamiliares, se instalará adicionalmente un medidor para las áreas interiores comunes de cada edificio.

El mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de energía al interior del Conjunto Residencial o al interior de cada edificio, será administrado por la correspondiente Junta de Propietarios.

CAPITULO V
CONDICIONES DE DISEÑO PARA PROYECTOS DE DENSIFICACION URBANA

Artículo 34.- En las zonas consideradas en el Plan Urbano con Zonificación Residencial mayor a la establecida originalmente o en los proyectos de densificación urbana, es posible incrementar el número preexistente de viviendas sobre un lote. En este caso se podrá hacer uso de los retiros o de las áreas libres para ubicar las circulaciones verticales de acceso a las nuevas viviendas, las mismas que deberán respetar las características de la edificación y del entorno.

Artículo 35.- La altura máxima será de cuatro pisos y el área libre mínima al interior del lote podrá ser inferior a la normativa, siempre que se cumpla con lo dispuesto en la Norma A-010 Condiciones Generales de Diseño.

NORMA A.030

HOSPEDAJE

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.- La presente norma técnica es de aplicación a las edificaciones destinadas a hospedaje cualquiera sea su naturaleza y régimen de explotación.

Articulo 2.- Las edificaciones destinadas a hospedaje para efectos de la aplicación de la presente norma se definen como establecimientos que prestan servicio temporal de alojamiento a personas y que, debidamente clasificados y/o categorizados, cumplen con los requisitos de infraestructura y servicios señalados en la legislación vigente sobre la materia.

Artículo 3.- Para efectos de la aplicación de la presente norma, las edificaciones destinadas a hospedaje son establecimientos que prestan servicio y atención temporal de alojamiento a personas en condiciones de habitabilidad.

Artículo 4.- Las edificaciones destinadas a hospedaje, deben cumplir con los requisitos de infraestructura y servicios señalados en el «Reglamento de Establecimientos de Hospedajes», aprobado por la autoridad competente según haya sido clasificada y/o categorizada.

Artículo 5.- En tanto se proceda a su clasificación y/o categorización, se deberá asegurar que la edificación cumpla las siguientes condiciones mínimas:

a) El número de habitaciones debe ser de seis (6) o más;

b) Tener un ingreso diferenciado para la circulación de los huéspedes y personal de servicio;

c) Contar con un área de recepción;

d) El área de las habitaciones (incluyendo el área de clóset y guardarropa) de tener como mínimo 6 m2;

e) El área total de los servicios higiénicos privados o comunes debe tener como mínimo 2 m2;

f) Los servicios higiénicos deben ser revestidos con material impermeable. En el caso del área de ducha, dicho revestimiento será de 1.80 m;

g) Para el caso de un establecimiento de cinco (5) o más pisos, este debe contar por lo menos con un ascensor;

h) La edificación debe guardar armonía con el entorno en el que se ubica;

i) Los aspectos relativos a condiciones generales de diseño y accesibilidad para personas con discapacidad, deberán cumplir con las disposiciones contenidas en las normas A-010 y A-120.

j) Los aspectos relativos a los medios de evacuación y protección contra incendios deberán cumplir con las disposiciones contenidas en la Norma A-130; Requisitos de Seguridad.

Artículo 6.- Los establecimientos de hospedaje se clasifican y/o categorizan en la siguiente forma:

Clase	Categoría
Hotel	Una a cinco estrellas
Apart-hotel	Tres a cinco estrellas
Hostal	Una a tres estrellas
Resort	Tres a cinco estrellas
Ecolodge	——
Albergue	——

a) Hotel
Establecimiento que cuenta con no menos de 20 habitaciones y que ocupa la totalidad de un edificio o parte del mismo completamente independizado, constituyendo sus dependencias una estructura homogénea. Los establecimientos de Hotel se caracterizan de 1 a 5 estrellas.

b) Apart-Hotel
Establecimiento de hospedaje que está compuesto por departamentos que integran una unidad de explotación y administración. Los Apart-Hotel pueden ser categorizados de 3 a 5 estrellas.

c) Hostal
Establecimiento de hospedaje que cuenta con no menos de 6 habitaciones y que ocupa la totalidad de un edificio o parte del mismo completamente independizado, constituyendo sus dependencias una estructura homogénea.

d) Resort
Establecimiento de hospedaje ubicado en zonas vacacionales, tales como playas, ríos y otros de entorno na-

tural, que ocupa la totalidad de un conjunto de edificaciones y posee una extensión de áreas libre alrededor del mismo.

e) Ecolodge
Establecimiento de hospedaje cuya actividad se desarrollan en espacios naturales, cumpliendo los principios del Ecoturismo.

f) Albergue
Establecimiento de hospedaje que presta servicio de alojamiento preferentemente en habitaciones comunes, a un determinado grupo de huéspedes que comparten uno o varios intereses y actividades afines, que determinarán la modalidad del mismo.

Artículo 7.- En todas las edificaciones de establecimientos de hospedaje, salvo los albergues, el área mínima corresponde al área útil y no incluye el área que ocupan los muros.

Artículo 8.- En el caso de los ecolodges, estos deben ser edificados con materiales naturales propios de la zona, debiendo guardar estrecha armonía con su entorno natural. La generación de energía preferentemente debe ser de fuentes renovables, como la solar, eólica, entre otras. De la misma forma los ecolodges deben de contar con un sistema que les permita el manejo de sus residuos.

CAPITULO II
CONDICIONES DE HABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

Artículo 9.- Las edificaciones destinadas a hospedajes, se podrán ubicar en los lugares señalados en los Planes de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano, dentro de las áreas urbanas, de expansión urbana, en zonas vacacionales o en espacios y áreas naturales protegidas en cuyo caso deberán garantizar la protección de dichas reservas.

Artículo 10.- Cuando se edifican locales de hospedaje ubicados en áreas urbanas, serán exigibles los retiros, coeficientes de edificación y áreas libres de acuerdo a lo dispuesto por la zonificación municipal vigente, y señalados en los Certificados de Parámetros Urbanísticos y de Edificación.

Artículo 11.- Los proyectos destinados a la edificación de un establecimiento de hospedaje, debe tener asegurado previamente en el área de su localización, la existencia de los siguientes servicios:

a) Agua para consumo humano
El agua destinada al consumo humano debe reunir las condiciones de calidad prevista en las normas sanitarias respectivas, siendo que los depósitos de acumulación deben ser accesibles a fin de facilitar la limpieza y mantenimiento periódico.

El suministro de agua deberá abastecer al establecimiento con un volumen mínimo de 150 litros por habitación.

b) Aguas Residuales
La evacuación de las aguas residuales se realizará a través de la red general de alcantarillado, y en el caso de no existir dicha red, el establecimiento deberá comprometerse a realizar directamente el tratamiento y evacuación mediante la instalación de un sistema de depuración y vertido, en concordancia con las disposiciones sanitarias vigentes.

c) Electricidad
Se deberá contar con una conexión eléctrica de baja tensión o con una verificación de alta tensión que permita cumplir con los niveles de electrificación previstos.

Los accesos, estacionamientos y áreas exteriores de uso común deberán disponer de iluminación suficiente, la misma que deberá provenir de una red de distribución eléctrica subterránea.

En todas las tomas de corriente de uso público se indicará el voltaje e intensidad.

d) Accesos
Deberá disponer de accesos viales y peatonales debidamente diferenciados que reúnan las condiciones exigidas por el presente Reglamento y que provean seguridad vial, la misma que debe alcanzar a las personas con discapacidad.

e) Estacionamientos
Dispondrán de espacios destinados a estacionamiento de vehículos en función de su capacidad de alojamiento, según lo normado en el plan distrital o de desarrollo urbano.

f) Recolección, almacenamiento y eliminación de residuos sólidos
La recolección y almacenamiento de residuos sólidos, deberá de realizarse mediante el uso de envases herméticos y contenedores. La eliminación de estos se realizará a través del servicio público de recolección, con arreglo a las disposiciones municipales de cada Distrito o Provincia o mediante su disposición de manera que no afecte el medio ambiente.

g) Sistema de Comunicación.
Deberán contar con un sistema de comunicación permanente conectado a la red pública.

Artículo 12.- Cuando se ubiquen fuera de las áreas urbanas, será exigible que cuenten con los requisitos mínimos de infraestructura que se señalan en la presente norma, así como la presentación de informes favorables de las entidades responsables del cuidado y control de las Reservas Naturales y de los Monumentos Históricos y Arqueológicos, cuando sea pertinente.

Artículo 13.- Los aspectos relativos a condiciones generales de diseño, referente a ventilación, iluminación, accesos, requisitos de seguridad y accesibilidad de vehículos y personas, incluyendo las de discapacidad, se regirán de acuerdo a lo dispuesto para tal fin, en las respectivas normas contenidas en el presente Reglamento.

Artículo 14.- Los ambientes destinados a dormitorios cualquiera sea su clasificación y/o categorización, deberán contar con espacios suficientes para la instalación de closets o guardarropas en su interior

Artículo 15.- La ventilación de los ambientes de dormitorios se efectuará directamente hacia áreas exteriores, patios, y vías particulares o públicas.

Articulo 16- Las condiciones de aislamiento térmico y acústico de las habitaciones deberán lograr un nivel de confort suficiente que permita el descanso del usuario.

CAPITULO III
CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES

Artículo 17.- El número de ocupantes de la edificación para efectos del cálculo de las salidas de emergencia, pasajes de circulación de personas, ascensores y ancho y número se hará según lo siguiente:

Hoteles de 4 y 5 estrellas	18.0 mt2 por persona
Hoteles de 2 y 3 estrellas	15.0 mt2 por persona
Hoteles de 1 estrella	12.0 mt2 por persona
Apart-hotel de 4 y 5 estrellas	20.0 mt2 por persona
Apart-hotel de 2 y 3 estrellas	17.0 mt2 por persona
Apart-hotel de 1 estrella	14.0 mt2 por persona
Hostal de 1 a 3 estrellas	12.0 mt2 por persona
Resort	20.0 mt2 por persona

Artículo 18.- Los establecimientos de hospedaje partir del cuarto nivel, deberán contar con ascensores de pasajeros y de montacargas independientes. El número y capacidad de los ascensores de pasajeros se determinará según el número de ocupantes.

Artículo 19.- Se dispondrá de accesos independientes para los huéspedes y para el personal de servicio.

Artículo 20.- El ancho mínimo de los pasajes de circulación que comunican a dormitorios no será menor de 1.20 mts.

Artículo 21.- Los establecimientos que suministre comida a sus huéspedes, deberán contar con un ambiente de comedor y otro a cocina, según lo establecido en los anexos a la presente norma. La cocina estará provista de ventilación natural o artificial, y acabada con revestimientos que garanticen una fácil limpieza.

CAPITULO IV
DOTACION DE SERVICIOS.

Artículo 22.- Los Establecimientos de Hospedaje, deberán contar para el servicio de huéspedes con am-

bientes de recepción y consejería. Asimismo, deberán contar con servicios higiénicos para público, para hombres y mujeres.

Artículo 23.- Los Servicios Higiénicos, deberán disponer de agua fría y caliente, en lavatorios, duchas y/o tinas.

Artículo 24.- Los ambientes de aseo y de servicios higiénicos, deberán contar con pisos de material impermeable y zócalos hasta un mínimo de 1.50 mts., de material de fácil limpieza.

Artículo 25.- En las zonas del país, donde se presentan condiciones climáticas superiores a 25 grados Celsius o inferiores a 10 grados Celsius, los establecimientos de hospedaje deberán contar con sistemas de calefacción y/o aire acondicionado o ventilación que permitan alcanzar niveles de confort al interior de los ambientes de dormitorio y estar

Artículo 26.- Todo establecimiento de hospedaje, cualquiera sea su clasificación y/o categorización, deberá contar con teléfono público o sistema de comunicación radial de fácil acceso.

CAPITULO V
INFRAESTRUCTURA MINIMA PARA ESTABLECIMIENTOS DE HOSPEDAJE

Artículo 27.- La infraestructura mínima para un establecimiento de hospedaje clasificado como Hotel, es la contenida en el Anexo 1 de la presente Norma.

Artículo 28.- La infraestructura mínima para un establecimiento de hospedaje clasificado como Apart-Hotel, es la contenida en el Anexo 2 de la presente Norma.

Artículo 29.- La infraestructura mínima para establecimientos de hospedaje clasificados como Hostal, es la contenida en el Anexo 3 de la presente Norma.

Artículo 30.- La infraestructura mínima para establecimientos de hospedaje clasificados como Resort, es la contenida en el Anexo 4 de la presente Norma.

Artículo 31.- La infraestructura mínima para establecimientos de hospedaje clasificados como Ecolodge, es la contenida en el Anexo 5 de la presente Norma.

Artículo 32.- La infraestructura mínima para establecimientos de hospedaje clasificados como Albergue, es la contenida en el Anexo 6 de la presente Norma.

ANEXOS

ANEXO 1

INFRAESTRUCTURA MINIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO HOTEL

REQUISITOS MINIMOS	5*****	4****	3***	2**	1*
Nº de Habitaciones El número mínimo de suites debe ser igual al 5%del número total de las habitaciones	40	30	30	20	20
Salones (m2. por Nº total de habitaciones) El área techada útil en conjunto, no debe ser menor a:	3 m2	2.5 m2	1.5 m2	——	——
Bar independiente	obligatorio	obligatorio	——	——	——
Comedor - Cafetería (m2. por Nº total de habitaciones) Deben estar techados y cada uno de ellos no debe ser menor a:	1.5 m2	1.25 m2	1 m2	——	——
Todas las habitaciones deben tener un closet o guardarropa de un mínimo de: m2 1. Simples (m2) 2. Dobles (m2) 3. Suites (m2 mínimo, si la sala está INTEGRADA al dormitorio) 4. Suites (m2 mínimo, si la sala está SEPARADA del dormitorio)	1.5 x 0.7 13 m2 18 m2 28 m2 32 m2	1.5 x 0.7 12 m2 16 m2 26 m2 28 m2	1.2 x 0.7 11 m2 14 m2 24 m2 26 m2	Debe tener 9 m2 12 m2 — —	Debe tener 8 m2 11 m2 — —
Cantidad de servicios higiénicos por habitación(tipo baño) Área mínima Todas las paredes deben estar revestidas con material impermeable de calidad comprobada (metros)	1 baño privado con tina 5.5 m2 altura 2.10	1 baño privado con tina 4.5 m2 altura 2.10	1 baño privado con tina 4m2 altura 2.10	1cada 2 habitaciones-con ducha 3 m2 altura 1.80	1cada2habitaciones-con ducha 3 m2 altura 1.80
Servicios y equipos para las habitaciones: 1. Aire acondicionado frío (tomándose en cuenta la temperatura promedio de la zona) 2. Calefacción (tomándose en cuenta la temperatura promedio de la zona) 3. Agua fría y caliente las 24 horas (no se aceptan sistemas activados por el huésped) 4. Alarma, detector y extintor de incendios 5. Tensión 110 y 220 v. 6. Teléfono con comunicación nacional e internacional (en el dormitorio y en el baño)	 obligatorio obligatorio obligatorio en ducha y lavatorio obligatorio obligatorio obligatorio	 obligatorio obligatorio obligatorio en ducha y lavatorio obligatorio obligatorio obligatorio	 —- —- obligatorio — obligatorio obligatorio	 — — obligatorio — —- —	 — — obligatorio — — —
Ascensor de uso público (excluyendo sótano o semi-sótano) Ascensor de servicio distintos a los de uso público (con parada en todos los pisos y excluyendo sótano o semi-sótano) Alimentación eléctrica de emergencia para los ascensores	obligatorio a partir de 4 plantas obligatorio a partir de 4 plantas obligatorio	obligatorio a partir de 4 plantas obligatorio a partir de 4 plantas obligatorio	obligatorio a partir de 5 plantas — obligatorio	obligatorio a partir de 5 plantas — obligatorio	obligatorio a partir de 5 plantas — obligatorio
Estacionamiento privado y cerrado (porcentaje por el Nº de habitaciones) Estacionamiento frontal para vehículos en tránsito Generación de energía eléctrica para emergencia	30% obligatorio obligatorio	25% obligatorio obligatorio	20% obligatorio obligatorio	— — —	— — —
Recepción y conserjería	obligatorio – separados	obligatorio - separados	obligatorio - separados	obligatorio	obligatorio
Sauna, baños turcos o hidromasajes	obligatorio	—	—	—	—
Servicios higiénicos públicos (Se ubicarán en el hall de recepción o en zonas adyacentes al mismo)	obligatorio diferenciados por sexos	obligatorio diferenciados por sexos	obligatorio diferenciados por sexos	obligatorio	obligatorio
Teléfono de uso público	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Cocina (porcentaje del comedor)	60%	50%	40%	—	—
Zona de mantenimiento	obligatorio	obligatorio			

ANEXO 2

INFRAESTRUCTURA MINIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO APART-HOTEL

REQUISITOS MINIMOS	5*****	4****	3***
Nº de Departamentos	6	6	6
Nº de Ingresos de uso exclusivo de los Huéspedes (separado de servicios) Cafetería (m2. por Nº total de departamentos)	1 1.25 m2	1 1 m2	—— 0.75 m2
Todos los departamentos deben tener un closet o guardarropa de un mínimo de:	1.5 x 0.7 m	21.5 x 0.7 m2	1.5 x 0.7 m2
5. Con un dormitorio integrado al kitchenette y disponibilidad de servicios hasta cuatro personas 6. Si el kitchenette y la sala comedor están separados del dormitorio, mínimo	28 m2 32 m2	26 m2 28 m2	24 m2 26 m2
7. Con dos dormitorios (uno integrado al kitchenette) y disponibilidad de servicios hasta seis personas 8. Si el kitchenette y la sala comedor están separados de los dormitorios, mínimo	46 m2 50 m2	42 m2 44 m2	38 m2 40 m2
Cantidad de servicios higiénicos privados por departamento: 1. Departamento de un dormitorio 2. Departamento de dos dormitorios Área mínima Todas las paredes deben estar revestidas con material impermeable de calidad comprobada	1 con tina 1 con tina, 1 medio baño 5.5 m2 altura 2.10 m.	1 con tina 1 con tina, 1 medio baño 4.5 m2 altura 2.10 m.	1 con ducha 1 con ducha, 1 medio baño 4.5 m2 altura 1.80 m.
Servicios y equipos para los departamentos: 7. Aire acondicionado frío (tomándose en cuenta la temperatura promedio de la zona) 8. Calefacción (tomándose en cuenta la temperatura promedio de la zona)	 obligatorio obligatorio	 obligatorio obligatorio	 —— ——
9. Agua fría y caliente las 24 horas (no se aceptan sistemas activados por el huésped) 10. Alarma, detector y extintor de incendios 11. Tensión 110 y 220 v. 12. Teléfono con comunicación nacional e internacional Ascensor de uso público (excluyendo sótano o semi-sótano) Alimentación eléctrica de emergencia para los ascensores Estacionamiento privado y cerrado, dentro o contiguo al local (porcentaje por el Nº de departamentos)	obligatorio en ducha y lavatorio obligatorio obligatorio obligatorio obligatorio a partir de 4 plantas obligatorio 30%	obligatorio en ducha y lavatorio obligatorio obligatorio obligatorio obligatorio a partir de 4 plantas obligatorio 25%	 Obligatorio Solo extintor —- obligatorio obligatorio a partir de 5 plantas obligatorio 20%
Generación de energía eléctrica para emergencia Alarma, detector y extintor de incendios Recepción y conserjería Servicios higiénicos públicos (Se ubicarán en el hall de recepción o en zonas adyacentes al mismo)	obligatorio obligatorio obligatorio - separados obligatorio diferenciados por sexos	obligatorio obligatorio obligatorio - separados obligatorio diferenciados por sexos	obligatorio obligatorio obligatorio - separados obligatorio diferenciados por sexos
Teléfono de uso público Zona de mantenimiento	obligatorio obligatorio	obligatorio obligatorio	obligatorio obligatorio

ANEXO 3

INFRAESTRUCTURA MINIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO HOSTALES

REQUISITOS MINIMOS	3***	2**	1*
Nº de Habitaciones	6	6	6
Ingreso suficientemente amplio para el tránsito de huéspedes y personal de servicio Todas las habitaciones deben tener un closet o guardarropa de un mínimo de:	obligatorio obligatorio	obligatorio obligatorio	obligatorio obligatorio
9. Simples (m2)	11 m2	9 m2	8 m2
10. Dobles (m2) Cantidad de servicios higiénicos por habitación	14 m2 1 baño privado con ducha	11 m2 1 baño cada 2 habitaciones- con ducha	11 m2 1 baño privado con ducha
Área mínima Todas las paredes deben estar revestidas con material impermeable de calidad comprobada Agua fría y caliente las 24 horas (no se aceptan sistemas activados por el huésped) Ascensor de uso público (excluyendo sótano o semi-sótano) Recepción	4 m2 altura 1.80 m. obligatorio obligatorio a partir de 5 plantas obligatorio	3 m2 altura 1.80 m. obligatorio obligatorio a partir de 5 plantas obligatorio	3 m2 altura 1.80 m. obligatorio obligatorio a partir de 5 plantas obligatorio
Servicios higiénicos públicos Teléfono de uso público	obligatorio diferenciados por sexos obligatorio	obligatorio obligatorio	obligatorio obligatorio

ANEXO 4

INFRAESTRUCTURA MINIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO RESORT

REQUISITOS MINIMOS	5*****	4****	3***
Nº de Habitaciones El número mínimo de suites debe ser igual al 5% del número total de las habitaciones	50	40	30
Nº de Ingresos de uso exclusivo de los Huéspedes (separado de servicios) Salones (m2. por Nº total de habitaciones)	1	1	1
El área techada útil en conjunto, no debe ser menor a:	3 m2	2.5 m2	1.5 m2
Bar independiente Comedor Principal - Cafetería (m2. por Nº total de habitaciones)	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Deben estar techados y cada uno de ellos no debe ser menor a: Comedores complementarios Todas las habitaciones deben tener un closet o guardarropa de un mínimo de: 11. Simples (m2) 12. Dobles (m2)	1.5 m2 Su número y tamaño dependerá de las necesidades funcionales del Resort 1.5 x 0.7 m2 13 m2 18 m2	1.25m2 Su número y tamaño dependerá de las necesidades funcionales del Resort .5 x 0.7 m2 12 m2 18 m2	1 m2 Su número y tamaño dependerá de las necesidades funcionales del Resort 1.2 x 0.7 m2 11 m2 14 m2
13. Suites (m2 mínimo, si la sala está INTEGRADA al dormitorio) 14. Suites (m2 mínimo, si la sala está SEPARADA del dormitorio) Cantidad de servicios higiénicos por habitación	28 m2 32 m2 1 baño privado con tina	26 m2 28 m2 1 baño privado con tina	24 m2 26 m2 1 baño privado con ducha
Área mínima Todas las paredes deben estar revestidas con material impermeable de calidad comprobada **Servicios y equipos para las habitaciones**: 13. Aire acondicionado frío (tomándose en cuenta la temperatura promedio de la zona) 14. Calefacción (tomándose en cuenta la temperatura promedio de la zona) 15. Agua fría y caliente las 24 horas (no se aceptan sistemas activados por el huésped) 16. Alarma, detector y extintor de incendios	5.5 m2 altura 2.10 m. obligatorio obligatorio obligatorio en ducha y lavatorio obligatorio	4.5 m2 altura 2.10 m. obligatorio obligatorio obligatorio en ducha y lavatorio obligatorio	4 m2 Altura 1.8 m. obligatorio obligatorio obligatorio en ducha y lavatorio obligatorio
17. Tensión 110 y 220 v. 18. Teléfono con comunicación nacional e internacional (en el dormitorio y en el baño) **Servicios generales** Ascensor de uso público (excluyendo sótano o semi-sótano)	obligatorio obligatorio obligatorio a partir de 4 plantas	obligatorio obligatorio obligatorio a partir de 4 plantas	obligatorio obligatorio obligatorio a partir de 4 plantas
Ascensor de servicio distintos a los de uso público (con parada en todos los pisos y excluyendo sótano o semi-sótano) Alimentación eléctrica de emergencia para los ascensores	obligatorio a partir de 4 plantas obligatorio	obligatorio a partir de 4 plantas obligatorio	obligatorio a partir de 4 plantas obligatorio
Estacionamiento privado y cerrado que contemple además área para estacionamiento de buses (porcentaje por el Nº de habitaciones)	30%	25%	20%
Estacionamiento frontal para vehículos en tránsito	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Generación de energía eléctrica para emergencia	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Recepción y conserjería	obligatorio - separados	obligatorio - separados	obligatorio - separados
Sauna o baños turcos	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Hidromasajes	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Gimnasio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Áreas deportivas: cancha de tenis, cancha múltiple, frontón y otras instalaciones acorde con la ubicación geográfica	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Piscina para adultos	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Piscina para niños	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Sala de juegos	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Peluquería y salón de belleza	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Servicios higiénicos públicos	obligatorio diferenciados por sexos	obligatorio diferenciados por sexos	obligatorio diferenciados por sexos
Teléfono de uso público	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Tópico (espacio para atención de primeros auxilios)	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Área para venta de artículos diversos, souvenirs, artesanía local y otros acorde a la ubicación	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Cocina (porcentaje del comedor)	60%	60%	60%
Áreas libres (porcentaje del área total del terreno)	70%	70%	70%
Zona de mantenimiento	obligatorio	obligatorio	obligatorio

ANEXO 5

INFRAESTRUCTURA MINIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO ECOLODGES

Nº de Cabañas o Bungalows independientes	12
Ingreso suficientemente amplio para el tránsito de huéspedes personal de servicio	obligatorio
Recepción	obligatorio
Dormitorios simples (m2) Dormitorios dobles (m2)	11 m2 14 m2
Terraza Cantidad de servicios higiénicos por cabaña o bungalow Área mínima (m2) Las paredes del área de ducha deben estar revestidas con material impermeable de calidad comprobada Servicios y equipos para las cabañas o bungalows	6 m2 1 privado - con ducha 4 m2 1.80 m de altura
1. Ventilador 2. Estufa (tomándose en cuenta la temperatura promedio de la zona)	obligatorio obligatorio
Agua debidamente procesada	obligatorio
Servicios higiénicos públicos, los cuales se ubicarán en el hall de recepción o en zonas adyacentes al mismo	obligatorio diferenciados por sexos
Generación de energía eléctrica para emergencia en los lugares que cuentan con red de energía eléctrica	obligatorio
Sala de interpretación	obligatorio

ANEXO 6

INFRAESTRUCTURA MINIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO ALBERGUE

Ambientes de alojamiento, con servicios higiénicos diferenciados para uso exclusivo de los huéspedes	obligatorio
Recepción obligatorio Ambientes de estar	obligatorio
Ambientes de esparcimiento	obligatorio
Comedor	obligatorio
Cocina	obligatorio
Servicios higiénicos públicos diferenciados por sexo, los cuales se ubicarán en el hall de reopción o en zonas adyacentes al mismo	obligatorio
Equipo de seguridad contra incendios y siniestros	obligatorio
Equipo de comunicación con zonas urbanas	obligatorio

NORMA A.040

EDUCACIÓN

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.- Se denomina edificación de uso educativo a toda construcción destinada a prestar servicios de capacitación y educación, y sus actividades complementarias.

La presente norma establece las características y requisitos que deben tener las edificaciones de uso educativo para lograr condiciones de habitabilidad y seguridad.

Esta norma se complementa con las que dicta el Ministerio de Educación en concordancia con los objetivos y la Política Nacional de Educación.

Articulo 2.- Para el caso de las edificaciones para uso de Universidades, estas deberán contar con la opinión favorable de la Comisión de Proyectos de Infraestructura Física de las Universidades del País de la Asamblea Nacional de Rectores.

Las demás edificaciones para uso educativo deberán contar con la opinión favorable del Ministerio de Educación.

Artículo 3.- Están comprendidas dentro de los alcances de la presente norma los siguientes tipos de edificaciones:

Centros de Educación Básica	Centros de Educación Básica Regular	Educación Inicial	Cunas
			Jardines
			Cuna Jardín
		Educación Primaria	Educación Primaria
		Educación Secundaria	Educación Secundaria
	Centros de Educación Básica Alternativa	Centros Educativos de Educación Básica Regular que enfatizan en la preparación para el trabajo y el desarrollo de capacidades empresariales	
	Centros de Educación Básica Especial	Centros Educativos para personas que tienen un tipo de discapacidad que dificulte un aprendizaje regular	
		Centros Educativos para niños y adolescentes superdotados o con talentos específicos.	
		Centros de Educación Técnico Productiva	
		Centros de Educación Comunitaria	
Centros de Educación Superior	Universidades		
	Institutos Superiores		
	Centros Superiores		
	Escuelas Superiores Militares y Policiales		

CAPITULO II
CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

Artículo 4.- Los criterios a seguir en la ejecución de edificaciones de uso educativo son:

a) Idoneidad de los espacios al uso previsto
b) Las medidas del cuerpo humano en sus diferentes edades.
c) Cantidad, dimensiones y distribución del mobiliario necesario para cumplir con la función establecida
d) Flexibilidad para la organización de las actividades educativas, tanto individuales como grupales.

Artículo 5.- Las edificaciones de uso educativo, se ubicarán en los lugares señalados en el Plan Urbano, y/o considerando lo siguiente:

a) Acceso mediante vías que permitan el ingreso de vehículos para la atención de emergencias.
b) Posibilidad de uso por la comunidad.
c) Capacidad para obtener una dotación suficiente de servicios de energía y agua.
d) Necesidad de expansión futura.
e) Topografías con pendientes menores a 5%.
f) Bajo nivel de riesgo en términos de morfología del suelo, o posibilidad de ocurrencia de desastres naturales.
g) Impacto negativo del entorno en términos acústicos, respiratorios o de salubridad.

Artículo 6.- El diseño arquitectónico de los centros educativos tiene como objetivo crear ambientes propicios para el proceso de aprendizaje, cumpliendo con los siguientes requisitos:

a) Para la orientación y el asoleamiento, se tomará en cuenta el clima predominante, el viento predominante y el recorrido del sol en las diferentes estaciones, de manera de lograr que se maximice el confort.
b) El dimensionamiento de los espacios educativos estará basado en las medidas y proporciones del cuerpo humano en sus diferentes edades y en el mobiliario a emplearse.
c) La altura mínima será de 2.50 m.
d) La ventilación en los recintos educativos debe ser permanente, alta y cruzada.
e) El volumen de aire requerido dentro del aula será de 4.5 mt3 de aire por alumno.
f) La iluminación natural de los recintos educativos debe estar distribuida de manera uniforme.
g) El área de vanos para iluminación deberá tener como mínimo el 20% de la superficie del recinto.
h) La distancia entre la ventana única y la pared opuesta a ella será como máximo 2.5 veces la altura del recinto.
i) La iluminación artificial deberá tener los siguientes niveles, según el uso al que será destinado

Aulas	250 luxes
Talleres	300 luxes
Circulaciones	100 luxes
Servicios higiénicos	75 luxes

j) Las condiciones acústicas de los recintos educativos son:

- Control de interferencias sonoras entre los distintos ambientes o recintos. (Separación de zonas tranquilas, de zonas ruidosas)
- Aislamiento de ruidos recurrentes provenientes del exterior (Tráfico, lluvia, granizo).
- Reducción de ruidos generados al interior del recinto (movimiento de mobiliario)

Artículo 7.- Las edificaciones de centros educativos además de lo establecido en la presente Norma deberán cumplir con lo establecido en las Norma A.010 «Condiciones Generales de Diseño» y A.130 «Requisitos de Seguridad» del presente Reglamento.
Artículo 8.- Las circulaciones horizontales de uso obligado por los alumnos deben estar techadas.
Artículo 9.- Para el cálculo de las salidas de evacuación, pasajes de circulación, ascensores y ancho y número de escaleras, el número de personas se calculará según lo siguiente:

Auditorios	Según el número de asientos
Salas de uso múltiple.	1.0 mt2 por persona
Salas de clase	1.5 mt2 por persona
Camarines, gimnasios	4.0 mt2 por persona
Talleres, Laboratorios, Bibliotecas	5.0 mt2 por persona
Ambientes de uso administrativo	10.0 mt2 por persona

CAPITULO III
CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES

Artículo 10.- Los acabados deben cumplir con los siguientes requisitos:

a) La pintura debe ser lavable
b) Los interiores de los servicios higiénicos y áreas húmedas deberán estar cubiertas con materiales impermeables y de fácil limpieza.
c) Los pisos serán de materiales antideslizantes, resistentes al transito intenso y al agua.

Artículo 11.- Las puertas de los recintos educativos deben abrir hacia afuera sin interrumpir el tránsito en los pasadizos de circulación.
La apertura se hará hacia el mismo sentido de la evacuación de emergencia.
El ancho mínimo del vano para puertas será de 1.00 m.
Las puertas que abran hacia pasajes de circulación transversales deberán girar 180 grados.
Todo ambiente donde se realicen labores educativas con mas de 40 personas deberá tener dos puertas distanciadas entre si para fácil evacuación.
Artículo 12.- Las escaleras de los centros educativos deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

a) El ancho mínimo será de 1.20 m. entre los paramentos que conforman la escalera.
b) Deberán tener pasamanos a ambos lados.
c) El cálculo del número y ancho de las escaleras se efectuará de acuerdo al número de ocupantes.
d) Cada paso debe medir de 28 a 30 cm. Cada contrapaso debe medir de 16 a 17 cm.
e) El número máximo de contrapasos sin descanso será de 16.

CAPITULO IV
DOTACION DE SERVICIOS

Artículo 13.- Los centros educativos deben contar con ambientes destinados a servicios higiénicos para uso de los alumnos, del personal docente, administrativo y del personal de servicio, debiendo contar con la siguiente dotación mínima de aparatos:

Centros de educación inicial:

Número de alumnos	Hombres	Mujeres
De 0 a 30 alumnos	1L, 1u, 1I	1L, 1I
De 31 a 80 alumnos	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 81 a 120 alumnos	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Por cada 50 alumnos adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

Centros de educación primaria, secundaria y superior:

Número de alumnos	Hombres	Mujeres
De 0 a 60 alumnos	1L, 1u, 1I	1L, 1I
De 61 a 140 alumnos	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 141 a 200 alumnos	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Por cada 80 alumnos adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

Los lavatorios y urinarios pueden sustituirse por aparatos de mampostería corridos recubiertos de material vidriado, a razón de 0.60 m. por posición.
Adicionalmente se deben proveer duchas en los locales educativos primarios y secundarios administrados por el estado a razón de 1 ducha cada 60 alumnos.
Deben proveerse servicios sanitarios para el personal docente, administrativo y de servicio, de acuerdo con lo establecido para oficinas.
Artículo 14.- La dotación de agua a garantizar para el diseño de los sistemas de suministro y almacenamiento son:

Educación primaria	20 lts. x alumno x día
Educación secundaria y superior	25 lts. x alumno x día

NORMA A.050

SALUD

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.- Se denomina edificación de salud a toda construcción destinada a desarrollar actividades cuya finalidad es la prestación de servicios que contribuyen al mantenimiento o mejora de la salud de las personas.
La presente norma se complementa con las directivas de los reglamentos específicos sobre la materia, promulgados por el sector respectivo y tiene por objeto establecer las condiciones que deberán tener las edificaciones de Salud en aspectos de habitabilidad y seguridad, en concordancia con los objetivos de la Política Nacional de Salud.
Articulo 2.- Están comprendidas dentro de los alcances de la presente norma los siguientes tipos de edificaciones

Hospital.- Establecimiento de salud destinado a la atención integral de consultantes en servicios ambulatorios y de hospitalización, proyectando sus acciones a la comunidad.
Centro de Salud.- Establecimiento del Primer Nivel de Atención de Salud y de complejidad, orientado a brindar una atención integral de salud, en sus componentes de: Promoción, Prevención y Recuperación. Brinda consulta médica ambulatoria diferenciada en los Consultorios de Medicina, Cirugía, Gineco-Obstetricia, Pediatría y Odontología, además, cuenta con internamiento, prioritariamente en las zonas rurales y urbano - marginales.
Puesto de Salud.- Establecimiento de primer nivel de atención. Desarrolla actividades de atención integral de salud de baja complejidad con énfasis en los aspectos preventivo-promocionales, con la participación activa de la comunidad y todos los actores sociales.
Centro Hemodador.- Establecimiento registrado y con licencia sanitaria de funcionamiento, que realiza directamente la donación, control, conservación y distribución de la sangre o componentes, con fines preventivos, terapéuticos y de investigación. Se establecen dos tipos de centros:

a) Centros de Hemoterapia Tipo I; Son las organizaciones de salud registradas y con licencia de funcionamiento dependientes técnica y administrativamente de las instituciones médicas o asistenciales. Están destinadas a la transfusión de sangre total o de sus componentes provenientes de un Centro Hemodador o de un Centro de Hemoterapia II-
b) Centros de Hemoterapia Tipo II; Son organizaciones de salud registradas y con licencia sanitaria de funcionamiento, que realizan directamente la captación de donantes infra o extrainstitucional, así como el control, conservación, selección, preparación de hemoderivados y aplicación de sangre o componentes.

Articulo 3.- Dentro de los alcances de la presente norma se precisan las siguientes definiciones:

Núcleo: Área física donde se desarrollan las actividades principales de un hospital.
Unidad de Emergencia: Unidad Operativa que califica, admite, evalúa, estabiliza e inicia el tratamiento a pacientes no programados, con estados de presentación súbita que comprometen la integridad y la vida del paciente y por lo tanto requieren una atención inmediata.
Deficiencia: Toda pérdida o anormalidad de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica.
Discapacidad: Restricción o ausencia (debido a una deficiencia) de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal en el individuo.
Minusvalía: Situación desventajosa para un individuo determinado, consecuencia de una deficiencia o una discapacidad que limite o impida el desempeño de un rol que es normal en su caso (en función a su edad, sexo, factores sociales y culturales)

CAPITULO II
CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

Artículo 4.- Toda obra de carácter hospitalario o establecimiento para la salud, se ubicará en los lugares que expresamente lo señalen los Planes de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano.
Los terrenos para las edificaciones de salud se construirán sobre terrenos con las siguientes características:
En cuanto a su ubicación:

a) Ser predominantemente planos.
b) Estar alejados de zonas sujetas a erosión de cualquier tipo (aludes, huaycos, otros similares).
c) Estar libres de fallas geológicas.
d) Evitar hondonadas y terrenos susceptibles de inundaciones.
e) Evitar terrenos arenosos, pantanosos, arcillosos, limosos, antiguos lechos de ríos y/o con presencia de residuos orgánicos o rellenos sanitarios.
f) Evitar terrenos con aguas subterráneas (se debe excavar mínimo 2.00 m. detectando que no aflore agua).

En cuanto a la disponibilidad de los servicios básicos deberán contar con:

a) Abastecimiento de agua potable adecuada en cantidad y calidad.
b) De no contar el núcleo urbano con servicios de desagüe, las aguas servidas previamente tratadas se usarán preferentemente para el riego de áreas verdes, y los residuos o lodos producto del tratamiento deberán tratarse de acuerdo a su composición y se evacuarán hacia pozos sépticos y/o de percolación; para luego derivar los residuos a través de colectores a ríos, riachuelos u otros.
c) Energía eléctrica y/o grupos electrógenos.
d) Comunicaciones y Red Telefónica.
e) Un plan de manejo de residuos sólidos considerando los espacios necesarios para la clasificación previa al tratamiento antes de su disposición final prevista para los residuos de establecimientos de atención de salud. Los residuos sólidos provenientes de establecimientos de salud no serán dispuestos junto con los residuos sólidos domiciliarios.
f) Sistema de protección contra incendios, de acuerdo a lo indicado en la Norma A-130: requisitos de Seguridad.

En cuanto a su accesibilidad:

a) Los terrenos deben ser accesibles peatonal y vehicularmente, de tal manera que garanticen un efectivo y fluido ingreso al establecimiento de pacientes y público, así como de vehículos del Cuerpo de Bomberos.
b) Se evitará su proximidad a áreas de influencia industrial, establos, crematorios, basurales, depósitos de combustible e insecticidas, fertilizantes, morgues, cementerios, mercados o tiendas de comestibles, grifos, depósitos de combustibles, cantinas, bares, locales de espectáculos y en general lugares que puedan impactar negativamente en el funcionamiento de la edificación de salud.

En cuanto a su orientación y factores climáticos:

a) Protección de vientos dominantes y temperaturas extremas,
b) Resistencia a precipitaciones pluviales y granizadas intensas.
c) Capacidad para lograr iluminación y ventilación naturales.

Artículo 5.- Las edificaciones de salud deberán mantener área libre suficiente para permitir futuras ampliaciones y para el uso de funciones al aire libre.
Los terrenos deberán ser preferentemente rectangulares con lados regulares y delimitados por dos vías.
Artículo 6.- El número de ocupantes de una edificación de salud para efectos del cálculo de las salidas de emergencia, pasajes de circulación de personas, ascensores y ancho y número de escaleras, se determinará según lo siguiente:

Áreas de servicios ambulatorios y diagnóstico	6.0 mt2 por persona
Sector de habitaciones (superficie total)	8.0 mt2 por persona
Oficinas administrativas	10.0 mt2 por persona
Áreas de tratamiento a pacientes internos	20.0 mt2 por persona
Salas de espera	0.8 mt2 por persona
Servicios auxiliares	8.0 mt2 por persona
Depósitos y almacenes	30.0 mt2 por persona

SUB-CAPITULO I
HOSPITALES

Articulo 7.- Los Hospitales se clasifican según el grado de complejidad, el número de camas y el ámbito geográfico de acción.

a) Por el grado de complejidad:

• **Hospital Tipo I.-** Brinda atención general en las áreas de medicina, cirugía, pediatría, gineco-obstetricia y odontoestomatología.
• **Hospital Tipo II.-** Ademas de lo señalado para el Hospital Tipo I, da atención básica en los servicios independientes de medicina, cirugía, gíneco-obstetricia y pediatría.
• **Hospital Tipo III.-** A lo anterior se suma atención en determinadas sub-especialidades.
• **Hospital Tipo IV.-** Brinda atención de alta especialización a casos seleccionados.

b) Por el número de camas:

• Hospital Pequeño, hasta 49 camas.
• Hospital Mediano, de 50 hasta 149 camas
• Hospital Grande, de 150 hasta 399 camas
• Hospital Extra Grande, 400 camas a más.

c) Por el ámbito geográfico de acción:
• Hospital: Nacional
• Hospital de Apoyo Departamental
• Hospital de Apoyo Local

Articulo 8. El hospital está dividido en 8 núcleos, como siguen**:**

a) El Núcleo de Pacientes hospitalizados, es donde residen los pacientes internados durante los períodos de tratamientos.
b) El Núcleo de Pacientes ambulatorios, es donde acuden los pacientes para consulta y examen.
c) El Núcleo de Ayuda al Diagnóstico y Tratamiento es donde acuden los pacientes hospitalizados y ambulatorios, para el diagnóstico y tratamiento**.**
d) El Núcleo de Servicios Generales, es donde se brinda apoyo a las diferentes áreas del hospital para su funcionamiento integral.
e) El Núcleo de Administración, es la zona destinada a la dirección y administración general del hospital.
f) El Núcleo de Emergencia, es donde acuden los pacientes en situación de emergencia que puede poner en riesgo su vida.
g) El Núcleo de Atención y Tratamiento, es donde se ubican las Unidades de Centro Quirúrgico y Centro Obstétrico.
h) El Núcleo de Confort Médico y Personal, es donde se ubica la residencia para el personal médico, como vestidores, comedores entre otros.

Artículo 9.- En un Hospital existen siete tipos de flujos de circulación, en función del volumen, horario, confiabilidad y compatibilidad:

a) Circulación de pacientes ambulatorios
b) Circulación de pacientes internados
c) Circulación de personal
d) Circulación de visitantes
e) Circulación de suministros
f) Circulación de ropa sucia
g) Circulación de desechos

La finalidad primordial de los estudios de los flujos de circulaciones es la obtención de una vía óptima de relación de las Unidades de Atención del Hospital.

La zonificación adecuada de cada Unidad debe permitir reducir al mínimo el flujo de circulación.

El mayor volumen de circulación, lo constituyen: los pacientes ambulatorios y los visitantes.

Las circulaciones de los pacientes hospitalizados, y ambulatorios debe planearse con la finalidad que en lo posible se mantenga la separación del tráfico de estos pacientes y que permitan el movimiento eficaz de suministros y servicios en todo el hospital.

Es preciso que el tráfico de pacientes ambulatorios no ingrese al Hospital y que los enfermos hospitalizados no se mezclen con el tráfico hospitalario.

Dado al denso tráfico de visitantes que acuden al Hospital, en el diseño se debe tener presente la necesidad de apartar en lo posible el tráfico de visitantes de las funciones cotidianas del Hospital.

Artículo 10.- Según los Flujos de Circulación Externa es necesario considerar los ingresos y salidas independientes para visitantes en las Unidades, pacientes, personal, materiales y servicios; hacia las Unidades de Emergencia, Consulta Externa, Hospitalización, Servicios Generales y también la salida de Cadáveres.

Artículo 11.- Las áreas de estacionamiento de vehículos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) Estar separadas para personal del Hospital, visitantes y pacientes ambulatorios.
b) Considerar un vehículo por cada cama hospitalaria.
c) Establecer espacios reservados exclusivamente para los vehículos de las personas con discapacidad. Estas zonas deben construirse en forma tal que permitan adosar una silla de ruedas a cualquiera de los lados del vehículo, con el objeto de facilitar la salida y entrada de estas personas.
d) La superficie destinada a este tipo de estacionamiento no debe ser menor del 5% del total, y estar situado lo más cerca posible del ingreso principal y de preferencia al mismo nivel que esta.

Artículo 12.- Los flujos de circulación Interna deben considerar:

a) Protección del tráfico en las Unidades como Centro Quirúrgico, Centro Obstétrico, Unidad de Terapia Intensiva, Neonatología y Emergencia.
b) Evitar el entrecruzamiento de zona limpia y sucia.
c) Evitar el cruce con pacientes hospitalizados, externos y visitantes.

Artículo 13.- Los pasajes de circulación deberán tener las siguientes características:

a) Para pacientes ambulatorios un ancho mínimo de 2.20 metros.
b) Los corredores externos y auxiliares destinados al uso exclusivo del personal de servicio y/o de cargas deben tener un ancho de 1.20 metros
c) Los corredores dentro de una Unidad deben tener un ancho de 1.80 metros.
d) La circulación hacia los espacios libres deberá contar con protecciones laterales en forma de baranda y deberán estar protegidos del sol y las lluvias.

Artículo 14.- La circulación vertical de pacientes a las Unidades de Hospitalización se hará mediante escaleras, rampas y ascensores.

a) Escaleras:

- Las escaleras de uso general tendrán un ancho mínimo de 1.80 metros entre paramentos y pasamanos a ambos lados.
- En las Unidades de Hospitalización la distancia entre la última puerta del cuarto de pacientes y la escalera no debe ser mayor de 25.00 metros.
- Las escaleras de Servicio y de Emergencia tendrán un ancho mínimo de 1.50 metros entre paramentos y tendrá pasamanos a ambos lados.
- El paso de la escalera debe tener una profundidad entre 0.28 y 0.30 m. y el contrapaso entre 0.16 y 0.17 m.

b) Rampas:

- La pendiente de las rampas será la indicada en la norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad.
- El ancho mínimo entre paramentos será de 1.80 metros para pacientes y de 1.50 metros para servicio.
- El acabado del piso debe ser antideslizante, y deberá tener barandas a ambos lados.

c) Ascensores

- Deberán proveerse en todas la edificaciones de mas de un piso.

Articulo 15.- El traslado de ropa sucia se hará mediante bolsas acondicionadas con indicación de su contenido.

La disposición de basura y material de desecho se hará en bolsas plásticas, debiendo tener un montacargas específico, e identificando el tipo de desecho

No esta permitido el uso de ductos para basura o para ropa sucia.

Artículo 16.- Los espacios constituyentes de un hospital deberán estar organizados de manera de reducir al mínimo las interferencias entre las diferentes unidades que lo conforman. Se reconocen 12 unidades cuyas características principales se describen a continuación:

a) Unidad de Administración: Estará situada cerca a la entrada principal, no debiendo ser un pasaje hacia otras Unidades.
b) Unidad de Consulta Externa: Deberá contar con un acceso directo e independiente. Estará ubicado en el primer nivel y separada de la unidad de Hospitalización. Los consultorios deben ubicarse agrupados en consultorios Generales y consultorios Especializados.
c) Unidad de Ayuda al Diagnóstico y Tratamiento: Estará integrado por los Departamentos siguientes:

- Medicina Física y Rehabilitación
- Banco de Sangre (Hemoterapia)
- Farmacia
- Patología Clínica
- Diagnóstico por Imágenes
- Anatomía Patológica y Velatorio

d) Unidad de Emergencia
e) Unidad de Centro Obstétrico y Neonatología
f) Unidad de Centro Quirúrgico
g) Unidad de Cuidados Intensivos
h) Unidad de Hospitalización
i) Unidad de Confort Personal
j) Unidad de Vivienda
k) Unidad de Enseñanza e Investigación
l) Unidad de Servicios Generales

SUB-CAPITULO II
CENTRO DE SALUD

Artículo 17.- De acuerdo a la oferta de servicios, los Centros de Salud pueden ser de 2 tipos:

Tipo I: Centro de Salud sin Unidad de Internamiento y con Unidad de Ayuda al Diagnóstico.
Tipo II: Centro de Salud con Unidad de Internamiento y con Unidad del Centro Obstétrico y Quirúrgico, con énfasis en la atención madre - niño.

Artículo 18.- Los componentes asistenciales y administrativos que conforman el Centro de Salud, son:

a) Unidad de Administración
b) Unidad de Consulta Externa
c) Unidad de Ayuda al Diagnóstico y Tratamiento
d) Unidad de Internamiento

e) Unidad de Centro Obstétrico y/o Quirúrgico
f) Unidad de Servicios Generales
g) Unidad de Vivienda

SUB-CAPITULO III
PUESTOS DE SALUD

Artículo 19.- El Puesto de Salud estará conformado básicamente por las siguientes unidades:

a) Unidad de Atención, compuesta de Sala de uso múltiple, consultorio, tópico, ambiente de reposo para dos camas, botadero, servicios higiénicos (02), admisión, archivo, botiquín, depósito, despensa y almacén.
b) Unidad de Vivienda

Artículo 20.- La altura libre de los ambientes de un puesto de salud, deberá ser como mínimo de 2.60 m.

SUB-CAPITULO IV
CENTROS HEMODADORES

Artículo 21.- La edificación de un Centro Hemodador deberá considerar lo siguiente:

a) Ninguna área de trabajo cerrada debe quedar expuesta directamente al sol.
b) Los donantes y la sangre deben seguir recorridos distintos y tener accesos independientes

Articulo 22.- Los pisos y paredes deberán estar terminados con materiales impermeables y de fácil limpieza.
Articulo 23.- Los ambientes de un Centro Hemodador son los siguientes:

a) Reconocimiento de Donantes y Extracción de Sangre para 200 donaciones diarias: Hall de Ingreso, sala de Espera, recepción de Donantes, laboratorio de donantes, consultorio – reconocimiento Médico, extracción de sangre, sala de reposo, plasma feresis, sala aséptica, cafetería de donantes, vestuarios, almacén, guarda equipo móvil y servicios higiénicos.
b) Análisis de Sangre
c) Producción de Componentes Sanguíneos
d) Control de Calidad
e) Almacenamiento y Distribución de componentes
f) Limpieza
g) Servicios Generales

CAPITULO III
CONDICIONES ESPECIALES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

Artículo 24.- Dadas las condiciones especiales de las edificaciones de salud, se aplicarán normas para discapacitados adicionales a las mencionadas en la Norma A.120 Condiciones para personas con discapacidad. Estas condiciones son:

a) En la unidad de hospitalización se contará con señalización Braille.
b) El color de las puertas deberá ser contrastante con los muros contiguos.
c) Las puertas tendrán cerraduras con manijas tipo palanca.
d) Se contará con señalización normativa y en relieve.
e) Para indicar la proximidad a las rampas y otros cambios de nivel, el piso tendrá una textura diferente con respecto al predominante, en una distancia no menor de 1.20 m el mismo que será del ancho de la rampa o escalera.
f) Se contará con señalización que indique el acceso a perros guía.

Artículos 25.- Las Rampas deberán tener las siguientes características:

a) Ancho mínimo de 1.20 m.
b) Bordes laterales de 0.05 m de altura.
c) Deberán existir dos pasamanos a diferente altura. el primer pasamano se colocará a 90 cm. y el segundo pasamanos a 75 cm. del nivel del piso terminado.
d) La longitud no será mayor de 6.00 metros, y la pendiente máxima de 1:12 (8.33%).
e) Si la longitud requerida sobrepasara los 6.00 metros, se considerarán descansos intermedios de 1.50 metros y el área de llegada y arranque será de 1.80 metros mínimo.
f) Se debe instalar señalización que prohíba la obstrucción de la rampa con cualquier elemento.
g) A la entrada de la rampa se colocará el Símbolo internacional de acceso a discapacitados.
h) Los pasamanos estarán separados de la pared una distancia 0.05 metros.
i) Los pasamanos deberán prolongarse 0.60 m. en el arranque y en la llegada.
j) Los pasamanos serán confeccionados con tubos de 1 ½" de diámetro.
k) El acabado del pasamano deberá tener un color contrastante con respecto al elemento delimitante vertical.
l) El piso deberá ser firme, uniforme y antideslizante.

Artículo 26.- Las Escaleras integradas, deberán tener las siguientes características.

a) La zona de aproximación a la escalera será de 1.20 metros de ancho, con textura diferente al piso predominante.
b) Los pasamanos serán colocados en ambos lados a 75 cm. y 90 cm. del nivel de piso y prolongados en el arranque y llegada.

Artículo 27.- Los pasajes de circulación deberán contar con las siguientes características:

a) Contarán con un sistema de alarma de emergencia que será a base de señales audibles y visibles con sonido intermitente y lámpara de destellos.
b) Las circulaciones horizontales contarán con señalización conductiva.
c) Los botones contarán con números arábigos en relieve y caracteres en lenguaje Braille
d) Los mecanismos automáticos de cierre de puertas deberán tener 15 segundos de apertura como mínimo para el paso de una persona con discapacidad.

Artículo 28.- Los ascensores deberán tener las siguientes características:

a) Ubicación cercana al ingreso principal.
b) La puerta deberá abrir un ancho mínimo de 1.00 m.
c) La parte superior de los controles de llamada deben ser colocados a 1.20 m. del nivel del piso.
d) Los tableros de control de niveles (02) deben estar colocados en ambos lados de la puerta.
e) Las barandas interiores estarán colocadas a 75 y 90 cm. de altura en tres lados.
f) Deberán contar con señalización del número del piso en relieve y lenguaje Braille a 1.20 m. de altura.
g) Deberá existir señalización del número de piso en relieve colocado en el canto de la puerta a una altura de 1.40 m. del nivel del piso.
h) Se dispondrá de señales audibles y visibles de aviso anticipado de llegada.

Artículo 29.- Las áreas de atención al público contarán con un mueble de control con una altura de 90 cm. El área de atención tendrá un ancho de 1.50 metros como mínimo para permitir el acceso de silla de ruedas.
Artículo 30.- En las Unidades donde existan teléfonos públicos, se asignará un teléfono para personas con discapacidad con las siguientes características:

a) La altura de colocación del aparato a 1.20 metros en su parte superior.
b) El área de uso será de 1.20 x 1.20 metros para permitir el acceso de silla de ruedas.
c) Cuando el área de uso no este integrado al hall de ingreso, la circulación de acceso será de 1.50 metros.

Artículo 31.- Se destinará un área para personas con discapacidad en sillas de ruedas por cada 16 lugares de espera con las siguientes características:

a) Área de 1.20 x 1.20 metros.
b) Área de circulación de 1.50 metros como mínimo.
c) Señalización de área reservada.
d) En salas de espera de Consulta Externa se dispondrá de un asiento por cada dos consultorios.

e) Se reservará un asiento para personas con discapacidad con muletas y bastones por cada 16 lugares de espera.
f) Deberá existir como mínimo un gancho para colgar muletas y bastones a una altura de 1.60 metros del nivel de piso terminado.

Artículo 32.- Se deberá contar con un vestidor para pacientes con discapacidad en las Unidades de Diagnóstico y Tratamiento con las siguientes características:

a) Las dimensiones mínimas serán de 1.80 x 1.80 metros.
b) Las puertas serán de 1.00 metro de ancho como mínimo, una de las cuales deberá abatir hacia fuera.
c) Contarán con barras de apoyo combinadas horizontales y verticales, adyacentes a la banca, colocada a 1.50 metros de altura en su parte superior

Artículo 33.- En las Edificaciones de Salud los servicios higiénicos deberán tener las siguientes características:

a) Pisos antideslizantes.
b) Muros de ladrillo en cubículos para personas con discapacidad.
c) Las circulaciones internas deberán tener 1.50 metros de ancho.
d) Las puertas de los cubículos deberán abrir hacia afuera.
e) Deberán existir barras de apoyo de tubos de 1 1/2" de diámetro.

Artículo 34.- En áreas de hospitalización, el espacio entre cama y cama tendrá un mínimo de 1.00 metro de ancho.
Artículo 35.- En Auditorios y Salas de Usos Múltiples se destinará como mínimo un área para personas con discapacidad en sillas de ruedas por cada 100 personas o fracción a partir de 60 asientos, con las siguientes características:

a) El área será de 1.00 metro por 1.20 metros.
b) Contarán con señalización con el símbolo internacional de acceso a discapacitados pintado en el piso.
c) Su ubicación estará cercana a una salida de emergencia a nivel del acceso.
d) Se reservará un asiento para personas con discapacidad con muletas o bastones cerca al acceso el mismo que estará indicado con una simbología de área reservada.
e) Se destinará dos asientos para personas con discapacidad con muletas por cada 25 personas.
f) Se debe destinar en la primera fila un espacio para personas con alteración visual.

Artículo 36.- Los baños para pacientes tendrán las siguientes características:

a) Duchas

- Las Dimensiones serán de 1.10 m. de ancho por 1.10 m. de largo.
- Contaran con barras de apoyo esquineros de 1 ½» de diámetro y 90 cm. de largo a cada lado de las esquinas colocadas horizontalmente en la esquina más cercana a la ducha a 0.80 m. 1.20 m. 1.50 m. sobre el nivel del piso.
- Tendrán Botones de llamada conectados a la estación de enfermeras colocados a 0.60 m. sobre el nivel del piso.
- Tendrán Bancas de transferencia de paciente.

b) Inodoros

- El área donde se ubica el inodoro tendrá 1.10 m. de ancho.
- Tendrán Botones de llamada conectados a la estación de enfermeras colocadas a 0.60 m.
sobre el nivel del piso.

Artículo 37.- Los Comedores deberán contar con un espacio preferente de 2.20 m. por 1.00 m. para personas con discapacidad, cercano al acceso por cada 20 asientos.
Artículo 38.- Se reservará áreas exclusivas de estacionamiento para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, con las siguientes características:

a) Un estacionamiento por cada 25 (mínimo uno) ubicados lo mas cercano posible a la entrada principal.
b) La medida del espacio de estacionamiento será de 5.00 m. De largo por 3.80 m. de ancho.
c) La señalización estará pintada en el piso con el símbolo internacional de acceso a discapacitados de 1.60 m. en medio del cajón.
d) El Letrero con el mismo símbolo de 0.40 x 0.60 estará colocado a 2.00 m de altura.

NORMA A.060

INDUSTRIA

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.- Se denomina edificación industrial a aquella en la que se realizan actividades de transformación de materia primas en productos terminados.
Artículo 2.- Las edificaciones industriales, además de lo establecido en la Norma A.010 «Condiciones Generales de Diseño» del presente Reglamento, deben cumplir con los siguientes requisitos:

a) Contar con condiciones de seguridad para el personaque labora en ellas
b) Mantener las condiciones de seguridad preexistentes en el entorno
c) Permitir que los procesos productivos se puedan efectuar de manera que se garanticen productos terminados satisfactorios.
d) Proveer sistemas de protección del medio ambiente, a fin de evitar o reducir los efectos nocivos provenientes de las operaciones, en lo referente a emisiones de gases, vapores o humos; partículas en suspensión; aguas residuales; ruidos; y vibraciones.

Articulo 3.- La presente norma comprende, de acuerdo con el nivel de actividad de los procesos, a las siguientes tipologías:

- Gran industria o industria pesada
- Industria mediana
- Industria Liviana
- Industria Artesanal
- Depósitos Especiales

Artículo 4.- Los proyectos de edificación Industrial destinados a gran industria e industria mediana, requieren la elaboración de los siguientes estudios complementarios:

a) Estudio de Impacto Vial, para industrias cuyas operaciones demanden el movimiento de carga pesada.
b) Estudio de Impacto Ambiental, para industrias cuyas operaciones produzcan residuos que tengan algún tipo de impacto en el medio ambiente
c) Estudio de Seguridad Integral.

CAPITULO II
CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES

Articulo 5.- Las edificaciones industriales deberán estar distribuidas en el terreno de manera que permitan el paso de vehículos de servicio público para atender todas las áreas, en caso de siniestros.
Articulo 6.- La dotación de estacionamientos al interior del terreno deberá ser suficiente para alojar los vehículos del personal y visitantes, así como los vehículos de trabajo para el funcionamiento de la industria.
El proceso de carga y descarga de vehículos deberá efectuarse de manera que tanto los vehículos como el proceso se encuentren íntegramente dentro de los límites del terreno.
Deberá proponerse una solución para la espera de vehículos para carga y descarga de productos, materiales e insumos, la misma que no debe afectar la circulación de vehículos en las vías públicas circundantes.
Articulo 7.- Las puertas de ingreso de vehículos pesados deberán tener dimensiones que permitan el paso del vehículo mas grande empleado en los procesos de entrega y recojo de insumos o productos terminados.

El ancho de las puertas deberá tener una dimensión suficiente para permitir además la maniobra de volteo del vehículo. Esta maniobra está en función del ancho de la vía desde la que se accede.

Las puertas ubicadas sobre el límite de propiedad, deberán abrir de manera de no invadir la vía pública, impidiendo el tránsito de personas o vehículos.

Articulo 8.- La iluminación de los ambientes de las edificaciones industriales deberá cumplir con las siguientes condiciones:

a) Tendrán elementos que permitan la iluminación natural y/o artificial necesaria para las actividades que en ellos se realicen.

b) Las oficinas administrativas ú oficinas de planta, tendrán iluminación natural directa del exterior, con un área mínima de ventanas de veinte por ciento (20%) del área del recinto. La iluminación artificial tendrá un nivel mínimo de 250 Luxes sobre el plano de trabajo.

c) Los ambientes de producción, podrán tener iluminación natural mediante vanos ó cenital, o iluminación artificial cuando los procesos requieran un mejor nivel de iluminación. El nivel mínimo recomendable será de 300 Luxes sobre el plano de trabajo.

d) Los ambientes de depósitos y de apoyo, tendrán iluminación natural o artificial con un nivel mínimo recomendable de 50 Luxes sobre el plano de trabajo.

e) Comedores y Cocina, tendrán iluminación natural con un área de ventanas, no menor del veinte por ciento (20%) del área del recinto. Se complementará con iluminación artificial, con un nivel mínimo recomendable de 220 Luxes.

f) Servicios Higiénicos, contarán con iluminación artificial con un nivel recomendable de 75 Luxes.

g) Los pasadizos de circulaciones deberán contar con iluminación natural y artificial con un nivel de iluminación recomendable de 100 Luxes, así como iluminación de emergencia.

Articulo 9.- La ventilación de los ambientes de las edificaciones industriales deberá cumplir con las siguientes condiciones:

a) Todos los ambientes en los que se desarrollen actividades con la presencia permanente de personas, contarán con vanos suficientes para permitir la renovación de aire de manera natural.

b) Los ambientes de producción deberán garantizar la renovación de aire de manera natural. Cuando los procesos productivos demanden condiciones controladas, deberán contar con sistemas mecánicos de ventilación que garanticen la renovación de aire en función del proceso productivo, y que puedan controlar la presión, la temperatura y la humedad del ambiente.

c) Los ambientes de depósito y de apoyo, podrán contar exclusivamente con ventilación mecánica forzada para renovación de aire.

d) Comedores y Cocina, tendrán ventilación natural con un área mínima de ventanas, no menor del doce por ciento (12%) del área del recinto, para tener una dotación mínima de aire no menor de 0.30 m3 por persona.

e) Servicios Higiénicos, podrán ventilarse mediante ductos, cumpliendo con los requisitos señalados en la Norma A.010 «Condiciones Generales de Diseño» del presente Reglamento.

Artículo 10.- Las edificaciones industriales deberán contar con un plan de seguridad en el que se indiquen las vías de evacuación, que permitan la salida de los ocupantes hacia un área segura, ante una emergencia.

Articulo 11.- Los sistemas de seguridad contra incendio dependen del tipo de riesgo de la actividad industrial que se desarrolla en la edificación, proveyendo un número de hidrantes con presión, caudal y almacenamiento de agua suficientes, así como extintores, concordante con la peligrosidad de los productos y los procesos. El Estudio de Seguridad Integral determinará los dispositivos necesarios para la detección y extinción del fuego.

Artículo 12.- Los sistemas de seguridad contra incendio deberán cumplir con los requisitos establecidos en las Norma A-130: Requisitos de Seguridad. De acuerdo con el nivel de riesgo (alto, medio o bajo) de la instalación industrial, esta deberá contar con los siguientes sistemas automáticos de detección y extinción del fuego:

a) Detectores de humo y temperatura

b) Sistema de rociadores de agua ó sprinklers;

c) Instalaciones para extinción mediante CO2;

d) Instalaciones para extinción mediante polvo químico;

e) Hidrantes y mangueras;

f) Sistemas móviles de extintores; y

g) Extintores localizados

Articulo 13.- Los ambientes donde se desarrollen actividades o funciones con elevado peligro de fuego deberán estar revestidos con materiales ignífugos y asiladas mediante puertas cortafuego.

Articulo 14.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades generadoras de ruido, deben ser aislados de manera que el nivel de ruido medido a 5.00 m. del paramento exterior no debe ser superior a 90 decibeles en zonas industriales y de 50 decibeles en zonas colindantes con zonas residenciales o comerciales.

Articulo 15.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades mediante el empleo de equipos generadores de vibraciones superiores a los 2,000 golpes por minuto, frecuencias superiores a 40 ciclos por segundo, o con una amplitud de onda de mas de 100 micrones, deberán contar con un sistema de apoyo anti-vibraciones.

Articulo 16.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades cuyos procesos originen emisión de gases, vapores, humos, partículas de materias y olores deberá contar con sistemas depuradores que reduzcan los niveles de las emisiones a los niveles permitidos en el código del medio ambiente y sus normas complementarias.

Articulo 17.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades cuyos procesos originen aguas residuales contaminantes, deberán contar con sistemas de tratamiento antes de ser vertidas en la red pública o en cursos de agua, según lo establecido en el código del medio ambiente y sus normas complementarias.

Articulo 18.- La altura mínima entre el piso terminado y el punto mas bajo de la estructura de un ambiente para uso de un proceso industrial será de 3.00 m.

CAPITULO III
DOTACIÓN DE SERVICIOS

Artículo 19.- La dotación de servicios se resolverá de acuerdo con el número de personas que trabajarán en la edificación en su máxima capacidad.

Para el cálculo del número de personas en las zonas administrativas se aplicará la relación de 10 m2 por persona. El número de personas en las áreas de producción dependerá del proceso productivo.

Articulo 20.- La dotación de agua a garantizar para el diseño de los sistemas de suministro y almacenamiento será de acuerdo con lo siguiente:

Con servicios de aseo para los trabajadores	100 lt. por trabajador por día

Adicionalmente se deberá considerar la demanda que generen los procesos productivos.

Articulo 21.- Las edificaciones industriales estarán provistas de servicios higiénicos según el número de trabajadores, los mismos que estarán distribuidos de acuerdo al tipo y característica del trabajo a realizar y a una distancia no mayor a 30 m. del puesto de trabajo mas alejado.

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres
De 0 a 15 personas	1 L, 1u, 1I	1L, 1I
De 16 a 50 personas	2 L, 2u, 2I	2L, 2I
De 51 a 100 personas	3 L, 3u, 3I	3L, 3I
De 101 a 200 personas	4 L, 4u, 4I	4L, 4I
Por cada 100 personas adicionales	1 L, 1u, 1I	1L, 1I

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

Articulo 22.- Las edificaciones industriales deben de estar provistas de 1 ducha por cada 10 trabajadores por turno y una área de vestuarios a razón de 1.50 m2 por trabajador por turno de trabajo.

Articulo 23.- Dependiendo de la higiene necesaria para el proceso industrial se deberán proveer lavatorios adicionales en las zonas de producción.

Articulo 24.- Las áreas de servicio de comida deberán contar con servicios higiénicos adicionales para los co-

mensales. Adicionalmente deberán existir duchas para el personal de cocina.

Artículo 25.- El número de aparatos para los servicios higiénicos para hombres y mujeres, podrán ser diferentes a lo establecido en el artículo 22, dependiendo de la naturaleza del proceso industrial.

Artículo 26.- Las edificaciones industriales de más de 1,000 m2 de área construida, estarán adecuadas a los requerimientos de accesibilidad para personas con discapacidad

NORMA A.070

COMERCIO

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.- Se denomina edificación comercial a aquella destinada a desarrollar actividades cuya finalidad es la comercialización de bienes o servicios.

La presente norma se complementa con las normas de los Reglamentos específicos que para determinadas edificaciones comerciales han expedido los Sectores correspondientes. Las edificaciones comerciales que tienen normas específicas son:

- Establecimientos de Venta de Combustible y Estaciones de Servicio-Ministerio de Energía y Minas- MEM
- Establecimientos de Hospedaje y Restaurantes- Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales -MITINCI
- Establecimientos para expendio de Comidas y Bebidas-Ministerio de Salud-MS
- Mercados de Abastos-Ministerio de Salud

Artículo 2.- Están comprendidas dentro de los alcances de la presente norma los siguientes tipos de edificaciones

Locales comerciales

- **Tienda**.- Edificación independizada, de uno o más niveles, que puede o no formar parte de otra edificación, orientada a la comercialización de un tipo de bienes servicios;
- **Conjunto de tiendas.-** Edificación compuesta por varios locales comerciales independientes que forman parte de una sola edificación.
- **Galería comercial.-** Edificación compuesta por locales comerciales de pequeñas dimensiones organizados en corredores interiores o exteriores.
- **Tienda por departamentos.-** Edificación de gran tamaño destinada a la comercialización de gran diversidad de bienes.
- **Centro Comercial**.- Edificación constituida por un conjunto de locales comerciales y/o tiendas por departamentos y/u oficinas, organizados dentro de un plan integral, destinada a la compra-venta de bienes y/o prestaciones de servicios, recreación y/o esparcimiento.
- **Complejo Comercial**.- Conjunto de edificaciones independientes constituido por locales comerciales y/o tiendas por departamentos, zonas para recreación activa pasiva, servicios comunales, oficinas, etc.,

Restaurantes

- **Restaurante.-** Edificación destinada a la comercialización de comida preparada.
- **Cafetería.-** Edificación destinada a la comercialización de comida de baja complejidad de elaboración y de bebidas.
- **Bar.-** Edificación destinada a la comercialización de bebidas alcohólicas y complementos para su consumo dentro del local.

Grifos y gasocentros

- **Grifos o Establecimientos de venta de combustibles.-** Edificación destinada a la comercialización exclusiva de combustibles líquidos.
- **Estaciones de Servicio.-** Edificación destinada a la comercialización de combustibles líquidos y de bienes y servicios para vehículos automotores. Complementariamente pueden contar con tiendas para la venta de bienes de consumo y/o servicios a las personas.
- **Gasocentros.-** Edificación destinada a la comercialización de Gas Licuado de Petróleo (GLP) o Gas natural comprimido (GNC) y de bienes y servicios para vehículos automotores. Complementariamente pueden contar con tiendas para la venta de bienes de consumo y/o servicios a las personas.

CAPITULO II
CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

Artículo 3.- Los proyectos de centros comerciales, complejos comerciales, mercados mayoristas, supermercados, mercados minoristas, estaciones de servicio y gasocentros deberán contar con un estudio de impacto vial que proponga una solución que resuelva el acceso y salida de vehículos sin afectar el funcionamiento de las vías desde las que se accede.

Artículo 4.- Las edificaciones comerciales deberán contar con iluminación natural o artificial, que garantice la clara visibilidad de los productos que se expenden, sin alterar sus condiciones naturales.

Artículo 5 .- Las edificaciones comerciales deberán contar con ventilación natural o artificial. La ventilación natural podrá ser cenital o mediante vanos a patios o zonas abiertas.

El área mínima de los vanos que abren deberá ser superior al 10% del área del ambiente que ventilan.

Artículo 6.- Las edificaciones comerciales deberán contar con sistemas de detección y extinción de incendios, así como condiciones de seguridad de acuerdo con lo establecido en la Norma A-130: Requisitos de Seguridad.

Artículo 7.- El número de personas de una edificación comercial se determinará de acuerdo con la siguiente tabla, en base al área de exposición de productos y/o con acceso al público:

Tienda independiente	5.0 m2 por persona
Salas de juegos, casinos	2.0 m2 por persona
Gimnasios	4.5 m2 por persona
Galería comercial	2.0 m2 por persona
Tienda por departamentos	3.0 m2 por persona
Locales con asientos fijos	Número de asientos
Mercados Mayoristas	5.0 m2 por persona
Supermercado	2.5 m2 por persona
Mercados Minorista	2.0 m2 por persona
Restaurantes (área de mesas)	1.5 m2 por persona
Discotecas	1.0 m2 por persona
Patios de comida (área de mesas)	1.5 m2 por persona
Bares	1,0 m2 por persona
Tiendas	5.0 m2 por persona
Áreas de servicio (cocinas)	10.0 m2 por persona

Los casos no expresamente mencionados considerarán el uso semejante.

En caso de edificaciones con dos o más tipologías se calculará el número de ocupantes correspondiente a cada área según su uso. Cuando en una misma área se contemplen usos diferentes deberá considerarse el número de ocupantes más exigente.

Artículo 8.- La altura libre mínima de piso terminado a cielo raso en las edificaciones comerciales será de 3.00 m.

CAPITULO III
CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES

Artículo 9.- Los accesos a las edificaciones comerciales deberán contar con al menos un ingreso accesible para personas con discapacidad, y a partir de 1,000 m2 techados, con ingresos diferenciados para público y para mercadería.

Artículo 10.- Las dimensiones de los vanos para la instalación de puertas de acceso, comunicación y salida deberán calcularse según el uso de los ambientes a los que dan acceso y al tipo de usuario que las empleará, cumpliendo los siguientes requisitos:

a) La altura mínima será de 2.10 m.

b) Los anchos mínimos de los vanos en que instalarán puertas serán:

Ingreso principal	1.00 m
Dependencias interiores	0.90 m
Servicios higiénicos	0.80 m
Servicios higiénicos para discapacitados	0.90 m.

Cuando las puertas de salida, sean requeridas como puertas de evacuación deberán cumplir con lo establecido en la Norma A.130

Artículo 11.- Cualquier puerta que provea acceso hacia la azotea, deberá disponer de mecanismos de apertura a presión, en el sentido de la evacuación.

Artículo 12.- El ancho de los pasajes de circulación de público dependerá de la longitud del pasaje desde la salida más cercana, el número de personas en la edificación, y la profundidad de las tiendas o puestos a los que se accede desde el pasaje.

El ancho mínimo de los pasajes será de 2.40 m. los mismos que deben permanecer libres de objetos, mobiliario, mercadería o cualquier obstáculo. Los pasajes principales deberán tener un ancho mínimo de 3.00 m.

Los pasajes de circulación pública deben estar intercomunicados entre si mediante circulaciones verticales, escaleras y/o ascensores.

Artículo 13.- El material de acabado de los pisos exteriores deberá ser antideslizante.

Los pisos en mercados, serán de material impermeable, antideslizante y liso, fáciles de limpiar y se les dará pendiente de por lo menos 1.5% hacia las canaletas sumideros de desagüe.

Artículo 14.- Las diferencias de nivel deberán contar adicionalmente a las escaleras con medios mecánicos o con rampas con una pendiente según lo establecido en la norma A.010.

Artículo 15.- Los locales comerciales tendrán un área mínima de 6.00 m2. sin incluir depósitos ni servicios higiénicos, con un frente mínimo de 2.40 m y un ancho de puerta de 1.20 m. y una altura mínima de 3.00 m.

Artículo 16.- Los puestos de comercialización en los mercados se construirán de material no inflamable, las superficies que estén en contacto directo con el alimento deberán ser fáciles de limpiar y desinfectar

El diseño de las instalaciones será apropiado para la exhibición y la comercialización de alimentos en forma inocua; considerará una zona de depósito para almacenar mercadería ligera; requerirá de instalaciones eléctricas y sanitarias en caso que lo exija la actividad comercial desarrollar.

La distribución de las secciones será por tipo de producto. Las áreas mínimas de los puestos de acuerdo las actividades comerciales a desarrollar en el mercado serán:

Carnes, pescado y productos perecibles	6 m2
Abarrotes, mercería y cocina	8 m2
Otros productos	6 m2

Artículo 17.- El área de elaboración de alimentos, será con pisos de material no absorbente, resistentes, antideslizantes, no atacables por los productos empleados en su limpieza y de materiales que permitan su mantenimiento en adecuadas condiciones de higiene. Serán fáciles de limpiar y tendrán una inclinación suficiente hacia los sumideros que permita la evacuación de agua y otros líquidos.

Las paredes tendrán superficies lisas, no absorbentes y revestidas de material o pintura que permitan ser lavados sin deterioro. Los techos estarán construidos de forma que no acumule polvo ni vapores de condensación, de fácil limpieza y siempre estarán en condiciones que eviten contaminación a los productos.

Artículo 18.- Las características de grifos, y gasocentros serán las siguientes:

Deberán instalarse a una distancia mínima de 25 m. de estaciones o subestaciones eléctricas medidas del lindero más cercano a la Estación de servicio, grifo o gasocentro.

Los Gasocentros ubicados a lo largo de las Carreteras, ubicaran sus dispensadores a no menos de 20.00 del borde de la carretera.

El diseño del patio de maniobras será tal, que entre la entrada y salida se tendrá trafico en un solo sentido y se proyectara para que el vehiculo con mayor radio de giro pueda transitar fácilmente, las pistas o accesos de ingresos y salidas deberán permitir el pase de un camión cisterna aunque otro este estacionado.Tendrá como mínimo 6m. de ancho. El patio de maniobras deberá tener una pendiente que permita drenar el agua de lluvia en la zona de despacho.

El radio de giro por isla dentro de las estaciones de servicio, puestos de venta de combustible o gasocentros tendrá como mínimo 14 m. para vehículos de carga o autobuses y 6.50 m. para los demás vehículos. La distancia mínima entre ejes de entrada y salida de vehículos será la resultante de la aplicación del radio de giro por isla.

En las estaciones de servicio y puestos de venta de combustible, el ancho de las entradas será de 6 m. como mínimo y de 8 m. como máximo y el de las salidas de 3.60 como mínimo y de 6 m. como máximo, medidas perpendicularmente al eje de las mismas. La entrada o salida afectara solamente la vereda que da frente a la propiedad utilizada y no podrá tener sobre la misma calle más de una entrada y una salida.

En los gasocentros ubicados en áreas urbanas el ancho de las entradas y salida será de 6 m. como mínimo y de 8 m. como máximo medidas perpendicularmente al eje de las mismas. La Entrada o salida afectara solamente a la vereda que da frente a la propiedad utilizada, siendo obligatorio tener una entrada y una salida por la misma calle; no pudiendo hacer uso de las esquinas para ingresos y salidas. Cuando estos se ubiquen en las carreteras, el ancho de las entradas y salidas no podrán exceder de 12 m. medida perpendicularmente al eje de las mismas

El ángulo de las entradas y salidas será de 45* como máximo y 30* como mínimo. Este ángulo se medirá desde el alineamiento del borde interior de la calzada.

El ingreso, la salida y el área de estacionamiento de camiones cisterna no deberán interferir con la zona de carga, ni con las operaciones del almacén.

Los tanques y edificación de oficinas y demás servicios estarán apartados de la zona de tráfico.

En las estaciones de servicio y puestos de venta de combustibles (grifos) el retiro mínimo de la isla de surtidores será de 3.00 m. a partir del borde interior de la vereda o acera. En caso de techarse las zonas adyacentes a los surtidores, las alturas mínimas serán de 3.90 m.

En los Gasocentros, la isla de dispensadores en zonas urbanas tendrá un retiro mínimo de 5 m. a partir del borde interior de la vereda. En caso de techar las zonas adyacentes a los dispensadores, la altura mínima será de 4.90 m. y el techo deberá ser de material resistente al fuego y todas las instalaciones eléctricas serán a prueba de explosión, incluyendo la luminaria utilizada.

Cada producto deberá tener su propia línea de despacho y recepción.

La distancia mínima desde las oficinas hasta los puntos de carga será de 20 m.

Los gasocentros ubicados a lo largo de las carreteras tendrán sus construcciones (oficinas, áreas de tanques, etc.) a una distancia no menor de 25m. del borde de la carretera al limite mas cercano de la propiedad.

Los puntos de carga de los camiones cisterna deberán ser ubicados de tal modo que permitan el fácil acceso y la rápida evacuación de los vehículos y del personal en caso de emergencia. Los puntos de carga para los vagones-cisterna, deberán tener su propia área de estacionamiento.

Los puntos de carga deberán contar con un sistema de conexión a tierra, para prevención de chispas originada por corriente estática.

CAPITULO IV
DOTACIÓN DE SERVICIOS

Artículo 19.- Los ambientes para servicios higiénicos deberán contar con sumideros de dimensiones suficientes como para permitir la evacuación de agua en caso de aniegos accidentales.

La distancia entre los servicios higiénicos y el espacio mas lejano donde pueda existir una persona, no puede ser mayor de 50 m. medidos horizontalmente, ni puede haber más de un piso entre ellos en sentido vertical.

Artículo 20.- Las edificaciones para tiendas independientes y tiendas por departamentos, centros comerciales y complejos comerciales, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación:

Número de empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1L, 1u, 1l	
De 7 a 25 empleados	1L, 1u, 1l	1L,1l
De 26 a 75 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l
De 76 a 200 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L,1l

El número de empleados será el establecido para el funcionamiento de la edificación.

Adicionalmente a los servicios sanitarios para los empleados se proveerán servicios sanitarios para el público en base al cálculo del número de ocupantes según el artículo 7 de esta norma, según lo siguiente:

Número de personas	Hombres	Mujeres
De 0 a 20 personas (público)	No requiere	No requiere
De 21 a 50 personas (publico)	1L,1u,1l	
De 51 a 200 personas (publico)	1L,1u,1l	1L, 1l
Por cada 100 personas (publico)	1L,1u,1l	1L,1l

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

Artículo 21.- Las edificaciones para restaurantes estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación, considerando 10 m2 por persona:

Número de empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 5 empleados	1L, 1u, 1l	
De 6 a 20 empleados	1L, 1u, 1l	1L,1l
De 21 a 60 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L,1l

Adicionalmente a los servicios sanitarios para los empleados se proveerán servicios sanitarios para el público, en base al cálculo del número de ocupantes según el artículo 7 de esta norma, según lo siguiente:

Número de personas	Hombres	Mujeres
De 1 a 16 personas (publico)	No requiere	No requiere
De 17 a 50 personas (publico)	1L,1u,1l	1L, 1l
De 51 a 100 personas (publico)	2L,2u,2l	2L,2l
Por cada 150 personas adicionales	1L,1u,1l	1L,1l

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

Artículo 22.- Las edificaciones para mercados estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación, considerando 10 m2 por persona:

Número de empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 5 empleados	1L, 1u, 1l	
De 6 a 20 empleados	1L, 1u, 1l	1L,1l
De 21 a 60 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L,1l

Adicionalmente a los servicios sanitarios para los empleados se proveerán servicios sanitarios para el público en base al cálculo del número de ocupantes según el artículo 7 de esta norma, según lo siguiente:

Número de personas	Hombres	Mujeres
De 0 a 50 personas (público)	No requiere	No requiere
De 51 a 100 personas (publico)	1L,1u,1l	1L,1l
De 101 a 250 personas (publico)	2L,2u,2l	2L,2l
De 251 a 500 personas (publico)	3L,3u,3l	3L,3l
Por cada 300 personas adicionales	1L,1u,1l	1L,1l

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

Articulo 23.- Los servicios higiénicos para personas con discapacidad serán obligatorios a partir de la exigencia de contar con tres artefactos por servicio, siendo uno de ellos accesibles a personas con discapacidad

En caso se proponga servicios separados exclusivos para personas con discapacidad sin diferenciación de sexo, este deberá ser adicional al número de aparatos exigible según las tablas indicadas en los artículos precedentes.

Artículo 24.- Las edificaciones comerciales deberán tener estacionamientos dentro del predio sobre el que se edifica.

El número mínimo de estacionamientos será el siguiente:

	Para personal	Para público
Tienda independiente	1 est. cada 6 pers	1 est. cada 10 pers
Tienda por departamentos	1 est. cada 5 pers	1 est cada 10 pers
Centro Comercial.-	1 est. cada 5 pers	1 est cada 10 pers
Complejo Comercial.-	1 est cada 10 pers	1 est cada 10 pers
Locales de asientos fijos	1 est. cada 15 asientos	
Mercados Mayoristas.-	1 est cada 10 pers	1 est cada 10 pers
Supermercado.-	1 est cada 10 pers	1 est cada 10 pers
Mercados Minorista.-	1 est cada 20 pers	1 est cada 20 pers
Restaurante	1 est cada 10 pers	1 est cada 10 pers

Cuando no sea posible tener el numero de estacionamientos requerido dentro del predio, por tratarse de remodelaciones de edificios construidos al amparo de normas que han perdido su vigencia o por encontrarse en zonas monumentales, se podrá proveer los espacios de estacionamiento en predios cercanos según lo que norme la Municipalidad distrital en la que se encuentre la edificación.

Deberá proveerse espacios de estacionamiento accesibles para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, cuyas dimensiones mínimas serán de 3.80 m. de ancho x 5.00 m. de profundidad, a razón de 1 cada 50 estacionamientos requeridos.

Su ubicación será la más cercana al ingreso y salida de personas, debiendo existir una ruta accesible.

Articulo 25.- En las edificaciones comerciales donde se haya establecido ingresos diferenciados para personas y para mercadería, la entrega y recepción de esta deberá efectuarse dentro del lote, para lo cual deberá existir un patio de maniobras para vehículos de carga acorde con las demandas de recepción de mercadería.

Deberá proveerse un mínimo de espacios para estacionamiento de vehículos de carga de acuerdo al análisis de las necesidades del establecimiento. En caso de no contarse con dicho análisis se empleará la siguiente tabla:

De 1 a 500 m2 de área techada	1 estacionamiento
De 501 a 1,500 m2 de área techada	2 estacionamientos
De 1,500 a 3,000 m2 de área techada	3 estacionamientos
Más de 3,000 m2 de área techada	4 estacionamientos

Artículo 26.- En los mercados minoristas y supermercados se considerará espacios para depósito de mercadería, cuya área será como mínimo el 25% del área de venta, entendida como la suma de las áreas de los puestos de venta, las áreas para la exposición de los productos y las áreas que ocupan las circulaciones abiertas al público.

Se proveerá de cámaras frigoríficas para Carnes y Pescados. La dimensión de la Cámara frigorífica de Carnes permitirá un volumen de 0.02 m3 por m2 de área de venta. La dimensión de la Cámara frigorífica de Pescado permitirá un volumen mínimo de 0.06 m3 por m2 de área de venta: La dimensión de la cámara fría de para productos diversos con una capacidad de 0.03 m3 por m2 de área de venta.

Articulo 27.- Se proveerá un ambiente para basura de un área mínima de 0.03 m2 por m2 de área de venta, con un área mínima de 6 m2. Adicionalmente se debera prever un área para lavado de recipientes de basura, estacionamiento de vehículo recolector de basura, etc.

Los mercados mayoristas y minoristas deberán contar con un laboratorio de control de calidad de los alimentos.

NORMA A.080

OFICINAS

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.- Se denomina oficina a toda edificación destinada a la prestación de servicios administrativos, técnicos, financieros, de gestión, de asesoramiento y afines de carácter público o privado.

Artículo 2.- La presente norma tiene por objeto establecer las características que deben tener las edificaciones destinadas a oficinas:

Los tipos de oficinas comprendidos dentro de los alcances de la presente norma son:

- **Oficina independiente:** Edificación de uno o más niveles, que puede o no formar parte de otra edificación.
- **Edificio corporativo:** Edificación de uno o varios niveles, destinada a albergar funciones prestadas por un solo usuario.

CAPITULO II
CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

Artículo 3.- Las condiciones de habitabilidad y funcionalidad se refieren a aspectos de uso, accesibilidad, ventilación e iluminación.

Las edificaciones para oficinas, deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma A.010 «Consideraciones Generales de Diseño» y en la Norma A.130 «Requisitos de Seguridad».

Artículo 4.- Las edificaciones para oficinas deberán contar con iluminación natural o artificial, que garantice el desempeño de las actividades que se desarrollarán en ellas.

La iluminación artificial recomendable deberá alcanzar los siguientes niveles de iluminación en el plano de trabajo:

Áreas de trabajo en oficinas	250 luxes
Vestíbulos	150 luxes
Estacionamientos	30 luxes
Circulaciones	100 luxes
Ascensores	100 luxes
Servicios higiénicos	75 luxes

Artículo 5.- Las edificaciones para oficinas podrán contar optativa o simultáneamente con ventilación natural o artificial.

En caso de optar por ventilación natural, el área mínima de la parte de los vanos que abren para permitir la ventilación, deberá ser superior al 10% del área del ambiente que ventilan.

Artículo 6 - El número de ocupantes de una edificación de oficinas se calculará a razón de una persona cada 9.5 m2.

Articulo 7.- La altura libre mínima de piso terminado a cielo raso en las edificaciones de oficinas será de 2.40 m.

Artículo 8.- Los proyectos de edificios corporativos o de oficinas independientes con mas de 5,000 m2 de área útil deberán contar con un estudio de impacto vial que proponga una solución que resuelva el acceso y salida de vehículos.

CAPITULO III
CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES

Articulo 9.- Las edificaciones para oficinas, independientemente de sus dimensiones deberán cumplir con la norma A.120 «Accesibilidad para personas con discapacidad»

Articulo 10.- Las dimensiones de los vanos para la instalación de puertas de acceso, comunicación y salida deberán calcularse según el uso de los ambientes a los que dan acceso y al número de usuarios que las empleará, cumpliendo los siguientes requisitos:

a) La altura mínima será de 2.10 m.
b) Los anchos mínimos de los vanos en que se instalarán puertas serán:

Ingreso principal	1.00 m.
Dependencias interiores	0.90 m
Servicios higiénicos	0.80 m.

Artículo 11.- Deberán contar con una puerta de acceso hacia la azotea, con mecanismos de apertura a presión, en el sentido de la evacuación.

Artículo 12.- El ancho de los pasajes de circulación dependerá de la longitud del pasaje desde la salida más cercana y el número de personas que acceden a sus espacios de trabajo a través de los pasajes.

Articulo 13.- Las edificaciones destinadas a oficinas deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) El número y ancho de las escaleras esta determinado por el cálculo de evacuación para casos de emergencia.

b) Las escaleras estarán aisladas del recinto desde el cual se accede mediante una puerta a prueba de fuego, con sistema de apertura a presión (barra antipánico) en la dirección de la evacuación y cierre automático. No serán necesarias las barras antipánico en puertas por las que se evacuen menos de 50 personas.

CAPITULO IV
DOTACIÓN DE SERVICIOS

Artículo 14.- Los ambientes para servicios higiénicos deberán contar con sumideros de dimensiones suficientes como para permitir la evacuación de agua en caso de aniegos accidentales.

La distancia entre los servicios higiénicos y el espacio más alejado donde pueda trabajar una persona, no puede ser mayor de 40 m. medidos horizontalmente, ni puede haber más de un piso entre ellos en sentido vertical.

Artículo 15.- Las edificaciones para oficinas, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación:

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres	Mixto
De 1 a 6 empleados			1L, 1u, 1l
De 7 a 20 empleados	1L, 1u, 1l	1L,1l	
De 21 a 60 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l	
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l	
Por cada 60 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L,1l	

L: Lavatorio U: Urinario I: Inodoro

Artículo 16.- Los servicios sanitarios podrán ubicarse dentro de las oficinas independientes o ser comunes varias oficinas, en cuyo caso deberán encontrase en el mismo nivel de la unidad a la que sirven, estar diferenciados para hombres y mujeres, y estar a una distancia no mayor a 40m. medidos desde el punto más alejado de la oficina a la que sirven.

Los edificios de oficinas y corporativos contarán adicionalmente con servicios sanitarios para empleados y para publico según lo establecido en la Norma A.070 «Comercio» del presente Reglamento, cuando se tengan previstas funciones adicionales a las de trabajo administrativo, como auditorios y cafeterías.

Artículo 17.- La dotación de agua a garantizar para el diseño de los sistemas de suministro y almacenamiento son:

Riego de jardines	5 lts. x m2 x día
Oficinas	20 lts. x persona x día
Tiendas6 lts. x persona x día	

Articulo 18.- Los servicios higiénicos para personas con discapacidad serán obligatorios a partir de la exigencia de contar con tres artefactos por servicio, siendo uno de ellos accesible a personas con discapacidad.

En caso se proponga servicios separados exclusivos para personas con discapacidad sin diferenciación de género, este deberá ser adicional al número de aparatos exigible.

Artículo 19.- Las edificaciones de oficinas deberán tener estacionamientos dentro del predio sobre el que se edifica. El número mínimo de estacionamientos quedará establecido en los planes urbanos distritales o provinciales.

La dotación de estacionamientos deberá considerar espacios para personal, para visitantes y para los usos complementarios.

Artículo 20.- Cuando no sea posible tener el numero de estacionamientos requerido dentro del predio, por tratarse de remodelaciones de edificaciones construidas al amparo de normas que han perdido su vigencia o por encontrarse en zonas monumentales, se podrá proveer los espacios de estacionamiento en predios cercanos según lo que norme la Municipalidad Distrital respectiva en la que se encuentre la edificación.

Artículo 21.- Deberá proveerse espacios de estacionamiento accesibles para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, a razón de 1 cada 50 estacionamientos requeridos.

Su ubicación será la más cercana al ingreso y salida de personas, debiendo existir una ruta accesible.

Articulo 22.- Los estacionamientos en sótanos que no cuenten con ventilación natural, deberán contar con un sistema de extracción mecánica, que garantice la renovación del aire.

Articulo 23.- Se proveerá un ambiente para basura de destinará un área mínima de 0.01 m3 por m2 de área de útil de oficina, con un área mínima de 6 m2.

NORMA A.090

SERVICIOS COMUNALES

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.- Se denomina edificaciones para servicios comunales a aquellas destinadas a desarrollar actividades de servicios públicos complementarios a las viviendas, en permanente relación funcional con la comunidad, con el fin de asegurar su seguridad, atender sus necesidades de servicios y facilita el desarrollo de la comunidad.

Artículo 2.- Están comprendidas dentro de los alcances de la presente norma los siguientes tipos de edificaciones:

Servicios de Seguridad y Vigilancia:

- Compañias de Bomberos
- Comisarías policiales
- Estaciones para Serenazgo

Protección Social:

- Asilos
- Orfanatos
- Juzgados

Servicios de Culto:

- Templos
- Cementerios

Servicios culturales:

- Museos
- Galerías de arte
- Bibliotecas
- Salones Comunales

Gobierno

- Municipalidades
- Locales Institucionales

CAPITULO II
CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

Artículo 3.- Las edificaciones destinadas a prestar servicios comunales, se ubicarán en los lugares señalados en los Planes de Desarrollo Urbano, o en zonas compatibles con la zonificación vigente.

Artículo 4.- Los proyectos de edificaciones para servicios comunales, que supongan una concentración de público de mas de 500 personas deberán contar con un estudio de impacto vial que proponga una solución que resuelva el acceso y salida de vehículos sin afectar el funcionamiento de las vías desde las que se accede.

Artículo 5.- Los proyectos deberán considerar una propuesta que posibilite futuras ampliaciones.

Artículo 6.- La edificaciones para servicios comunales deberán cumplir con lo establecido en la norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad.

Artículo 7.- El ancho y número de escaleras será calculado en función del número de ocupantes.

Las edificaciones de tres pisos o mas y con plantas superiores a los 500.00 m2 deberán contar con una escalera de emergencia adicional a la escalera de uso general ubicada de manera que permita una salida de evacuación alternativa.

Las edificaciones de cuatro o más pisos deberán contar con ascensores de pasajeros.

Artículo 8.- Las edificaciones para servicios comunales deberán contar con iluminación natural o artificial suficiente para garantizar la visibilidad de los bienes y la prestación de los servicios.

Artículo 9.- Las edificaciones para servicios comunales deberán contar con ventilación natural o artificial.

El área mínima de los vanos que abren deberá ser superior al 10% del área del ambiente que ventilan.

Artículo 10.- Las edificaciones para servicios comunales deberán cumplir con las condiciones de seguridad establecidas en la Norma A.130 «Requisitos de seguridad».

Artículo 11.- El cálculo de las salidas de emergencia, pasajes de circulación de personas, ascensores y ancho y número de escaleras se hará según la siguiente tabla de ocupación:

Ambientes para oficinas administrativas	10.0 m2 por persona
Asilos y orfanatos	6.0 m2 por persona
Ambientes de reunión	1.0 m2 por persona
Área de espectadores de pie	0,25 m2 por persona
Recintos para culto	1.0 m2 por persona
Salas de exposición	3.0 m2 por persona
Bibliotecas. Área de libros	10.0 m2 por persona
Bibliotecas. Salas de lectura	4.5 m2 por persona
Estacionamientos de uso general	16,0 m2 por persona

Los casos no expresamente mencionados considerarán el uso mas parecido

Articulo 12.- El ancho de los vanos de acceso a ambientes de uso del público será calculado para permitir su evacuación hasta una zona exterior segura.

Artículo 13.- Las edificaciones de uso mixto, en las que se presten servicios de salud, educación, recreación, etc. deberán sujetarse a lo establecido en la norma expresa pertinente en la sección correspondiente.

CAPITULO IV
DOTACIÓN DE SERVICIOS

Artículo 14.- Los ambientes para servicios higiénicos deberán contar con sumideros de dimensiones suficientes como para permitir la evacuación de agua en caso de aniegos accidentales.

La distancia entre los servicios higiénicos y el espacio mas lejano donde pueda existir una persona, no puede ser mayor de 30 m. medidos horizontalmente, ni puede haber más de un piso entre ellos en sentido vertical.

Artículo 15.- Las edificaciones para servicios comunales, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según el número requerido de acuerdo al uso:

Número de empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1L, 1 u, 1l	
De 7 a 25 empleados	1L, 1u, 1l	1L,1l
De 26 a 75 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l
De 76 a 200 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L,1l

En los casos que existan ambientes de uso por el público, se proveerán servicios higiénicos para público, de acuerdo con lo siguiente:

	Hombres	Mujeres
De 0 a 100 personas	1L, 1u, 1l	1L, 1l
De 101 a 200 personas	2L, 2u, 2l	2L, 2l
Por cada 100 personas adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l

Articulo 16.- Los servicios higiénicos para personas con discapacidad serán obligatorios a partir de la exigencia de contar con tres artefactos por servicio, siendo uno de ellos accesibles a personas con discapacidad.

En caso se proponga servicios separados exclusivos para personas con discapacidad sin diferenciación de sexo, este deberá ser adicional al número de aparatos exigible según las tablas indicadas en los artículos precedentes.

Artículo 17.- Las edificaciones de servicios comunales deberán proveer estacionamientos de vehículos dentro del predio sobre el que se edifica.

El número mínimo de estacionamientos será el siguiente:

	Para personal	Para público
Uso general	1 est. cada 6 pers	1 est. cada 10 pers
Locales de asientos fijos	1 est. cada 15 asientos	

Cuando no sea posible tener el numero de estacionamientos requerido dentro del predio, por tratarse de remodelaciones de edificios construidos al amparo de normas que han perdido su vigencia o por encontrarse en zonas monumentales, se podrá proveer los espacios de estacionamiento en predios cercanos según lo que norme el Plan Urbano. Igualmente, dependiendo de las condiciones socio-económicas de la localidad, el Plan Urbano podrá establecer requerimientos de estacionamientos diferentes a las indicadas en el presente artículo.

Deberá proveerse espacios de estacionamiento accesibles para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, cuyas dimensiones mínimas serán de 3.80 m de ancho x 5.00 m de profundidad, a razón de 1 cada 50 estacionamientos requeridos.

Artículo 18.- Las montantes de instalaciones eléctricas, sanitarias, o de comunicaciones, deberán estar alojadas en ductos, con acceso directo desde un pasaje de circulación , de manera de permitir su registro para mantenimiento, control y reparación.

NORMA A.100

RECREACION Y DEPORTES

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.- Se denominan edificaciones para fines de Recreación y Deportes aquellas destinadas a las actividades de esparcimiento, recreación activa o pasiva, a la presentación de espectáculos artísticos, a la práctica de deportes o para concurrencia a espectáculos deportivos, y cuentan por lo tanto con la infraestructura necesaria para facilitar la realización de las funciones propias de dichas actividades.

Artículo 2.- Se encuentran comprendidas dentro de los alcances de la presente norma, los siguientes tipos de edificaciones:

Centros de Diversión;

Salones de baile
Discotecas
Pubs
Casinos

Salas de Espectáculos;

Teatros
Cines
Salas de concierto

Edificaciones para Espectáculos Deportivos;

Estadios
Coliseos
Hipódromos
Velódromos
Polideportivos
Instalaciones Deportivas al aire libre.

Artículo 3.- Los proyectos de edificación para recreación y deportes, requieren la elaboración de los siguientes estudios complementarios:

a) Estudio de Impacto Vial, para edificaciones que concentren más de 1,000 ocupantes.

b) Estudio de Impacto Ambiental, para edificaciones que concentren más de 3,000 ocupantes.

Artículo 4.- Las edificaciones para recreación y deportes se ubicarán en los lugares establecidos en el plan urbano, y/o considerando lo siguiente:

a) Facilidad de acceso y evacuación de las personas provenientes de las circulaciones diferenciadas a espacios abiertos.

b) Factibilidad de los servicios de agua y energía;

c) Orientación del terreno, teniendo en cuenta el asoleamiento y los vientos predominantes

d) Facilidad de acceso a los medios de transporte.

CAPITULO II
CONDICIONES DE HABITABILIDAD

Articulo 5.- Se deberá diferenciar los accesos y circulaciones de acuerdo al uso y capacidad. Deberán existir accesos separados para público, personal, actores, deportistas y jueces y periodistas. El criterio para determinar el número y dimensiones de los accesos, será la cantidad de ocupantes de cada tipo de edificación.

Artículo 6.- Las edificaciones para recreación y deportes deberán cumplir con las condiciones de seguridad establecidas en la Norma A.130: «Requisitos de Seguridad»

Artículo 7.- El número de ocupantes de una edificación para recreación y deportes se determinará de acuerdo con la siguiente tabla:

Zona de público	número de asientos o espacios para espectadores
Discotecas y salas de baile	1.0 m2 por persona
Casinos	2.0 m2 por persona
Ambientes administrativos	10.0 m2 por persona
Vestuarios, camerinos	3.0 m2 por persona
Depósitos y almacenamiento	40.0 m2 por persona
Piscinas techadas	3.0 m2 por persona
Piscinas	4.5 m2 por persona

(*) El calculo del numero de ocupantes se pude sustentar con el conteo exacto en su nivel de máxima ocupación.

Los casos no expresamente mencionados considerarán el uso mas parecido

En caso de edificaciones con dos o más tipologías se calculará el número de ocupantes correspondiente a cada área según su uso. Cuando en una misma área se contemplen usos diferentes deberá considerarse el número de ocupantes más exigente.

Artículo 8.- Las locales ubicados a uno o más pisos por encima o por debajo del nivel de acceso al exterior deberán contar con una salida de emergencia, independiente de la escalera de uso general y que constituya una ruta de escape alterna, conectada a una escalera de emergencia a prueba de humos con acceso directo al exterior

Artículo 9.- Las edificaciones de espectáculos deportivos deberán contar con un ambiente para atenciones médicas de emergencia de acuerdo con el número de espectadores a razón de 1 espacio de atención cada 5,000 espectadores, desde el que pueda ser evacuada una persona en una ambulancia.

Artículo 10.- Las edificaciones de espectáculos deportivos deberán contar con un sistema de sonido para comunicación a los espectadores, así como un sistema de alarma de incendio, audibles en todos los ambientes de la edificación

Artículo 11 .- Las edificaciones de espectáculos deportivos deberán contar con un sistema de iluminación de emergencia que se active ante el corte del fluido eléctrico de la red pública.

Artículo 12.- La distribución de los espacios para los espectadores deberá cumplir con lo siguiente:

a) Permitir una visión óptima del espectáculo

b) Permitir el acceso y salida fácil de las personas hacia o desde sus espacios (asientos). La distancia mínima entre dos asientos de filas contiguas será de 0.60 m.

c) Garantizar la comodidad del espectador durante el espectáculo.

Articulo 13.- Los accesos a las edificaciones para espectáculos deportivos serán distribuidos e identificables en forma clara, habiendo cuando menos uno por cada sector de tribuna.

$$\text{Ancho de vanos, escalera o pasaje (Módulos de 0.60 m.)} = \frac{\text{Numero de personas}}{\text{Tiempo de desalojo (seg)} \times \text{Velocidad peatonal (1 m./seg)}}$$

Articulo 14.- Circulación en las tribunas y bocas de salida.

a) Los accesos a las tribunas llegarán a un pasaje de circulación transversal, del que se conectan los pasajes que servirán para acceder a cada asiento. El número máximo de asientos entre pasajes de acceso será de 16.
b) El ancho mínimo de un pasaje de circulación transversal o de acceso a los asientos será de 1.20 m.
c) Los pasajes transversales deberán ubicarse como máximo cada 20 filas de asientos.
d) El ancho de los pasajes, vanos de acceso y salida y escaleras, será como mínimo el que resulte necesario para la evacuación de manera segura, según la fórmula del cálculo para su dimensionamiento de acuerdo con el número de ocupantes, para casos de emergencia.

$$\text{Ancho de vanos, escalera o pasaje} = \frac{\text{Numero de personas}}{\text{Tiempo de desalojo (seg)} \times \text{Velocidad peatonal (1 m/seg)}}$$

(Módulos de 0.60 m.)

e) El ancho de los pasajes y de las bocas de salida serán múltiplos de 0.60 m;
f) Las bocas de salida servirán a un máximo a 20 filas de asientos;

Articulo 15.- Las escaleras para público deberán tener un paso mínimo de 0.30 m de ancho.
Si el ancho de la escalera es mayor que 4 m, llevará un pasamano central.
Artículo 16.- Las salidas de emergencia tendrán las siguientes características:

a) Serán adicionales a los accesos de uso general y son exigibles a partir de ambientes cuya capacidad sea superior a 100 personas.
b) Las salidas de emergencia constituyen rutas alternas de evacuación, por lo que su ubicación debe ser tal que permita acceder a ella en caso la salida de uso general se encuentre bloqueada.
c) El número y dimensiones de las puertas de escape depende del número de ocupantes y de la necesidad de evacuar la sala en un máximo de de tres minutos

Artículo 17.- Deberá proveerse un sistema de iluminación de emergencia en puertas, pasajes de circulación y escaleras, accionado por un sistema alterno al de la red pública.
Artículo 18.- Las butacas que se instalen en edificaciones para recreación y deportes, deberán reunir las siguientes condiciones:

a) La distancia mínima entre respaldos será de 0.85 m;
b) La distancia mínima entre el frente de un asiento y el respaldo del próximo será de 0.40 m;
c) Deberán colocarse de manera que sus ocupantes no impidan la visibilidad de los demás espectadores. La visibilidad se determinará usando la línea isóptica de visibilidad, en base de una constante «k», que es el resultado de la diferencia de niveles entre el ojo de una persona y la parte superior de la cabeza del espectador situado en la fila inmediata inferior y/o superior. Esta constante tendrá un valor mínimo de 0.12 m. o cualquier otro sistema de trazo, siempre y cuando se demuestre la visibilidad.
d) Estarán fijadas al piso, excepto las que se encuentren en palcos.
e) Los asientos serán plegables, salvo el caso en que la distancia entre los respaldos de dos filas consecutivas sea mayor a 1.20 m.;
f) Las filas limitadas por dos pasillos tendrán un máximo de 14 butacas y, las limitadas por uno solo, no más de 7 butacas.
g) La distancia mínima desde cualquier butaca al punto más cercano de la pantalla será la mitad de la dimensión mayor de ésta, pero en ningún caso menor de 7.00 m.

Articulo 19.- Cuando se construyan tribunas en locales de recreación y deportes, éstas deberán reunir las condiciones que se describen a continuación:

a) La altura máxima será de 0.45 m.;
b) La profundidad mínima será de 0.70 m.;
c) El ancho mínimo por espectador será de 0.60 m.;

Artículo 20.- Para el cálculo del nivel de piso en cada fila de espectadores, se considerará que la altura entre los ojos del espectador y el piso, es de 1.10 m., cuando éste se encuentre en posición sentado, y de 1.70 m. cuando los espectadores se encuentren de pie.
Artículo 21.- Las boleterías deberán considerar lo siguiente:

a) Espacio para la formación de colas;
b) No deberán atender directamente sobre la vía pública.
c) El número de puestos de atención para venta de boletos dependerá de la capacidad de espectadores.

Artículo 22.- Las edificaciones para de recreación y deportes, estarán provistas de servicios sanitarios según lo que se establece a continuación:

Según el número de personas	Hombres	Mujeres
De 0 a 100 personas	1L, 1u,1I	1L,1I
De 101 a 400	2L, 2u,2I	2L,2I
Cada 200 personas adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

Adicionalmente deben proveerse servicios sanitarios para el personal de acuerdo a la demanda para oficinas, para los ambientes de uso comercial como restaurantes o cafeterías, para deportistas y artistas y para personal de mantenimiento.
Articulo 23.- El número de estacionamientos será provisto dentro del terreno donde se ubica la edificación a razón de un puesto cada 50 espectadores. Cuando esto no sea posible, se deberán proveer los estacionamientos faltantes en otro inmueble de acuerdo con lo que establezca la municipalidad respectiva.
Artículo 24.- Se deberá proveer un espacio para personas en sillas de ruedas por cada 250 espectadores, con un mínimo de un espacio.

NORMA A.110

TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.- Se denomina edificación de transportes y comunicaciones a toda construcción destinada a albergar funciones vinculadas con el transporte de personas y mercadería o a la prestación de servicios de comunicaciones.
La presente norma se complementa con las normas de los Reglamentos específicos que para determinadas edificaciones han expedido los sectores correspondientes. Las unidades administrativas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones que emiten normas específicas son:

- La Dirección General de Aeronáutica Civil en lo referente a Aeropuertos
- La Dirección General de Circulación Terrestre en lo referente a terminales terrestres.
- La Dirección General de Caminos y Ferrocarriles en lo referente a estaciones ferroviarias
- La Dirección General de Transporte Acuático en lo referente a terminales portuarios.
- La Dirección General de Telecomunicaciones en lo referente a estaciones de radio y televisión.

Los proyectos para edificaciones de transportes y comunicaciones deberán cumplir, con lo establecido en el presente reglamento y en las normas emitidas por el sector correspondiente
Artículo 2.- Están comprendidas dentro de los alcances de la presente norma los siguientes tipos de edificaciones.

Edificaciones de Transporte

Aeropuerto.- Conjunto de edificaciones que cuentan con las instalaciones y el equipamiento que permiten el desplazamiento de personas. y/o carga de vía aérea, en el ámbito nacional o internacional.

Pueden ser:
Nacionales
Internacionales

Terminal Terrestre .- Edificación complementaria del servicio de transporte terrestre, que cuenta con instalaciones y equipamiento para el embarque y desembarque de pasajeros y/o carga, de acuerdo a sus funciones. Pueden o no contar con terminales de vehículos, depósitos para vehículos. Los terminales terrestres deben contar con un Certificado de Habilitación Técnica de Terminales TErrestres, emitido por el MTC y que acredita que el terminal terrestre cumple con los requisitos y condiciones técnicas establecidas en el reglamento aprobado por D.S. Nº 009-204-MTC del 03/03/04.

Pueden ser:
Interurbanos
Interprovinciales
Internacionales

Estación Ferroviaria.- Edificación complementaria a los servicios de transporte por tren, compuesta de infraestructura vial, instalaciones y equipos que tienen por objeto el embarque y desembarque de pasajeros y/o carga, de acuerdo a sus funciones.

Terminal Portuario.- Edificación portuaria dotada de una zona terrestre y marítima, infraestructuras, superestructuras, instalaciones, y equipos que, dentro o fuera de un puerto, tiene por objeto la atención Naves que transportan, mercaderías y/o pasajeros correspondientes a un tráfico predeterminado.

Edificaciones de Comunicaciones

Estaciones de Radio.- Edificación destinada a la radio difusión sonora. Comprende la planta transmisora, el sistema irradiante, los enlaces físicos y radioeléctricos y estudio (s) destinados a prestar el servicio de radiodifusión.

Estaciones de Televisión.- Edificación destinada a la radio difusión por televisión. Comprende la planta transmisora, el sistema irradiante, los enlaces físicos y radioeléctricos y estudio (s) destinados a prestar el servicio de radiodifusión.

CAPITULO II
CONDICIONES DE HABITABILIDAD

Artículo 3.- Las edificaciones de transporte deberán cumplir con los siguientes requisitos de habitabilidad

a) La circulación de pasajeros y personal operativo deberá diferenciarse de la circulación de carga y mercancía.
b) Los pisos serán de material antideslizante.
c) El ancho de los pasajes de circulación, vanos de acceso y escaleras se calcularán en base al número de ocupantes
d) La altura libre de los ambientes de espera será como mínimo de tres metros.
e) Los pasajes interiores de uso público tendrán un ancho mínimo de 1.20m
f) El ancho mínimo de los vanos de acceso será de 1.80 mts.
g) Las puertas corredizas de material transparente serán de cristal templado accionadas por sistemas automáticos que apertura por detección de personas.
h) Las puertas batientes tendrán barras de accionamiento a todo lo ancho y un sistema de cierre hidráulico
i) Adicionalmente deberán contar con elementos que permitan ser plenamente visibles.

SUB-CAPITULO I
AEROPUERTOS

Artículo 4.- Para la localización de aeropuertos se considerará lo siguiente:

a) Su ubicación deberá estar contemplada en el plan urbano de la localidad y de acuerdo a la zonificación establecida.
b) La extensión del terreno requerido estará en función de la categoría del Aeropuerto.
c) Las edificaciones e instalaciones se ubicaran y orientaran según las condiciones climatológicas.

SUB-CAPITULO II
TERMINALES TERRESTRES

Artículo 5.- Para la localización de terminales terrestres se considerará lo siguiente:

a) Su ubicación deberá estar de acuerdo a lo establecido en el Plan Urbano.
b) El terreno deberá tener un área que permita albergar en forma simultánea al número de unidades que puedan maniobrar y circular sin interferir unas con otras en horas de máxima demanda.
c) El área destinada a maniobras y circulación debe ser independiente a las áreas que se edifiquen para los servicios de administración, control, depósitos, así como servicios generales para pasajeros.
d) Deberán presentar un Estudio de Impacto Vial e Impacto Ambiental.
e) Deberán contar con áreas para el estacionamiento y guardianía de vehículos de los usuarios y de servicio público de taxis dentro del perímetro del terreno del terminal.

Artículo 6.- Las edificaciones para terminales terrestres deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) Los accesos para salida y llegada de pasajeros deben ser independientes.
b) Debe existir un área destinada al recojo de equipaje
c) El acceso y salida de los buses al terminal debe resolverse de manera que exista visibilidad de la vereda desde el asiento del conductor
d) La zona de abordaje a los buses debe estar bajo techo y permitir su acceso a personas con discapacidad.
e) Deben contar con sistemas de comunicación visual y sonora.

Artículo 7.- Las edificaciones para terminales terrestres, estarán provistas de servicios sanitarios según lo que se establece a continuación:

Según el número de personas	Hombres	Mujeres
De 0 a 100 personas	1L, 1u, 1I	1L,1I
De 101 a 200	2L, 2u, 2I	2L,2I
De 201 a 500	3L, 3u, 3I	3L,3
Cada 300 personas adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

Los servicios higiénicos estarán sectorizados de acuerdo a la distribución de las salas de espera de pasajeros.
Adicionalmente deben proveerse servicios sanitarios para el personal de acuerdo a la demanda para oficinas, para los ambientes de uso comercial como restaurantes o cafeterías y para personal de mantenimiento.

SUB-CAPITULO III
ESTACIONES FERROVIARIAS

Artículo 8.- Las edificaciones para terminales terrestres deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) Los accesos para salida y llegada de pasajeros deben ser independientes.
b) Debe existir un área destinada al recojo de equipaje
c) La zona de abordaje a los trenes debe estar bajo techo y permitir su acceso a personas con discapacidad.
d) Deben contar con sistemas de comunicación visual y sonora.
e) Las dimensiones de los andenes para abordaje deben ser suficientes para alojar al número de personas que pueda abordar entren en una estación

Artículo 9.- Las edificaciones para estaciones ferroviarias, estarán provistas de servicios sanitarios según lo que se establece a continuación:

Según el número de personas	Hombres	Mujeres
De 0 a 100 personas	1L, 1u, 1I	1L, 1I
De 101 a 200	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 201 a 500	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Cada 300 personas adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

Los servicios higiénicos estarán sectorizados de acuerdo a la distribución de las salas de espera de pasajeros.

Adicionalmente deben proveerse servicios sanitarios para el personal de acuerdo a la demanda para oficinas, para los ambientes de uso comercial como restaurantes o cafeterías y para personal de mantenimiento.

SUB-CAPITULO IV
ESTACIONES DE RADIO Y TELEVISIÓN

Artículo 10.- Adicionalmente, las Estaciones de Radio y Televisión deberán cumplir con lo establecido en las Normas Técnicas del Servicio de Radio y para solicitar la Licencia de Obra, deberá presentar el informe favorable emitido por la dirección correspondiente del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Artículo 11.- Para la localización de edificaciones para estaciones de radio y televisión se considerará lo siguiente:

a) Su ubicación deberá estar de acuerdo a lo establecido en el Plan Urbano.

b) Deberá evitarse su ubicación en áreas monumentales.

Articulo 12.- La estaciones de radio y televisión deberán contar con ambientes para administración, Operaciones y Producción, Sistemas y Mantenimiento, Artistas, servicios generales y salas con público.

Artículo 13.- Requisitos Arquitectónicos de Ocupación:

a) Las áreas de servicios de comedores y servicios higiénicos, vestuarios y camerino, deben ser independientes que los del personal de servicio, y serán en numero proporcional al personal que los use.

b) Deberán cumplir con los requerimientos de estacionamiento para personal estable, artistas y público, dentro de los linderos del terreno.

c) En caso de tener una sala con acceso de público, esta deberá cumplir con los requisitos establecidos para las edificaciones de recreación y deportes, en lo pertinente.

NORMA A.120

ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

CAPITULO I
GENERALIDADES

Artículo 1.- La presente Norma establece las condiciones y especificaciones técnicas de diseño para la elaboración de proyectos y ejecución de obras de edificación, y para la adecuación de las existentes donde sea posible, con el fin de hacerlas accesibles a las personas con discapacidad.

Artículo 2.- La presente Norma será de aplicación obligatoria, para todas las edificaciones donde se presten servicios de atención al público, de propiedad pública o privada.

Artículo 3.- Para los efectos de la presente Norma se entiende por:

Persona con discapacidad: Aquella que, temporal o permanentemente, tiene una o más deficiencias de alguna de sus funciones físicas, mentales ó sensoriales que implique la disminución o ausencia de la capacidad de realizar una actividad dentro de formas o márgenes considerados normales.

Accesibilidad: La condición de acceso que presta la infraestructura urbanística y edificatoria para facilitar la movilidad y el desplazamiento autónomo de las personas, en condiciones de seguridad.

Ruta accesible: Ruta libre de barreras arquitectónicas que conecta los elementos y ambientes públicos accesibles dentro de una edificación.

Barreras arquitectónicas: Son aquellos impedimentos, trabas u obstáculos físicos que limitan o impiden la libertad de movimiento de personas con discapacidad.

Señalización: Sistema de avisos que permite identificar los elementos y ambientes públicos accesibles dentro de una edificación, para orientación de los usuarios.

Señales de acceso: Símbolos convencionales utilizados para señalar la accesibilidad a edificaciones y ambientes.

Servicios de atención al público: Actividades en las que se brinde un servicio que pueda ser solicitado libremente por cualquier persona. Son servicios de atención al público, los servicios de salud, educativos, recreacionales, judiciales, de los gobiernos central, regional y local, de seguridad ciudadana, financieros, y de transporte.

CAPITULO II
CONDICIONES GENERALES

Artículo 4.- Se deberán crear ambientes y rutas accesibles que permitan el desplazamiento y la atención de las personas con discapacidad, en las mismas condiciones que el público en general.

Las disposiciones de esta Norma se aplican para dichos ambientes y rutas accesibles.

Artículo 5.- En las áreas de acceso a las edificaciones deberá cumplirse lo siguiente:

a) Los pisos de los accesos deberán estar fijos y tener una superficie con materiales antideslizantes.

b) Los pasos y contrapasos de las gradas de escaleras, tendrán dimensiones uniformes.

c) El radio del redondeo de los cantos de las gradas no será mayor de 13mm.

d) Los cambios de nivel hasta de 6mm, pueden ser verticales y sin tratamiento de bordes; entre 6mm y 13mm deberán ser biselados, con una pendiente no mayor de 1:2, y los superiores a 13mm deberán ser resueltos mediante rampas.

e) Las rejillas de ventilación de ambientes bajo el piso y que se encuentren al nivel de tránsito de las personas, deberán resolverse con materiales cuyo espaciamiento impida el paso de una esfera de 13 mm.

f) Los pisos con alfombras deberán ser fijos, confinados entre paredes y/o con platinas en sus bordes.

g) Las manijas de las puertas, mamparas y paramentos de vidrio serán de palanca con una protuberancia final o de otra forma que evite que la mano se deslice hacia abajo. La cerradura de una puerta accesible estará a 1.20 m. de altura desde el suelo, como máximo.

Artículo 6.- En los ingresos y circulaciones de uso público deberá cumplirse lo siguiente:

a) El ingreso a la edificación deberá ser accesible desde la acera correspondiente. En caso de existir diferencia de nivel, además de la escalera de acceso debe existir una rampa.

b) El ingreso principal será accesible, entendiéndose como tal al utilizado por el público en general. En las edificaciones existentes cuyas instalaciones se adapten a la presente Norma, por lo menos uno de sus ingresos deberá ser accesible.

c) Los pasadizos de ancho menor a 1.50 mts deberán contar con espacios de giro de una silla de ruedas de 1.50 mts x 1.50 mts, cada 25 mts. En pasadizos con longitudes menores debe existir un espacio de giro.

Artículo 7.- Las circulaciones de uso público deberán permitir el tránsito de personas en sillas de ruedas.

Artículo 8.- Las dimensiones y características de puertas y mamparas deberán cumplir lo siguiente:

a) El ancho mínimo del vano con una hoja de puerta será de 0.90 mts.

b) De utilizarse puertas giratorias o similares, deberá preverse otra que permita el acceso de las personas en sillas de ruedas.

c) El espacio libre mínimo entre dos puertas batientes consecutivas abiertas será de 1.20m.

Artículo 9.- Las condiciones de diseño de rampas son las siguientes:

a) El ancho libre mínimo de una rampa será de 90cm. entre los muros que la limitan y deberá mantener los siguientes rangos de pendientes máximas:

Diferencias de nivel de hasta 0.25 mts.	12% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 mts	10% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 mts	8% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 mts	6% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 mts	4% de pendiente
Diferencias de nivel mayores	2% de pendiente

Las diferencias de nivel podrán sortearse empleando medios mecánicos

b) Los descansos entre tramos de rampa consecutivos, y los espacios horizontales de llegada, tendrán una longitud mínima de 1.20m medida sobre el eje de la rampa.

c) En el caso de tramos paralelos, el descanso abarcará ambos tramos más el ojo o muro intermedio, y su profundidad mínima será de 1.20m.

Artículo 10.- Las rampas de longitud mayor de 3.00m, así como las escaleras, deberán tener parapetos o barandas en los lados libres y pasamanos en los lados confinados por paredes y deberán cumplir lo siguiente:

a) Los pasamanos de las rampas y escaleras, ya sean sobre parapetos o barandas, o adosados a paredes, estarán a una altura de 80 cm., medida verticalmente desde la rampa o el borde de los pasos, según sea el caso.

b) La sección de los pasamanos será uniforme y permitirá una fácil y segura sujeción; debiendo los pasamanos adosados a paredes mantener una separación mínima de 3.5 cm. con la superficie de las mismas.

c) Los pasamanos serán continuos, incluyendo los descansos intermedios, interrumpidos en caso de accesos o puertas y se prolongarán horizontalmente 45 cm. sobre los planos horizontales de arranque y entrega, y sobre los descansos, salvo el caso de los tramos de pasamanos adyacentes al ojo de la escalera que podrán mantener continuidad.

d) Los bordes de un piso transitable, abiertos o vidriados hacia un plano inferior con una diferencia de nivel mayor de 30 cm., deberán estar provistos de parapetos o barandas de seguridad con una altura no menor de 80 cm. Las barandas llevarán un elemento corrido horizontal de protección a 15 cm. sobre el nivel del piso, o un sardinel de la misma dimensión.

Artículo 11.- Los ascensores deberán cumplir con los siguientes requisitos

a) Las dimensiones interiores mínimas de la cabina del ascensor para uso en edificios residenciales será de 1.00 m de ancho y 1.20 m de profundidad.

b) Las dimensiones interiores mínimas de la cabina del ascensor para uso en edificios de uso público será de 1.20 m de ancho y 1.40 m de profundidad.

c) Los pasamanos estarán a una altura de 80cm; tendrán una sección uniforme que permita una fácil y segura sujeción, y estarán separados por lo menos 5cm de la cara interior de la cabina.

d) Las botoneras se ubicarán en cualquiera de las caras laterales de la cabina, entre 0.90 m y 1.35 m de altura. Todas las indicaciones de las botoneras deberán tener su equivalente en Braille.

e) Las puertas de la cabina y del piso deben ser automáticas, y de un ancho mínimo de 0.90 m. con sensor de paso. Delante de las puertas deberá existir un espacio que permita el giro de una persona en silla de ruedas.

f) En una de las jambas de la puerta deberá colocarse el número de piso en relieve.

g) Señales audibles deben ser ubicadas en los lugares de llamada para indicar cuando el elevador se encuentra en el piso de llamada.

Artículo 12.- El mobiliario de las zonas de atención deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Se habilitará por lo menos una ventanilla de atención al público con un ancho de 80 cm. y una altura máxima de 80cm.

b) Los asientos para espera tendrán una altura no mayor de 45cm y una profundidad no menor a 50 cm.

c) Los interruptores y timbres de llamada, deberán estar a una altura no mayor a 1.35 mts.

d) Se deberán incorporar señales visuales luminosas al sistema de alarma de la edificación.

e) El 3% del número total de elementos fijos de almacenaje de uso público, tales como casilleros, gabinetes, armarios, etc. o por lo menos, uno de cada tipo, debe ser accesible.

Artículo 13.- Los teléfonos públicos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) El 10 % de los teléfonos públicos o al menos uno de cada batería de tres, debe ser accesible. La altura al elemento manipulable mas alto deberá estar ubicado a 1.30 mts.

b) Los teléfonos accesibles permitirán la conexión de audífonos personales y contarán con controles capaces de proporcionar un aumento de volumen de entre 12 y 18 decibeles por encima del volumen normal.

c) El cable que va desde el aparato telefónico hasta el auricular de mano deberá tener por lo menos 75cm de largo.

d) Delante de los teléfonos colgados en las paredes deberá existir un espacio libre de 75cm de ancho por 1.20 m de profundidad, que permita la aproximación frontal o paralela al teléfono de una persona en silla de ruedas.

e) Las cabinas telefónicas, tendrán como mínimo 80 cm. de ancho y 1.20 cm. de profundidad, libre de obstáculos, y su piso deberá estar nivelado con el piso adyacente. El acceso tendrá, como mínimo, un ancho libre de 80 cm. y una altura de 2.10 m.

Artículo 14.- Los objetos que deba alcanzar frontalmente una persona en silla de ruedas, estarán a una altura no menor de 40 cm. ni mayor de 1.20 m.

Los objetos que deba alcanzar lateralmente una persona en silla de ruedas, estarán a una altura no menor de 25 cm. ni mayor de 1.35 cm.

Artículo 15.- En las edificaciones cuyo número de ocupantes demande servicios higiénicos en los que se requiera un número de aparatos igual o mayor a tres, deberá existir al menos un aparato de cada tipo para personas con discapacidad, el mismo que deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Lavatorios

- Los lavatorios deben instalarse adosados a la pared o empotrados en un tablero individualmente y soportar una carga vertical de 100 kgs.
- El distanciamiento entre lavatorios será de 90cm entre ejes.
- Deberá existir un espacio libre de 75cm x 1.20 m al frente del lavatorio para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.
- Se instalará con el borde externo superior o, de ser empotrado, con la superficie superior del tablero a 85cm del suelo. El espacio inferior quedará libre de obstáculos, con excepción del desagüe, y tendrá una altura de 75cm desde el piso hasta el borde inferior del mandil o fondo del tablero de ser el caso. La trampa del desagüe se instalará lo más cerca al fondo del lavatorio que permita su instalación, y el tubo de bajada será empotrado. No deberá existir ninguna superficie abrasiva ni aristas filosas debajo del lavatorio.
- Se instalará grifería con comando electrónico o mecánica de botón, con mecanismo de cierre automático que permita que el caño permanezca abierto, por lo menos, 10 segundos. En su defecto, la grifería podrá ser de aleta.

b) Inodoros

- El cubículo para inodoro tendrá dimensiones mininas de 1.50m por 2m, con una puerta de ancho no menor de 90cm y barras de apoyo tubulares adecuadamente instaladas, como se indica en el Gráfico 1.
- Los inodoros se instalarán con la tapa del asiento entre 45 y 50cm sobre el nivel del piso.
- La papelera deberá ubicarse de modo que permita su fácil uso. No deberá utilizarse dispensadores que controlen el suministro.

c) Urinarios

- Los urinarios serán del tipo pesebre o colgados de la pared. Estarán provistos de un borde proyectado hacia el frente a no más de 40 cm de altura sobre el piso.

- Deberá existir un espacio libre de 75cm por 1.20m al frente del urinario para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.
- Deberán instalarse barras de apoyos tubulares verticales, en ambos lados del urinario y a 30cm de su eje, fijados en la pared posterior, según el Gráfico 2.
- Se podrán instalar separadores, siempre que el espacio libre entre ellos sea mayor de 75 cm.

d) Tinas

- Las tinas se instalarán encajonadas entre tres paredes como se muestra en los Gráficos 3, 4 y 5. La longitud del espacio depende de la forma en que acceda la persona en silla de ruedas, como se indica en los mismos gráficos. En todo caso, deberá existir una franja libre de 75cm de ancho, adyacente a la tina y en toda su longitud, para permitir la aproximación de la persona en silla de ruedas. En uno de los extremos de esta franja podrá ubicarse, de ser necesario, un lavatorio.
- En el extremo de la tina opuesto a la pared donde se encuentre la grifería, deberá existir un asiento o poyo de ancho y altura iguales al de la tina, y de 45 cm. de profundidad como mínimo, como aparece en los Gráficos 3 y 4. De no haber espacio para dicho poyo, se podrá instalar un asiento removible como se indica en el Gráfico 5, que pueda ser fijado en forma segura para el usuario.
- Las tinas estarán dotadas de una ducha-teléfono con una manguera de, por lo menos 1.50 m. de largo que permita usarla manualmente o fijarla en la pared a una altura ajustable entre 1.20 m y 1.80 m.
- Las llaves de control serán, preferentemente, del tipo monocomando o de botón, o, en su defecto, de manija o aleta. Se ubicarán según lo indicado en los Gráficos 3, 4 y 5.
- Deberá instalarse, adecuadamente, barras de apoyo tubulares, tal como se indica en los mismos gráficos.
- Si se instalan puertas en las tinas, éstas de preferencia serán corredizas no podrán obstruir los controles interferir el acceso de la persona en silla de ruedas, ni llevar rieles montados sobre el borde de las tinas.
- Los pisos serán antideslizantes.

e) Duchas

- Las duchas tendrán dimensiones mínimas de 90cm 90cm y estarán encajonadas entre tres paredes, tal como se muestra en el Gráfico 6. En todo caso deberá existir un espacio libre adyacente de, por lo menos, 1.50 m. por 1.50 m. que permita la aproximación de una persona en silla de ruedas.
- Las duchas deberán tener un asiento rebatible o removible de 45cm de profundidad por 50 cm. de ancho, como mínimo, con una altura entre 45 cm. y 50 cm., en la pared opuesta a la de la grifería, como se indica en el Gráfico 6.
- La grifería y las barras de apoyo se ubicarán según el mismo gráfico.
- Las duchas no llevarán sardineles. Entre el piso del cubículo de la ducha y el piso adyacente podrá existir un chaflán de 13mm. de altura como máximo.

f) Accesorios

- Los toalleros, jaboneras, papeleras y secadores de mano deberán colocarse a una altura entre 50 cm. y 1m.
- Las barras de apoyo, en general, deberán ser antideslizantes, tener un diámetro exterior entre 3cm y 4cm., y estar separadas de la pared por una distancia entre 3.5cm y 4cm. Deberán anclarse adecuadamente y soportar una carga de 120k. Sus dispositivos de montaje deberán ser firmes y estables, e impedir la rotación de las barras dentro de ellos.
- Los asientos y pisos de las tinas y duchas deberán ser antideslizantes y soportar una carga de 120k.
- Las barras de apoyo, asientos y cualquier otro accesorio, así como la superficie de las paredes adyacentes, deberán estar libres de elementos abrasivos y/o filosos.
- Se colocarán ganchos de 12cm de longitud para colgar muletas, a 1.60m de altura, en ambos lados de los lavatorios y urinarios, así como en los cubículos de inodoros y en las paredes adyacentes a las tinas y duchas.
- Los espejos se instalarán en la parte superior de los lavatorios a una altura no mayor de 1m del piso y con una inclinación de 10º. No se permitirá la colocación de espejos en otros lugares.

Artículo 16.- Los estacionamientos de uso público deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) Se reservará espacios de estacionamiento para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, en proporción a la cantidad total de espacios dentro del predio, de acuerdo con el siguiente cuadro:

NÚMERO TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS	ESTACIONAMIENTOS ACCESIBLES REQUERIDOS
De 0 a 5 estacionamientos	ninguno
De 6 a 20 estacionamientos	01
De 21 a 50 estacionamientos	02
De 51 a 400 estacionamientos	02 por cada 50
Más de 400 estacionamientos	16 más 1 por cada 100 adicionales

b) Los estacionamientos accesibles se ubicarán lo más cerca que sea posible a algún ingreso accesible a la edificación, de preferencia en el mismo nivel que éste; debiendo acondicionarse una ruta accesible entre dichos espacios e ingreso. De desarrollarse la ruta accesible al frente de espacios de estacionamiento, se deberá prever la colocación de topes para las llantas, con el fin de que los vehículos, al estacionarse, no invadan esa ruta.
c) Las dimensiones mínimas de los espacios de estacionamiento accesibles, serán de 3.80 m x 5.00 m.
d) Los espacios de estacionamiento accesibles estarán identificados mediante avisos individuales en el piso y, además, un aviso adicional soportado por poste o colgado, según sea el caso, que permita identificar, a distancia, la zona de estacionamientos accesibles.

CAPÍTULO III
CONDICIONES ESPECIALES SEGÚN CADA TIPO DE EDIFICACION DE ACCESO PÚBLICO

Artículo 17.- Las edificaciones para comercio y oficinas deberán cumplir con los siguientes requisitos adicionales:

a) Donde existan probadores de ropa, por lo menos uno deberá cumplir con las condiciones de accesibilidad, para lo cual el vano de acceso deberá tener un ancho mínimo de 0.90m, sus dimensiones mínimas deberán considerar un espacio libre de 1.50 m de radio y estará provista de una banca de 0.65 m x 1.25 m, que podrá ser rebatible, a una altura de 0.50 m del nivel del piso, fijada a la pared.
b) En los restaurantes y cafeterías con capacidad para mas de 100 personas, deberán proveerse un 5% de espacios accesibles para personas con discapacidad, en las mismas condiciones que los demás espacios.
c) En las edificaciones que requieran tres o mas aparatos sanitarios al menos uno deberá ser accesible a personas con discapacidad.

Artículo 18.- Las edificaciones para recreación y deportes deberán cumplir con los siguientes requisitos adicionales:

a) En las salas con asientos fijos al piso se deberá disponer de espacios para personas en sillas de ruedas, a razón de 1 por los primeros 50 asientos, y el 1% del número total, a partir de 51. Las fracciones ser redondean al entero mas cercano.
b) El espacio mínimo para un espectador en silla de ruedas será de 0.90 m de ancho y de 1.20mts de profundidad. Los espacios para sillas de ruedas deberán ser accesibles.

Artículo 19.- Las edificaciones de hospedaje deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) Deberán existir habitaciones accesibles a razón de 1 por las primeras 25, y el 2% del número total, a partir de 26. Las fracciones ser redondean al entero mas cercano.
b) Las habitaciones accesibles deberán ser similares a las demás habitaciones según su categoría.

c) En las habitaciones accesibles se deben proveer de alarmas visuales y sonoras, instrumentos de notificación y teléfonos con luz.

Artículo 20.- Las edificaciones de transporte y comunicaciones deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) En las áreas para espera de pasajeros en terminales se deberá disponer de espacios para personas en sillas de ruedas, a razón de 1 por lo primeros 50 asientos, y el 1% del número total, a partir de 51. Las fracciones ser redondean al entero mas cercano.

b) Si el sistema de información y avisos al público del terminal o del aeropuerto es por medio de un sistema de locución, deberá instalarse un sistema alternativo que permita que las personas con problemas de audición sordas tomen conocimiento de la información.

c) Deberá existir una ruta accesible desde el ingreso al local, hasta las áreas de embarque

CAPÍTULO IV
CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD EDIFICACIONES PARA VIVIENDA

Artículo 21.- Las áreas de uso común de los Conjuntos Residenciales y los vestíbulos de ingreso de los Edificios Multifamiliares para los que se exija ascensor, deberán cumplir con condiciones de accesibilidad, mediante rampas o medios mecánicos.

Artículo 22.- Los vanos para instalación de puertas de acceso a las viviendas serán como mínimo de 0.90 m. de ancho y de 2.10 m. de altura.

CAPÍTULO V
SEÑALIZACIÓN

Artículo 23.- En los casos que se requieran señales de acceso y avisos, se deberá cumplir lo siguiente:

a) Los avisos contendrán las señales de acceso y sus respectivas leyendas debajo de los mismos. La información de pisos, accesos, nombres de ambientes en salas de espera, pasajes y ascensores, deberá estar indicada además en escritura Braille.

b) Las señales de acceso, en los avisos adosados a paredes, serán de 15cm x 15cm como mínimo. Estos avisos se instalarán a una altura de 1.40m medida a su borde superior.

c) Los avisos soportados por postes o colgados tendrán, como mínimo, 40cm de ancho y 60cm de altura, y se instalarán a una altura de 2.00 m medida a su borde inferior.

d) Las señales de acceso ubicadas al centro de los espacios de estacionamiento vehicular accesibles, serán de 1.60m x 1.60m.

LOS DISEÑOS QUE APARECEN EN LOS GRAFICOS NO SON LIMITATIVOS, SOLO SON EJEMPLOS DE LA APLICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DE LA NORMA.

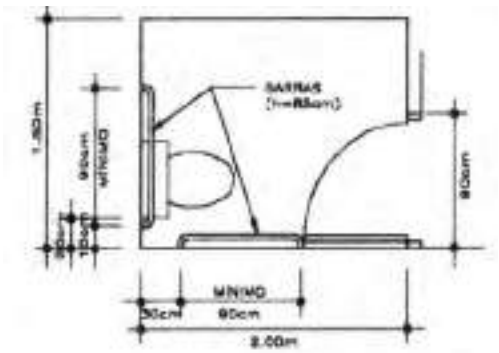


GRÁFICO 1
CUBÍCULO PARA INODORO

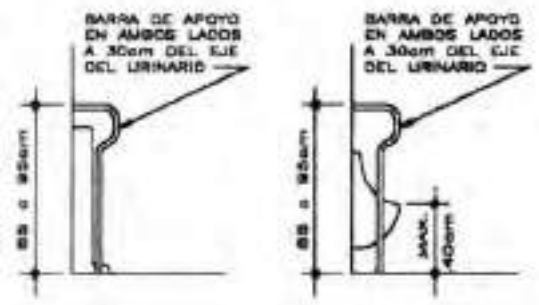


GRÁFICO 2

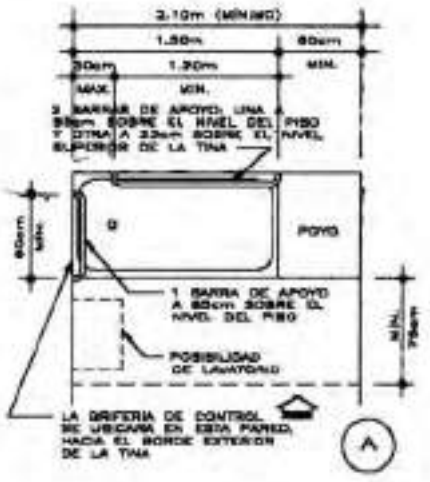


GRÁFICO 3
TINAS

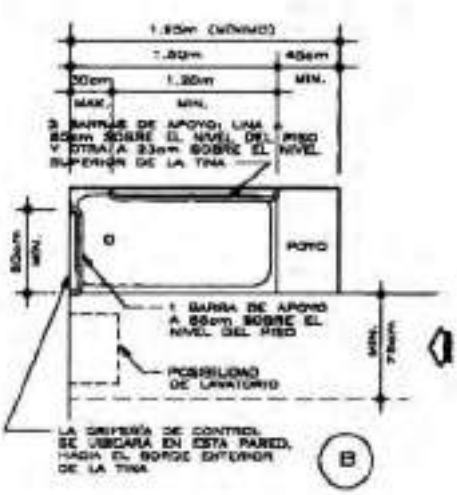


GRÁFICO 4
TINAS

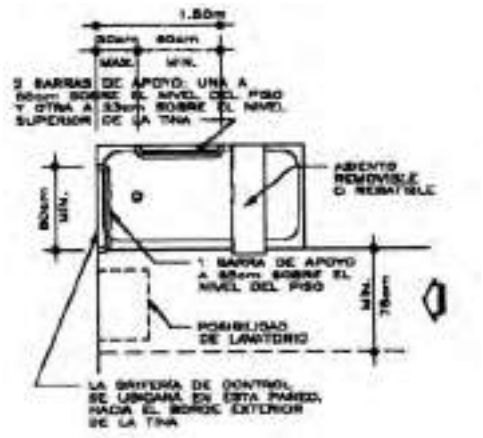


GRÁFICO 5
TINAS

GRÁFICO 6
DUCHAS

NORMA A.130

REQUISITOS DE SEGURIDAD

GENERALIDADES

Artículo 1.- Las edificaciones, de acuerdo con su uso y número de ocupantes, deben cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros que tienen como objetivo salvaguardar las vidas humanas y preservar el patrimonio y la continuidad de la edificación.

CAPITULO I
SISTEMAS DE EVACUACIÓN

Artículo 2.- El presente capitulo desarrollará todos los conceptos y cálculos necesarios para asegurar un adecuado sistema de evacuación dependiendo del tipo y uso de la edificación. Estos son requisitos mínimos que deberán ser aplicados a las edificaciones.

Artículo 3.- Todas las edificaciones tienen una determinada cantidad de personas en función al uso, la cantidad y forma de mobiliario y/o el área de uso disponible para personas. Cualquier edificación puede tener distintos usos y por lo tanto variar la cantidad de personas y el riesgo en la misma edificación siempre y cuando estos usos estén permitidos en la zonificación establecida en el Plan Urbano.

El cálculo de ocupantes de una edificación se hará según lo establecido para cada tipo en las normas específicas A.020, A.030, A.040, A.050, A.060, A.070, A.080, A.090, A.100 y A.110.

En los tipos de locales en donde se ubique mobiliario especifico para la actividad a la cual sirve, como butacas, mesas, maquinaria (cines, teatros, estadios, restaurantes, hoteles, industrias), deberá considerarse una persona por cada unidad de mobiliario.

La comprobación del cálculo del número de ocupantes (densidad), deberá estar basada en información estadística para cada uso de la edificación, por lo que los propietarios podrán demostrar aforos diferentes a los calculados según los estándares establecidos en este reglamento.

El Ministerio de Vivienda en coordinación con las Municipalidades y las Instituciones interesadas efectuarán los estudios que permitan confirmar las densidades establecidas para cada uso.

Artículo 4.- Sin importar el tipo de metodología utilizado para calcular la cantidad de personas en todas las áreas de una edificación, para efectos de cálculo de cantidad de personas debe utilizarse la sumatoria de todas las personas (evacuantes). Cuando exista una misma área que tenga distintos usos deberá utilizarse para efectos de cálculo, siempre el de mayor densidad de ocupación.

Ninguna edificación puede albergar mayor cantidad de gente a la establecida en el aforo calculado.

SUB-CAPITULO I
PUERTAS DE EVACUACIÓN

Artículo 5.- Las salidas de emergencia deberán contar con puertas de evacuación de apertura desde el interior accionadas por simple empuje. En los casos que por razones de protección de los bienes, las puertas de evacuación deban contar con cerraduras con llave, estas deberán tener un letrero iluminado y señalizado que indique «Esta puerta deberá permanecer sin llave durante las horas de trabajo».

Artículo 6.- Las puertas de evacuación pueden o no ser de tipo cortafuego, dependiendo su ubicación dentro del sistema de evacuación. El giro de las puertas deben ser siempre en dirección del flujo de los evacuantes, siempre y cuando el ambiente tenga más de 50 personas.

Artículo 7.- La fuerza necesaria para destrabar el pestillo de una manija (cerradura) o barra antipánico será de 15 libras. La fuerza para empujar la puerta en cualquier caso no será mayor de 30 libras fuerza.

Artículo 8.- Dependiendo del planteamiento de evacuación, las puertas que se ubiquen dentro de una ruta o como parte de una ruta o sistema de evacuación podrán contar con los siguientes dispositivos:

a) Brazo cierra puertas: Toda puerta que forme parte de un cerramiento contrafuego incluyendo ingresos a escaleras de evacuación, deberá contar con un brazo cierra puertas aprobado para uso en puertas cortafuego

b) En caso se tengan puertas de doble hoja con cerrajería de un punto y cierra puertas independientes, deberá considerarse un dispositivo de ordenamiento de cierre de puertas.

c) Manija o tirador: Las puertas que no requieran barra antipánico deberán contar con una cerradura de manija. Las manijas para puertas de evacuación deberán ser aprobadas y certificadas para uso de personas con discapacidad.

d) Barra antipánico: Serán obligatorias, únicamente para carga de ocupantes mayor a 100 personas en cualquier caso y en locales de reunión mayores de 50 personas, locales de Salud y áreas de alto riesgo con más de 5 personas. La altura de la barra en la puerta deberá estar entre 30" a 44". Las barras antipánico requeridas en puertas con resistencia al fuego deben tener una certificación.

Artículo 9.- Cerraduras para salida retardada: Los dispositivos de salida retardada pueden ser utilizados en cualquier lugar excepto: áreas de reunión, centros educativos y edificaciones de alto riesgo, siempre y cuando la edificación se encuentre totalmente equipada con un sistema de rociadores y un sistema de detección y alarma de incendio adicionalmente deberán cumplir con las siguientes condiciones:

a) De producirse una alarma de incendio o una perdida de energía hacia el dispositivo, debe eliminarse el retardo.

b) El dispositivo debe tener la capacidad para ser desbloqueado manualmente por medio de una señal desde un centro de control.

c) El pestillo de la barra de retardo deberá liberarse en un tiempo no mayor de quince segundos de aplicarse una fuerza máxima de 15 libras durante 1 segundo en la barra. Luego de abrirse el dispositivo solo podrá activarse (armar) nuevamente de forma manual.

d) Debe instalarse un letrero con letras de 0.25 m de alto, a 0.30 m. sobre la barra de apertura, que indique «Presione la barra hasta que suene la alarma. La puerta se abrirá en 15 segundos.»

e) La puerta de escape debe contar con iluminación de emergencia

f) Los evacuantes de una edificación no podrán encontrar más de un dispositivo de retardo en toda la vía de evacuación.

Artículo 10.- Las Puertas Cortafuego tendrán una resistencia equivalente a ¾ de la resistencia al fuego de la pared, corredor o escalera a la que sirve y deberán ser a prueba de humo. Solo se aceptarán puertas aprobadas y certificadas para uso cortafuego.Todo los dispositivos como marco, bisagras cierra puertas, manija cerradura o barra antipánico que se utilicen en estas puertas deberán contar con una certificación de aprobación para uso en puertas cortafuego, de la misma resistencia de la puerta a la cual sirven.

Artículo 11.- En casos especiales cuando se utilicen mirillas, visores o vidrios como parte de la puerta o puertas íntegramente de vidrio deberán ser aprobadas y certificadas como dispositivos a prueba de fuego de acuerdo al rango necesario. Todas las puertas y marcos cortafuego deberán llevar en lugar visible el número de identificación; y rótulo de resistencia al fuego. Las puertas cortafuego deberán tener el anclaje del marco siguiendo las especificaciones del fabricante de acuerdo al material del muro.

SUB-CAPITULO II
MEDIOS DE EVACUACIÓN

Artículo 12.- Los medios de evacuación son componentes de una edificación, destinados a canalizar el flujo de ocupantes de manera segura hacia la vía pública o a áreas seguras para su salida durante un siniestro o estado de pánico colectivo.

Artículo 13.- En los pasajes de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, accesos de uso general y salidas de evacuación, no deberá existir ninguna obstrucción que dificulte el paso de las personas, debiendo permanecer libres de obstáculos.

Artículo 14.- Deberán considerarse de forma primaria las evacuaciones horizontales en, Hospitales, clínicas, albergues, cárceles, industrias y para proporcionar protección a discapacitados en cualquier tipo de edificación.

Las evacuaciones horizontales pueden ser en el mismo nivel dentro de un edificio o aproximadamente al mismo nivel entre edificios siempre y cuando lleven a un área de refugio definidos por barreras contra fuego y humos.

El área de refugio a la cual esta referida el párrafo anterior, debe tener como mínimo una escalera cumpliendo los requerimientos para escaleras de evacuación.

Las áreas de refugio deben tener una resistencia al fuego de 1 hora para edificaciones de hasta 3 niveles y de 2 horas para edificaciones mayores de 4 niveles.

Artículo 15.- Se considerará medios de evacuación, a todas aquellas partes de una edificación proyectadas para canalizar el flujo de personas ocupantes de la edificación hacia la vía pública o hacia áreas seguras, como pasajes de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, accesos de uso general y salidas de evacuación.

Artículo 16.- Las rampas serán consideradas como medios de evacuación siempre y cuando la pendiente no sea mayor a 12%. Deberán tener pisos antideslizantes y barandas de iguales características que las escaleras de evacuación.

Artículo 17.- Solo son permitidos los escapes por medios deslizantes en instalaciones de tipo industrial de alto riesgo y sean aprobadas por la Autoridad Competente.

Artículo 18.- No se consideran medios de evacuación los siguientes medios de circulación:

a) Ascensores

b) Rampas de accesos vehiculares que no tengan veredas peatonales y/o cualquier rampa con pendiente mayor de 12%.

c) Escaleras mecánicas

d) Escalera tipo caracol: (Solo son aceptadas para riesgos industriales que permitan la comunicación exclusivamente de un piso a otro y que la capacidad de evacuación no sea mayor de cinco personas. Para casos de vivienda unifamiliar, son permitidas como escaleras de servicio y para edificios de vivienda solo se aceptan al interior de un duplex y con una extensión no mayor de un piso a otro).

e) Escalera de gato

Artículo 19.- Los ascensores constituyen una herramienta de acceso para el personal del Cuerpo de Bomberos, por lo cual en edificaciones mayores de 10 niveles es obligatorio que todos los ascensores cuenten con:

a) Sistemas de intercomunicadores

b) Llave maestra de anulación de mando

c) Llave de bombero que permita el direccionamiento del ascensor únicamente desde el panel interno del ascensor, eliminando cualquier dispositivo de llamada del edificio.

SUB-CAPITULO III
CALCULO DE CAPACIDAD DE MEDIOS DE EVACUACIÓN

Artículo 20.- Para calcular el número de personas que puede estar dentro de una edificación en cada piso y área de uso, se emplearán las tablas de número de ocupantes que se encuentran en las normas A.20 a la A.110 según cada tipología.

La carga de ocupantes permitida por piso no puede ser menor que la división del área del piso entre el coeficiente de densidad, salvo en el caso de ambientes con mobiliario fijo o sustento expreso o estadístico de acuerdo a usos similares.

Artículo 21.- Se debe calcular la máxima capacidad total de edificio sumando las cantidades obtenidas por cada piso, nivel o área.

Artículo 22.- Determinación del ancho libre de los componentes de evacuación:

Ancho libre de puertas y rampas peatonales: Para determinar el ancho libre de la puerta o rampa se debe considerar la cantidad de personas por el área piso o nivel que sirve y multiplicarla por el factor de 0.005 m por persona. El resultado debe ser redondeado hacia arriba en módulos de 0.60 m.

La puerta que entrega específicamente a una escalera de evacuación tendrá un ancho libre mínimo medido entre las paredes del vano de 1.00 m.

Ancho libre de pasajes de circulación: Para determinar el ancho libre de los pasajes de circulación se sigue el mismo procedimiento, debiendo tener un ancho mínimo de 1.20 m. En edificaciones de uso de oficinas los pasajes que aporten hacia una ruta de escape interior y que reciban menos de 50 personas podrán tener un ancho de 0.90 m.

Ancho libre de escaleras: Debe calcularse la cantidad total de personas del piso que sirven hacia una escalera y multiplicar por el factor de 0.008 m por persona.

Artículo 23.- En todos los casos las escaleras de evacuación no podrán tener un ancho menor a 1.20 m.

Cuando se requieran escaleras de mayor ancho deberá instalarse una baranda por cada dos módulos de 0,60 m. El número mínimo de escalera que requiere una edificación se establece en la Norma A.010 del presente Reglamento Nacional de Edificaciones.

Artículo 24.- El factor de cálculo de centros de salud, asilos, que no cuenten con rociadores será de 0.015 m por persona en escaleras y de 0.013 m por persona, para puertas y rampas.

Artículo 25.- Los tiempos de evacuación solo son aceptados como una referencia y no como una base de cálculo. Esta referencia sirve como un indicador para evaluar la eficiencia de las evacuaciones en los simulacros, luego de la primera evacuación patrón.

Artículo 26.- La cantidad de puertas de evacuación, pasillos, escaleras está directamente relacionado con la necesidad de evacuar la carga total de ocupantes del edificio y teniendo adicionalmente que utilizarse el criterio de distancia de recorrido horizontal de 45.0 m para edificaciones sin rociadores y de 60.0 m para edificaciones con rociadores.

Para riesgos especiales se podrán sustentar distancias de recorrido mayor basado en los requisitos adicionales que establece el Código NFPA 101.

Artículo 27.- Para calcular la distancia de recorrido del evacuante deberá ser medida desde el punto más alejado del recinto hasta el ingreso a un medio seguro de evacuación. (Puerta, pasillo, o escalera de evacuación protegidos contra fuego y humos)

Artículo 28.- Para centros comerciales o complejos comerciales, mercados techados, salas de espectáculos al interior de los mismos, deberán considerarse los siguientes criterios de evacuación:

a) Las tiendas por departamentos, Supermercados y Sala de Espectáculos, no deben aportar evacuantes al interior del centro comercial o complejo comercial cuando no consideren un pasadizo protegido contra fuego entre la tienda por departamentos y las tiendas menores, de manera que colecte la evacuación desde la puerta de salida de la tienda por departamentos al exterior del centro comercial. Caso contrario deberán ser autónomas en su capacidad de evacuación.

b) Deben tener como mínimo los siguientes requerimientos de evacuación.

- Número de ocupantes mayores de 500 y no más de 1000 personas — No menos de 3 salidas
- Número de ocupantes mayor de 1000 personas — No menos de 4 salidas

c) Los centros comerciales, complejos comerciales, tiendas por departamento o similares no podrán evacuar mas del 50% del número de ocupantes por una misma salida.

d) Es permitido el uso de propagandas, mostradores, puntos de ventas en los ingresos siempre y cuando, estos no invadan el ancho requerido de evacuación, que no es equivalente al ancho disponible. Dichos elementos deberán estar convenientemente anclados con el fin de evitar que se conviertan en una obstrucción durante la evacuación.

e) En tiendas por departamentos, mercados techados, supermercados, con un área comercial mayor a 2800 m^2 por planta, deberá tener por lo menos un pasadizo de evacuación con un ancho no menor a 1.50 m.

SUB-CAPITULO IV
REQUISITOS DE LOS SISTEMAS DE PRESURIZACIÓN DE ESCALERAS

Artículo 29.- El ventilador y el punto de toma de aire deben ubicarse en un área libre de riesgo de contaminación por humos, preferentemente en el exterior o azotea de la edificación.

Artículo 30.- No es permitida la instalación del ventilador en sótanos o lugares cerrados, donde un incendio adyacente pueda poner en riesgo la extracción de aire, cargando la escalera de humo. El sistema debe contar con inyección de aire para cada piso. La diferencia de presión mínima de diseño entre el interior y el exterior de la caja de la escalera debe ser de 0.05 pulgadas de columna de agua y el máximo de 0.45 pulgadas de columna de agua para edificios protegidos al 100% con rociadores.

Artículo 31.- El cálculo para el diseño de la escalera se debe realizar teniendo en cuenta como mínimo la puerta de salida en el nivel de evacuación y puertas adicionales dependiendo del numero de pisos, cantidad de personas evacuando, u otra condición que obligue a considerar una puerta abierta por un tiempo prolongado. La máxima fuerza requerida para abrir cada una de las puertas de la caja de la escalera no deberá exceder las 30 lbf.

Artículo 32.- La succión y descarga de aire de los sopladores o ventiladores debe estar dotada de detectores de humo interconectados con el sistema de detección y alarmas del edificio de tal manera que se detenga automáticamente en caso de que ingrese humo por el rodete. El ventilador deberá ser activado automáticamente ante la activación de cualquier dispositivo del sistema de detección y alarma. Como mínimo deberá activarse por medio de detectores de humo ubicados en cada acceso a las escaleras de escape a no menos de 3.0 m de las puertas de escape.

Artículo 33.- La interconexión con el sistema de alarmas y detección (cables) debe tener una protección cortafuego para mínimo 2 horas.

Artículo 34.- La alimentación de energía para los motores del ventilador debe contar con dos fuentes independientes, de transferencia automática. Las rutas de dichos suministros deben ser independientes y protegidos contrafuego por 2 horas. La transferencia de la fuente de alimentación primaria a la secundaria se debe realizar dentro de los 30 segundos posteriores a la falla de fuente primaria. Se debe separar la llave de control de los motores de presurización de forma que el contactor general no actúe sobre esta alimentación. Todos los cables de suministro eléctrico desde el tablero de alimentación hasta la entrada a motor del ventilador deben contar con una protección cortafuego para mínimo 2 horas.

Artículo 35.- El ventilador deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Listado o equivalente.

b) Preferentemente del tipo centrifugo radial.

c) En el caso de que el ventilador sea impulsado por medio de fajas el número de estas debe ser cuando menos 1.5 veces el numero de fajas requeridas para el servicio de diseño.

d) Todo ventilador impulsado por medio de fajas debe tener cuando menos dos fajas

e) Los cálculos para la selección y la curva del fabricante deben formar parte de los documentos entregados.

f) Bajo ningún motivo el motor operará por encima de la potencia de placa. La potencia de trabajo se determinará mediante una medición de campo con tres puertas abiertas.

g) El motor impulsor debe tener cuando menos un factor de servicio de 1.15

h) El ventilador debe contar con guardas protectoras para las fajas.

i) El ventilador debe contar con una base para aislar vibraciones.

Artículo 36.- Los dampers y los ductos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) Los dampers deben ser listados según UL 555S.

b) Los rodamientos de los dampers deben ser auto lubricados o de bronce.

c) Las hojas deben ser galvanizadas

d) Los ductos pueden ser de hierro, acero, aluminio, cobre, concreto, baldosas o mampostería según sea el caso.

e) Cuando los ductos se encuentren expuestos dentro del edificio deberán tener un cerramiento contrafuego de 2 horas.

CAPITULO II
SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

Artículo 37.- La cantidad de señales, los tamaños, deben tener una proporción lógica con el tipo de riesgo que protegen y la arquitectura de la misma. Las dimensiones de las señales deberán estar acordes con la NTP 399.010-1 y estar en función de la distancia de observación.

Artículo 38.- Los siguientes dispositivos de seguridad no son necesarios que cuenten con señales ni letreros, siempre y cuando no se encuentren ocultos, ya que de por si constituyen equipos de forma reconocida mundialmente, y su ubicación no requiere de señalización adicional. Como son:

a) Extintores portátiles
b) Estaciones manuales de alarma de incendios
c) Detectores de incendio
d) Gabinetes de agua contra incendios

e) Válvulas de uso de Bomberos ubicadas en montantes
f) Puertas cortafuego de escaleras de evacuación
g) Dispositivos de alarma de incendios

Artículo 39.- Todos los locales de reunión, edificios de oficinas, hoteles, industrias, áreas comunes en edificios de vivienda deberán estar provistos obligatoriamente de señalización a lo largo del recorrido así como en cada medio de evacuación, de acuerdo con la NTP 399-010-1, para su fácil identificación; además de cumplir con las siguientes condiciones:

a) Todas las puertas a diferencia de las puertas principales y que formen parte de la ruta de evacuación deberá estar señalizadas con la palabra SALIDA, de acuerdo NTP 399-010-1
b) En cada lugar donde la continuidad de la ruta de evacuación no sea visible, se deberá colocar señales direccionales de salida.
c) Se colocará una señal de NO USAR EN CASOS DE EMERGENCIA en cada uno de los ascensores, ya que no son considerados como medios de evacuación.
d) Cada señal deberá tener una ubicación tamaño y color distintivo y diseño que sea fácilmente visible y que contraste con la decoración.
e) Las señales no deberán ser obstruidas por maquinaria, mercaderías, anuncios comerciales, etc.
f) Deberán ser instaladas a una altura que permita su fácil visualización.
g) Deberán tener un nivel de iluminación natural o artificial igual a 50 lux.
h) El sistema de señalización deberá funcionar en forma continua o en cualquier momento que se active la alarma del edificio.

Artículo 40.- Todos los medios de evacuación deberán ser provistos de iluminación de emergencia que garanticen un periodo de 1 ½ hora en el caso de un corte de fluido eléctrico y deberán cumplir con las siguientes condiciones:

a) Asegurar un nivel de iluminación mínimo de 10 lux medidos en el nivel del suelo.
b) En el caso de transferencia de energía automática el tiempo máximo de demora deberá ser de 10 segundos.
c) La iluminación de emergencia deberá ser diseñada e instalada de manera que si falla una bombilla no deje áreas en completa oscuridad.
d) Las conexiones deberán ser hechas de acuerdo al CNE Tomo V Art. 7.1.2.1
e) El sistema deberá ser alimentado por un circuito que alimente normalmente el alumbrado en el área y estar conectado antes que cualquier interruptor local, de modo que se asegure que ante la falta de energía en el área se enciendan las luces.

Artículo 41.- Las salidas de evacuación en establecimientos con concurrencia de público deberán contar con señales luminosas colocadas sobre el dintel de del vano.
Las rutas de evacuación contarán con unidades de iluminación autónomas con sistema de baterías, con una duración de 60 minutos, ubicadas de manera que mantengan un nivel de visibilidad en todo el recorrido de la ruta de escape.

CAPITULO III
PROTECCION DE BARRERAS CONTRA EL FUEGO

Artículo 42.- Clasificación de estructuras por su resistencia al fuego.
Para clasificarse dentro del tipo «resistentes al fuego», la estructura, muros resistentes y muros perimetrales de cierre de la edificación, deberán tener una resistencia al fuego mínima de 4 horas, y la tabiquería interior no portante y los techos, una resistencia al fuego mínima de 2 horas.
Artículo 43.- Para clasificarse dentro del tipo «semiresistentes al fuego», la estructura, muros resistentes y muros perimetrales de cierre de la edificación deberán tener una resistencia al fuego mínima de 2 horas, y la tabiquería interior no portante y techos, una resistencia al fuego mínima de1 hora.
Artículo 44.- Para clasificarse dentro del tipo «incombustible con protección», los muros perimetrales de cierre de la edificación deberá tener una resistencia al fuego mínima de 2 horas, y la estructura muros resistentes, techos y tabiquería interior, una resistencia al fuego mínima de 1 hora.
Artículo 45.- La estructura de las construcciones con elementos de madera del «tipo combustible de construcción pesada» se reputara que tiene duración bajo la acción del fuego de una hora.
Artículo 46.- Estructuras clasificadas por su Resistencia al fuego

a) Construcciones de muros portantes.
b) Construcciones aporticadas de concreto.
c) Construcciones especiales de concreto.
d) Construcciones con elementos de acero,

Artículo 47.- Estructuras no clasificadas por su resistencia al fuego

a) Construcciones con elementos de madera de la clasificación combustible de la construcción ordinaria.
b) Construcciones con elementos de acero, de la clasificación sin protección.
c) Las construcciones de adobe o suelo estabilizado con parámetros y techos ligeros.

TABLA N° 1

TABLAS DE RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS DE PROTECCION AL FUEGO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PROTEGIDOS	MATERIAL AISLANTE	RECUBRIMIENTO MÍNIMO POR MATERIAL AISLANTE (EN PULGADAS) CATEGORIAS		
		Resistencia al Fuego (6 Hrs)	Semi Resist. al Fuego (6 Hrs)	Incombust. Con Protección (1 Hrs)
Armaduras en vigas y columnas de concreto armado.	Concreto Estructural	1 1/2	1 ½	1 1/2
Armadura en viguetas de concreto	Concreto estructural	1 1/4	1	3/4
Armaduras y amarres en losas de pisos y techos	Concreto estructural	1	¾	3/4
Columnas de acero y todos los elementos de tijerales principales	Concreto estructural	2 1/2	1 ½	1
Elementos de 6 x 6	Concreto estructural	2	1	1
Elementos de 6 x 8	Concreto estructural	1 1/2	1	1
Elementos de 12 x 12	Concreto estructural	2	1	1
Vigas de acero Tendones en vigas pre o post esforzadas	Concreto estructural	4	2 ½	1 1/2
Tendones en placas pre o post esforzadas	Concreto estructural		1 ½	1

Este espesor se protegerá contra descascaramiento con estribos con espaciamiento no mayor al peralte del elemento, debiendo estos estribos tener un recubrimiento neto de 1 pulgada.
Artículo 48.- Clasificación de los pisos o techos por su resistencia al fuego.

TABLA N° 2

TABLAS DE ESPESORES MÍNIMOS PARA PROTECCION AL FUEGO EN PISOS, TECHOS Y CIELO RASO

CONSTRUCCION DE PISOS O TECHOS	CONSTRUCCION DE CIELO RASO	ESPESOR MÍNIMO TOTAL EN PULGADAS - CATEGORIAS		
		Resistencia al Fuego (4 Hrs)	Semi Resist. al Fuego (2 Hrs)	Incombust. Con Protección (1 Hrs)
Losa de concreto.	Ninguno	6 1/2	4 1/2	3 1/2
Losa de concreto.	Enlucido de yeso o mortero contra el fondo del techo	6	4	3
Aligerado de viguetas de concreto Estructural y ladrillo hueco de techos	Enlucido de yeso o mortero contra el fondo del techo		6" de ladrillo y 2" de losa	
Aligerado de viguetas de concreto Estructural y ladrillo hueco de techos	Ninguno			5 ½ (4" de ladrillo 1 ½" de losa)
Viguetas de concreto	Cielo raso suspendido de vermicurita de 1" de espesor mínimo colgado 6" debajo de las viguetas	3 (sólo losa)	2 (sólo losa)	
Viguetas de acero con losa de concreto	Cielo raso enlucido en malla incombustible asegurada contra el fondo de las viguetas de espesor mínimo 5/8" y mortero 1:3		2 ¼" (sólo losa)	2"(sólo losa) Combustible Construcción pesada

Artículo 49.- Clasificación de las paredes y tabiques por su resistencia al fuego:

TABLA N° 3

TABLAS DE ESPESORES MÍNIMOS PARA PROTECCION AL FUEGO EN PAREDES Y TABIQUES

MATERIALES DE PAREDES O TABIQUES	CONSTRUCCION	ESPESOR MÍNIMO TOTAL EN PULGADAS - CATEGORIAS		
		Resistencia al Fuego (4 Hrs)	Semi Resist. al Fuego (2 Hrs)	Incombust. Con Protección (1 Hrs)
Concreto armado	Sólido sin enlucir	6 1/2	4 1/2	3 1/2
Ladrillos de arcilla cocida calcáreos o de:	Ladrillos sólidos sin enlucir	8	6	4
Bloques huecos de concreto	Espesor mínimo de cascarón 2 ¼" sin enlucir	8		
	Espesor mínimo de cascarón 1 3/4" sin enlucir	12		
	Espesor mínimo de cascarón 1 3/8" sin enlucir		8	6
Ladrillos huecos de arcilla cocida, no portantes	Dos celdas mínimo dentro del espesor de la pared, enlucido en ambas caras		7	5
	Tres celdas mínimo dentro del espesor de la pared, enlucido en ambas caras	12		
Bloqueo	Enlucido o sin enlucir	6	4	3
Tabique sólido de mortero o yeso	Armazón interno incombustible			2
Paneles de yeso prensado				2

Artículo 50.- Cuando se requieran instalar selladores cortafuego, deberá presentarse un proyecto específico para tal fin, indicando los tipos, formas y materiales que atraviesan el cerramiento cortafuego.

Artículo 51.- Solo se pueden utilizar materiales selladores, de acuerdo a la configuración que cada fabricante haya sometido a pruebas y que la composición del conjunto a proteger se encuentre descritos en el directorio de UL vigente.

CAPITULO IV
SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

Artículo 52.- La instalación de dispositivos de Detección y Alarma de incendios tiene como finalidad principal, indicar y advertir las condiciones anormales, convocar el auxilio adecuado y controlar las facilidades de los ocupantes para reforzar la protección de la vida humana.

La Detección y Alarma se realiza con dispositivos que identifican la presencia de calor o humo y a través, de una señal perceptible en todo el edificio protegida por esta señal, que permite el conocimiento de la existencia de una emergencia por parte de los ocupantes.

Artículo 53.- Todas las edificaciones que deban ser protegidas con un sistema de detección y alarma de incendios, deberán cumplir con lo indicado en esta Norma y en el estándar NFPA 72 en lo referente a diseño, instalación, pruebas y mantenimiento.

Artículo 54.- Los equipos que se estandarizan en esta norma no pueden ser variados, en ninguna otra regulación. Los sistemas de detección y alarma de incendios deberán contar con supervisión constante en el área a la cual protegen, con personal entrenado en el manejo del sistema.

Los sistemas que reporten las señales de alarma, supervisión y avería hacia lugares fuera de la propiedad protegida, atendidos de manera continua y que brindan el servicio de monitoreo no será necesario que cuenten con supervisión constante en el área protegida.

Artículo 55.- Todo sistema de detección y alarma de incendios, deberá contar con dos fuentes de suministro de energía, de acuerdo con el CNE Tomo V, Capítulo 7. Los circuitos, cableados y equipos deberán encontrarse protegidos de daños por corrientes inducidas de acuerdo a lo establecido en el CNE.

Artículo 56.- Los sistemas de detección y alarma de incendios, deberán interconectarse de manera de Controlar, monitorear o supervisar a otros sistemas de protección contra incendios o protección a la vida como son:

a) Dispositivos de detección de incendios
b) Dispositivos de alarma de incendios
c) Detectores de funcionamiento de sistemas de extinción de incendios.
d) Monitoreo de funcionamiento de sistemas de extinción de incendios.
e) Válvulas de la red de agua contra incendios.
f) Bomba de agua contra incendios.
g) Control de ascensores para uso de bomberos
h) Desactivación de ascensores
i) Sistemas de presurización de escaleras.
j) Sistemas de administración de humos
k) Liberación de puertas de evacuación
l) Activación de sistemas de extinción de incendios.

Artículo 57.- Los dispositivos de alarmas acústicas deben ser audibles en la totalidad del local, y podrán ser accionados en forma automática por los detectores, puesto de control o desde los pulsadores distribuidos en la edificación. Esta instalación de alarma audible deberá complementarse con adecuadas señales ópticas, cuando así lo requieran las características de los ocupantes del mismo.

Artículo 58.- Los dispositivos de detección de incendios automáticos y manuales, deberán ser seleccionados e instalados de manera de minimizar las falsas alarmas. Cuando los dispositivos de detección se encuentren sujetos a daños mecánicos o vandalismo, deberán contar con una protección adecuada y aprobada para el uso.

Artículo 59.- Los dispositivos de detección de incendios deberán estar instalados de forma tal que se encuen-

tren sostenidos de forma independiente de su fijación a los conductores de los circuitos. Los dispositivos de detección de incendios deberán ser accesibles para el mantenimiento y pruebas periódicas.

Artículo 60.- Únicamente es permitida la instalación de detectores de humo de estación simple (detectores a pilas), para usos en edificaciones residenciales y al interior de las viviendas.

Artículo 61.- Para la selección y ubicación de los dispositivos de detección de incendios deberá tomarse en cuenta los siguientes condiciones:

a) Forma y superficie del techo.
b) Altura del techo.
c) Configuración y contenido del área a proteger
d) Características de la combustión de los materiales presentes en el área protegida.
e) Ventilación y movimiento de aire.
f) Condiciones medio ambientales

Artículo 62.- Los dispositivos de detección de incendios deberán ser instalados de acuerdo a las indicaciones del fabricante y las buenas prácticas de ingeniería. Las estaciones manuales de alarma de incendios deberán ser instaladas en las paredes a no menos de 1.10 m ni a más de 1.40 m.

Artículo 63.- Las estaciones manuales de alarma de incendios deberán distribuirse en la totalidad del área protegida, libre de obstrucciones y fácilmente accesible.

Deberán instalarse estaciones manuales de alarma de incendios en el ingreso a cada una de las salidas de evacuación de cada piso.

Se adicionarán estaciones manuales de alarma de incendios de forma que la máxima distancia de recorrido horizontal en el mismo piso, hasta la estación manual de alarma de incendios no supere los 60.0 m.

Artículo 64.- Únicamente será obligatoria la señalización de las estaciones manuales de alarma de incendios que no sean claramente visibles y por exigencia de la Autoridad Competente.

Artículo 65.- Cuando se instalen cobertores en las estaciones manuales de alarma de incendios, con el fin de evitar falsas alarmas o para protección del medio ambiente, estos deben ser aprobados para el uso por la Autoridad Competente

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS DIVERSOS USOS

CAPITULO V
VIVIENDA

Artículo 66.- Las edificaciones de vivienda Multifamiliar o Conjunto Residencial de más de 5 niveles, deberá contar con una red de agua contra incendios y extintores portátiles, así como un sistema de detección y alarma de incendios.

Artículo 67.- Las edificaciones de vivienda Multifamiliar de más de 5 niveles hasta 10 niveles, podrán tener una red de agua contra incendio de tipo Montante Seca con un diámetro no menor de Ø 100 mm., y salidas valvuladas de 65 mm. en cada nivel al interior de la escalera de evacuación, de acuerdo a lo estipulado en la presente Norma. si cumple con los siguientes requisitos:

a) Cuenta con una escalera de evacuación de acuerdo a lo indicado en la Norma A-010
b) Cuenta con un hidrante contra incendios de la red pública, a no más de 75.0 m de distancia, medidos de la conexión de bomberos (Siamesa).
c) La localidad donde se ubicará la edificación cuenta con una Compañía de Bomberos.

Artículo 68.- En caso de que la edificación cuente con áreas de estacionamiento subterráneas cuya sumatoria de áreas techadas considerando los espacios de estacionamiento, las circulaciones y los depósitos, sea mayor a 750 m^2, se requerirá rociadores automáticos de agua contra incendios, de acuerdo a lo estipulado en la Norma NFPA 13.

Solo en los casos de edificaciones de uso residencial, no es necesaria la instalación de bombas contra incendios ni reservas de agua, pudiendo en su reemplazo conectarse con la red pública de agua siempre y cuando ésta sea de suministro confiable.

Artículo 69.- Las edificaciones de vivienda multifamiliar de más de 10 hasta 20 niveles, deberá estar equipada con los siguientes componentes:

a) Sistema de agua contra incendios presurizada con diámetro no menor a Ø 100 mm. (4") con válvula angular de 65 mm. (2 $^1/_2$") en cada nivel para uso del Cuerpo de Bomberos, de acuerdo a lo estipulado en la presente Norma.
b) Gabinetes de mangueras contra incendios de Ø 40 mm. (1 1/2") en todos los niveles, ubicados de tal manera que la totalidad de cada área pueda ser alcanzada por la manguera de acuerdo a lo estipulado en la presente Norma.
c) Bomba contra incendios de arranque automático con un caudal no menor a 946 l/min. (250 gpm.) con una presión no menor de 4.14 bar (60 psi) en el punto más desfavorable, de acuerdo a lo estipulado en la presente Norma. Cuando la edificación presente otros riesgos distintos al de vivienda como parte de la misma, y sea obligatorio el uso de rociadores la capacidad de bombeo y reserva de agua contra incendio, deberán ser calculados para el máximo riesgo y máxima demanda.
d) La reserva de agua contra incendios, será dimensionada en base al máximo riesgo, la cual no será menor a 28 metros cúbicos de volumen útil y exclusivo
e) Estaciones manuales, sistema de detección de humos en hall de ascensores, así como alarmas de incendios según lo estipulado en la presente Norma.

Artículo 70.- Las edificaciones de vivienda multifamiliar de más de 20 niveles deberá estar equipada con los siguientes componentes:

a) Sistema de agua contra incendios presurizada con diámetro no menor a Ø 150 mm. (4") con válvula angular de 65 mm. (2$^1/_2$") en cada nivel para uso del Cuerpo de Bomberos, de acuerdo a lo estipulado en la presente Norma, en cada escalera de evacuación
b) Gabinetes de mangueras contra incendios de Ø 40 mm. (1$^1/_2$") en todos los niveles ubicados de tal manera que la totalidad de cada área pueda ser alcanzada por la manguera de acuerdo a lo estipulado en la presente Norma.
c) Bomba contra incendios de arranque automático de acuerdo al estándar de la NFPA 20 y el volumen de reserva según NFPA 13.
d) Se debe instalar en todo el edificio un sistema de rociadores automáticos, de acuerdo a lo estipulado en el estándar de la norma NFPA 13.
e) Reserva de agua contra incendios será dimensionada según el estándar NFPA 13
f) Estaciones manuales, Sistema de detección de humos en hall de ascensores, así como alarmas de incendios según lo estipulado en la presente Norma.

CAPITULO VI
HOSPEDAJES

Artículo 71.- Las edificaciones destinadas a hospedajes deben cumplir como mínimo con los requisitos de seguridad que se establecen en los cuadros de los anexos A, B, C, D, E y F , del presente capítulo.

Artículo 72.- Los sistemas de evacuación serán diseñados y calculados en función a los requerimientos que establecen el Código de la NFPA 101 en el capitulo de Edificaciones de Hospedaje.

Artículo 73.- Dependiendo de la clasificación y altura de la edificación de hospedaje se establece la necesidad de sistemas de agua contra incendios.

En caso de que la edificación cuente con playas de estacionamiento subterráneas, cuya sumatoria de áreas sean mayores a 500 m^2 y/o 250 m^2 de depósitos o servicios generales (área sumada) se requerirá rociadores automáticos de agua contra incendios de acuerdo a lo estipulado en el estándar NFPA 13.

Artículo 74.- En donde existan cocinas y esto obligue a la necesidad de ductos de evacuación de grasas y humos, estos deberán encontrarse dentro de un ducto cortafuego de una hora de resistencia, evitando recorridos horizontales y reduciendo al máximo las curvas.

Artículo 75.- Donde se requieran bombas contra incendios, estas serán diseñadas, instaladas, probadas y

mantenidas de acuerdo con la Standard NFPA 20. Cuando se decida instalar bombas alimentadas por energía eléctrica esta deberá contar con 2 fuentes de suministro eléctrico y un panel de transferencia automático de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional.

Artículo 76.- Los hoteles de 4 y 5 estrellas deberán contar con un ambiente denominado Centro de Control desde donde se pueda administrar la evacuación de la edificación y todos los sistemas de seguridad. El área mínima deberá ser tal que permita albergar todo el equipamiento del Centro de Control y adicionalmente permitir a los Bomberos administrar una emergencia. Esta área deberá estar ubicada en el primer o segundo nivel con acceso directo, desde la vía pública y con una puerta rotulada como «Centro de Control».

Artículo 77.- Cuando los hoteles requieran la utilización de helipuertos estos deberán contar con su protección contra incendios adecuado al tipo de riesgo, para el caso de un sistema de generación espuma portátil AFFF, éste nunca será menor a 2 descargas simultáneas de 216 lt/min. por 15 minutos de generación. El sistema de balizaje será normado por OACI.

Artículo 78.- Cuando los hoteles tengan en su interior, adyacente o como parte de el, casinos, coliseos, centros de convenciones, restaurantes, centros comerciales, lugares de entretenimiento u otros espacios de uso público, deberán contar como mínimo con la protección requerida para el hotel, tal como se detalla en los anexos A, B, C, D, E y F del presente capítulo.

Artículo 79.- Las instalaciones de almacenamiento, abastecimiento y distribución de gas natural, gas licuado de petróleo y líquidos combustibles deberán diseñarse e instalarse de acuerdo con la regulación nacional vigente de acuerdo con la Ley Orgánica de Hidrocarburos No 26221.

Artículo 80.- Cuando se decida la instalación de un sistema de administración de humos y/o sistemas de evacuación horizontal, deberá cumplirse con el Código NFPA 101 y Estándar NFPA 22.

INFRAESTRUCTURA MINIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO HOTEL

REQUISITOS MINIMOS	5*****	4****	3***	2**	1*
Sistema de Detección y alarma de incendios centralizado	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Sistema de evacuación por voz (3 idiomas)	obligatorio	obligatorio	-	-	-
Teléfono de Bomberos	obligatorio	obligatorio	-	-	-
Señalización e iluminación de emergencia	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Extintores portátiles	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Sistema de agua contra incendios					
1. Hasta 5 niveles	obligatorio	obligatorio	-	-	-
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio (1)	obligatorio (1)	obligatorio (1)
Sistema automático de rociadores					
1. Hasta 4 niveles	Ver Nota (2)	Ver Nota (2)	-	-	-
2. Entre 5 y 10 niveles	obligatorio	obligatorio	Ver Nota (3)	-	-
3. Mas de 10 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio

(1) Los hoteles de 1, 2 y 3 estrellas de 5 hasta 8 niveles podrán tener una red de agua contra incendio de tipo Montante Seca con un diámetro no menor de Ø 100 mm, y salidas valvuladas de 65 mm. en cada nivel al interior de la escalera de escape, de acuerdo a lo estipulado en la Norma Requisitos de Seguridad. si cumple los siguientes requisitos:

i. Contar con escalera de evacuación de acuerdo a lo indicado en la Norma A 010

ii. Contar con un hidrante contra incendios de la red pública a no más de 75 m. de distancia medidos de la conexión de bomberos (Siamesa).

iii. La localidad donde se ubicará la edificación deberá contar con una Compañía de Bomberos

(2) No serán requeridos sistemas automáticos de rociadores, cuando todos los dormitorios para huéspedes cuenten con una puerta que abra directamente hacia el exterior, a nivel de la vía publica o del terreno, o hacia un acceso a una salida exterior que cumpla con que el lado largo del balcón, porche, galería o espacio similar se encuentre abierto por lo menos en un 50%, dispuesto para impedir la acumulación de humos y además cumplir con los requisitos establecidos en el Código NFPA 101.

(3) No serán requeridos sistemas automáticos de rociadores siempre y cuando :

• La distancia de recorrido del evacuante no sea mayor a 12.0 m medidos desde la puerta de la habitación hasta la salida de evacuación mas cercana, o

• La distancia de recorrido del evacuante no sea mayor a 30.0 m medidos desde la puerta de la habitación hasta la salida de evacuación más cercana, además cuente la edificación con 2 rutas de evacuación y no existan corredores sin salida de más de 12.0 m de distancia de evacuación.

INFRAESTRUCTURA MINIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO APART-HOTEL

REQUISITOS MINIMOS	5*****	4****	3***
Sistema de detección y alarma de incendios centralizado	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Sistema de evacuación por voz	obligatorio	obligatorio	-
Teléfono de Bombero	obligatorio	obligatorio	-
Señalización e iluminación de emergencia	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Extintores portátiles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Red húmeda de agua contra incendios y gabinetes de mangueras			
1. Hasta 4 niveles	obligatorio	obligatorio	-
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Sistema automático de rociadores			
1. Hasta 4 niveles	Ver Nota (1)	Ver Nota (1)	-
2. Entre 5 y 10 niveles	obligatorio	obligatorio	Ver Nota (2)
3. Mas de 10 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio

(1) No serán requeridos sistemas automáticos de rociadores cuando todos los dormitorios para huéspedes cuenten con una puerta que abra directamente hacia el exterior, a nivel de la vía publica o del terreno, o hacia un acceso a una salida exterior que cumpla con que el lado largo del balcón, porche, galería o espacio similar se encuentre abierto por lo menos en un 50%, dispuesto para impedir la acumulación de humos y además cumplir con los requisitos establecidos en el Código NFPA 101.

(2) No serán requeridos sistemas automáticos de rociadores siempre y cuando :

• La distancia de recorrido del evacuante no sea mayor a 12 m medidos desde la puerta de la habitación hasta la salida de evacuación mas cercana, o

• La distancia de recorrido del evacuante no sea mayor a 30 m medidos desde la puerta de la habitación hasta la salida de evacuación más cercana, además cuente la edificación con 2 rutas de evacuación y no existan corredores sin salida de más de 12 m de distancia de evacuación.

INFAESTRUCTURA MINIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO HOSTAL

REQUISITOS MINIMOS	3***	2**	1*
Sistema de detección y alarma de incendios centralizado	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Señalización e iluminación de emergencia	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Extintores portátiles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Red húmeda de agua contra incendios y gabinetes de mangueras			
1. Hasta 5 niveles	-	-	-
2. Mas de 5 niveles	obligatorio (1)	obligatorio (1)	obligatorio (1)
Sistema automático de rociadores			
1. Hasta 4 niveles	-	-	-
2. Entre 5 y 10 niveles	Ver Nota (2)	-	-
3. Mas de 10 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio

(1) Los Hostales de 1, 2 y 3 estrellas de 5 hasta 8 niveles podrán tener una red de agua contra incendio de tipo Montante Seca con un diámetro no menor de Ø 100 mm., y salidas valvuladas de 65 mm. en cada nivel al interior de la escalera de escape, de acuerdo a lo estipulado en la Norma Requisitos de Seguridad si cumple los siguientes requisitos:

a) Contar con escalera de evacuación de acuerdo a lo indicado en la Norma A 010.
b) Contar con un hidrante contra incendios de la red pública a no más de 75.0 m. de distancia medidos de la conexión de bomberos (Siamesa).
c) La localidad donde se ubicará la edificación deberá contar con una Compañía de Bomberos.

(2) No serán requeridos sistemas automáticos de rociadores siempre y cuando:

• La distancia de recorrido del evacuante no sea mayor a 12.0 m. medidos desde la puerta de la habitación hasta la salida de evacuación mas cercana, o
• La distancia de recorrido del evacuante no sea mayor a 30.0 m. medidos desde la puerta de la habitación hasta la salida de evacuación más cercana, además cuente la edificación con 2 rutas de evacuación y no existan corredores sin salida de más de 12.0 m. de distancia de evacuación.

INFRAESTRUCTURA MINIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO RESORT

REQUISITOS MINIMOS	5*****	4****	3***
Sistema de detección y alarma de incendios centralizado	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Sistema de evacuación por voz	obligatorio	obligatorio	-
Señalización e iluminación de emergencia	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Extintores portátiles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Red húmeda de agua contra incendios y gabinetes de mangueras			
1. Hasta 4 niveles	obligatorio	obligatorio	-
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Sistema automático de rociadores			
1. Hasta 4 niveles	Ver Nota (1)	Ver Nota (1)	-
2. Entre 5 y 10 niveles	obligatorio	obligatorio	Ver Nota (2)
3. Mas de 10 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio

(1) No serán requeridos sistemas automáticos de rociadores cuando todos los dormitorios para huéspedes cuenten con una puerta que abra directamente hacia el exterior, a nivel de la vía publica o del terreno, hacia un acceso a una salida exterior que cumpla con que el lado largo del balcón, porche, galería o espacio similar se encuentre abierto por lo menos en un 50%, dispuesto para impedir la acumulación de humos y además cumplir con los requisitos establecidos en el Código NFPA 101.
(2) No serán requeridos sistemas automáticos de rociadores siempre y cuando :

• La distancia de recorrido del evacuante no sea mayor a 12.0 m medidos desde la puerta de la habitación hasta la salida de evacuación mas cercana, o
• La distancia de recorrido del evacuante no sea mayor a 30.0 m medidos desde la puerta de la habitación hasta la salida de evacuación más cercana, además cuente la edificación con 2 rutas de evacuación y no existan corredores sin salida de más de 12.0 m de distancia de evacuación.

INFRAESTRUCTURA MINIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO ECOLODGE

REQUISITOS MINIMOS	
Sistema de detección de incendios a pilas en los dormitorios	obligatorio
Iluminación de emergencia en los lugares que cuenten con red de energía eléctrica	obligatorio
Extintores portátiles	obligatorio

INFRAESTRUCTURA MINIMA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE HOSPEDAJE CLASIFICADO COMO ALBERGUE

REQUISITOS MINIMOS	
Sistema de detección y alarma de incendios centralizado	obligatorio
Señalización e iluminación de emergencia	obligatorio
Extintores portátiles	obligatorio

CAPITULO VII
SALUD

Artículo 81.- Las edificaciones de Salud deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos de seguridad los cuales aplican a todas las áreas internas de la edificación como cafetería, tienda de regalos, sala de reuniones y/o áreas complementarias.

TIPO DE EDIFICACION	Señalización e Iluminación de emergencia	Extintores Portátiles	Sistema de Rociadores	Sistema Contra Incendios	Detección y Alarma Centralizado
Hospital (400 camas o mas)	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Hospital (150 a 399 camas)	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Hospital (50 a 149 camas)	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Hospital (menos de 50)	obligatorio	obligatorio	-	obligatorio (1)	obligatorio
Centro de Salud	obligatorio	obligatorio	-	obligatorio (1)	obligatorio (2)
Puesto de Salud	obligatorio	obligatorio	-	-	-
Centro Hemodador	obligatorio	obligatorio	-	-	-

1. Obligatorio cuando la edificación tiene 3 niveles o mas
2. Obligatorio cuando la edificación tienen 2 o mas niveles

Artículo 82.- Todo local de salud tipo hospital deberá tener al menos una división resistente al fuego por piso de hospitalización que genere áreas de refugio de acuerdo con:

- De 3 niveles o menos = mínimo 1 hora de resistencia contra fuego
- De 4 niveles o mas = mínimo 2 horas de resistencia contra fuego
- Cada área de refugio generada deberá tener como mínimo una salida o escalera de evacuación.
- Para estimar el área mínima de refugio deberá considerarse:

- En hospitales o lugares de reposo = 2.8 m^2 por persona
- En instalaciones con pacientes en silla de ruedas = 1.4 m^2 por persona
- En los pisos que no alberguen pacientes internados ni pacientes en camilla = 0.5 m^2 por persona

Artículo 83.- Todo local de salud tipo hospital deberá tener cerramientos contrafuego de 1 hora en locales de 3 pisos o menos y 2 horas en locales de 4 pisos y más para las siguientes áreas:

- Salas de operación
- Salas de cuidado intensivo
- Salas de Diálisis

Artículo 84.- Todo local de salud de 2 o más niveles deberá contar con teléfono para bomberos y un sistema de evacuación por voz.

Artículo 85.- Los laboratorios en locales de salud en donde se utilicen materiales inflamables, combustibles o riesgosos considerados como de riesgo severo deberán estar protegidos de acuerdo con la norma NFPA 99, Standard for Health Care Facilities.

Artículo 86.- Las áreas de riesgo en locales de Salud deberán ser protegidas con cerramiento contrafuego de:

a Salas de calderas y de calefactores alimentados combustible: 1 hora
- Lavanderías centrales más de 10 m2 de superficie: 1 hora
- Laboratorios usando materiales inflamables o combustibles distintos a riesgo severo: Puertas con cierre automático
- Laboratorios usando materiales clasificados de riesgo severo:1 hora
- Talleres de pintura que emplean sustancias y materiales riesgosos distintos a riesgo severo: 1 hora
- Talleres de mantenimiento de la planta física: 1 hora
- Salas donde se guarda la ropa para lavar :1 hora
- Almacenes de materiales combustibles entre 4.5 m^2 y 10.0 m^2 : Sin requerimiento
- Salas de almacenamiento con más de 10 m2 de superficie para almacenamiento de materiales combustibles :1 hora
- Salas de recolección de residuos :1 hora
- Todos los muros internos y particiones en los locales de salud de 4 pisos o más deberán ser de materiales incombustibles o de combustión limitada.

Artículo 87.- Las dimensiones de las puertas y escaleras de evacuación deberá cumplir lo establecido en la norma de requisitos de Seguridad.

El ancho mínimo de un puerta de evacuación ubicado en un pasadizo será de 1.20 m. cuando conduzca en un solo sentido a un área de refugio y de 2.40 m cuando divida el área en dos zonas de refugio. En este ultimo caso, las hojas de las puertas deberán abrir en sentidos opuestos.

Artículo 88.- Las escaleras de evacuación deben permitir el giro de una camilla considerando que miden 0.60 m. por 2.50 m. de largo.

CAPITULO VIII
COMERCIO

Artículo 89.- Las edificaciones de comercio deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos de seguridad:

TIPO DE EDIFICACION	Señalización e Iluminación de emergencia	Extintores Portátiles	Sistema de Rociadores	Sistema Contra Incendios	Detección y Alarma Centralizado
Tienda					
Tienda de área techada total menor a 100 m^2	-	obligatorio	-	-	-
Tienda de área techada total mayor a 100 m^2 y menor a 750 m^2	obligatorio	obligatorio	-	-	obligatorio (1)
Tienda de área techada total mayor a 750 m^2 y menor a 1500 m^2	obligatorio	obligatorio	obligatorio (2)	-	obligatorio
Tienda de planta techada de área mayor a 1500 m^2	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Conjunto de Tiendas					
Conjunto de tiendas de un solo nivel y menor a 500 m^2 de área de techada	obligatorio	obligatorio	-	-	obligatorio
Conjunto de tiendas de un solo nivel y área techada entre 500 m^2 y 1000 m^2	obligatorio	obligatorio	-	obligatorio	obligatorio
Conjunto de tiendas de un solo nivel y área techada mayor a 1000 m^2	obligatorio	obligatorio	obligatorio (2)	obligatorio	obligatorio
Conjunto de tiendas entre dos y tres niveles, con área menor a 1000 m^2 en total	obligatorio	obligatorio	-	-	obligatorio
Conjunto de tiendas entre dos y tres niveles, con área mayor a 1000 m^2 en total	obligatorio	obligatorio	-	obligatorio	obligatorio
Conjunto de tiendas de mas de tres niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Galería Comercial (7)	obligatorio	obligatorio	-	-	obligatorio
Tiendas por departamentos	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Centro Comercial					
Centro comercial de área menor a 500 m^2 por piso y no mas de 3 niveles - Ver Nota 3	obligatorio	obligatorio	-	-	obligatorio
Centro comercial de área menor a 500 m^2 por piso y mas de 3 niveles	obligatorio	obligatorio	-	obligatorio	obligatorio
Centro comercial de área mayor a 500 m^2 y menor de 1500 m^2 por piso y no mas de 3 niveles - Ver Nota 3	obligatorio	obligatorio	-	obligatorio	obligatorio
Centro Comercial de área mayor a 1500 m^2, por piso - Ver Nota 4	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Complejo comercial	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Mercados Mayoristas (3)					
Con techo común	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Sin techo común (puestos independientes)	obligatorio	obligatorio	-	obligatorio	obligatorio
Supermercados					
Supermercados de un solo nivel y menor a 1000 m^2 de área de venta	obligatorio	obligatorio	-	-	obligatorio

TIPO DE EDIFICACION	Señalización e iluminación de emergencia	Extintores Portátiles	Sistema de Rociadores	Sistema Contra Incendios	Detección y Alarma Centralizado
Supermercados de un solo nivel y área de venta mayor a 1000 m^2 y menor de 2000 m^2	obligatorio	obligatorio	obligatorio (2)	-	obligatorio
Supermercados de un solo nivel mayor a 2000 m^2 de área de venta	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Supermercados entre uno y tres niveles, con área menor a 1000 m^2 por piso	obligatorio	obligatorio	-	-	obligatorio
Supermercados de mas de tres niveles y área menor a 1000 m^2 por piso	obligatorio	obligatorio	-	obligatorio	obligatorio
Supermercados de mas de un nivel y área mayor a 1000 m^2 por piso	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Mercados Minoristas					
Con techo común	obligatorio	obligatorio	-	obligatorio	obligatorio
Sin techo común (puestos independientes)	obligatorio	obligatorio	-	-	obligatorio (5)
Restaurantes, cafeterías y bares					
Restaurantes de área total construida menor a 75 m^2	-	obligatorio	-	-	-
Restaurantes de área total construida mayor a 75 m^2 y menor a 300 m^2	obligatorio (6)	obligatorio	-	-	-
Restaurantes de área total construida mayor a 300 m^2	obligatorio	obligatorio	-	-	obligatorio

1) A partir de 250 m ^{2} de área.
2) Cuando los requerimientos de agua (caudal y presión) del sistema de rociadores puedan ser abastecidos por el servicio de agua de la localidad, estos podrán conectarse directamente con la red pública, siempre y cuando exista una compañía de bomberos en la localidad.
3) Es requisito obligatorio contar con hidrantes que provean un caudal total mínimo de 750 gpm. (caudales sumados).
4) Serán requeridos hidrantes de la red publica con un caudal suficiente para el máximo riesgo, de acuerdo con la formula ISO.
5) Únicamente estaciones manuales y alarma de incendios
6) Cuando las rutas de evacuación así lo exijan
7) Para construcciones de un solo nivel, para edificaciones de 2 o más niveles se aplicaran los requerimientos de protección contra incendios de los Conjuntos de Tiendas.

Artículo 90.- Las Galerías Comerciales y Conjunto de Tiendas de no mas de 3 niveles, deberán contar con una separación contra fuegos no menor de 1 hora, de manera de agrupar locales que tengan un máximo 20.0 m lineales de frente.

Las paredes posteriores colindantes con otra tienda, deberá tener separación corta fuego con una resistencia mínima de 1 hora. No se requiere compartimentación corta fuego en el frente de la tienda.

Artículo 91.- Las Galerías Comerciales y Conjunto de Tiendas de 4 niveles o mas, deberán contar con una separación contra fuegos no menor de 2 horas, de manera de agrupar locales que tengan un máximo 20.0 m. lineal de frente.

Las paredes posteriores colindantes con otra tienda, deberá tener una separación corta fuego con una resistencia mínima de 2 horas. No se requiere compartimentación corta fuego en el frente de la tienda.

Artículo 92.- Las edificaciones comerciales deberán contar con el número de escaleras de evacuación y salidas de emergencia necesarias, de acuerdo con el cálculo de evacuación establecido en la norma A.070.

Artículo 93.- En Centros Comerciales bajo un mismo techo estructural, la distancia máxima de recorrido es de 45.0 m a una salida de evacuación o de la edificación cuando no se cuenta con un sistema de rociadores y de 60.0 m. cuando la edificación cuenta con rociadores.

Artículo 94.- En edificaciones de uso de Centro Comercial bajo un mismo techo estructural, se podrá tener una distancia máxima de recorrido de 60.0 m. adicionales, tomados desde la puerta de salida de la tienda hasta la salida más cercana de la edificación, siempre y cuando se cuente con los siguientes componentes:

a) Rociadores instalados en el 100% del Centro Comercial, incluyendo áreas comunes de circulación techadas.
b) Sistema de administración de humos de acuerdo con la Guía NFPA 92B.
c) Compartimentación contra fuego no menor de 1 hora entre locales, para centros comerciales de 3 pisos o menos, y de 2 horas para 4 pisos o más.

Artículo 95.- Cuando la puerta de salida al exterior no sea claramente visible, desde algún punto del local, deberá colocarse la señalización respectiva.

Artículo 96.- Toda edificación comercial, que cuenta con áreas bajo nivel del piso, con un área total mayor de 250 m^2, deberá contar con un sistema automático de rociadores. Cuando los requerimientos de agua (caudal y presión) del sistema de rociadores puedan ser abastecidos por el servicio de agua de la localidad, estos podrán conectarse directamente con la red pública, siempre y cuando exista una compañía de bomberos en la localidad.

Artículo 97.- Los sistemas de detección y alarma, deberán reportar a un lugar con personal entrenado las 24 horas, o reportar vía telefónica a un punto que cumpla con estos requisitos.

Artículo 98.- En caso de tiendas ubicadas al interior de centros comerciales, complejos comerciales, galerías comerciales, estas deberán cumplir con los requisitos de protección contra incendios con del local donde se ubican.

CAPITULO IX
OFICINAS

Artículo 99.- Las edificaciones para uso de oficinas deberán cumplir con los siguientes requisitos de seguridad:

REQUISITOS MINIMOS	Planta Techada menor a 280 m^2	Planta Techada mayor a 280 m^2 y 560 m^2	Planta Techada mayor a 560 m^2
Sistema de detección y alarma de incendios centralizado			
1. Hasta 4 niveles	Solo alarma	obligatorio	obligatorio
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Señalización e iluminación de emergencia	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Extintores portátiles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Red húmeda de agua contra incendios y gabinetes de mangueras			
1. Hasta 4 niveles	-	-	obligatorio
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Sistema automático de rociadores			
1. Hasta 4 niveles	-	-	obligatorio
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio

CAPITULO X
EQUIPOS Y MATERIALES PARA SISTEMAS DE AGUA CONTRA INCENDIOS

SUB-CAPITULO I
GENERALIDADES

Artículo 100.- Las edificaciones deben ser protegidas con un sistema contra incendios en función al tipo, área, altura y clasificación de riesgo, estos sistemas requieren de una serie de partes, piezas y equipamiento que es necesario estandarizar,para que puedan ser compatibles y ser utilizados por el Cuerpo de Bomberos y permitir los planes de apoyo mutuo entre empresas e instituciones.

Artículo 101.- Los equipos que se estandarizan en esta norma no pueden ser variados, en ninguna otra regulación.

Se aceptaran solo piezas de fabrica, construidas como un conjunto, no se aceptaran equivalentes, piezas o partes que modifiquen, o sirvan como ampliación, conexión o cualquier otro dispositivo que se utilice con el propósito de adecuar o modificar los dispositivos regulados en el presente capitulo.

Artículo 102.- Los distintos sistemas de protección contra incendios, que se establecen en la presente Norma deben ser diseñados bajo estándares confiables de reconocido prestigio internacional, y mientras en el país no se desarrollen estándares nacionales, se utilizaran los siguientes:

a) Para el diseño, e instalación de sistemas de rociadores automáticos, de tipo cerrado y con bulbo, se utilizara la norma NFPA 13.

b) Para el diseño e instalación de sistemas de rociadores especiales, llamados spray, sin bulbo, y utilizados para el enfriamiento de recipientes y estructuras, se utilizara la norma NFPA 15.

c) Cuando los sistemas de suministro de agua se desarrollen sin la necesidad de un sistema de bombeo, a través de un tanque elevado, se utilizara la norma NFPA 24.

d) Cuando el suministro de agua se desarrolle utilizando una bomba, se debe utilizara la norma NFPA 20, tanto para motores petroleros o eléctricos. Cuando la energía se base en corriente eléctrica

e) Cuando se requiere obligatoriamente una fuente alterna, el sistema de energía debe ser diseñado e instalado según NFPA 70.

f) Para sistemas de bombeo menores a 500 gpm no se requieren bombas de tipo listadas UL. Pueden utilizarse sistemas de bombeo que dispongan de una certificación independiente al fabricante que garantice la capacidad de la curva de bombeo.

g) Cuando el sistema de alimentación de agua provenga directamente de la red pública, sin necesidad de bomba ni reserva de agua contra incendio se instalaran sistemas de doble check con medidor de caudal según NFPA 24.

h) Para el diseño e instalación de montantes y gabinetes de agua contra incendios, se utilizará el estándar NFPA 14.

Artículo 103.- Las roscas que deben utilizarse en cualquier dispositivo de combate de incendios tanto para abastecimiento, descarga de agua o combate de incendios, tendrán 9 hilos por pulgada para roscas NH de 40 mm. ($1^1/_2$") de diámetro y 7 ½ hilos por pulgada para roscas NH de 65 mm. ($2\ ^1/_4$") de diámetro.

Artículo 104.- Los casos no contemplados en la presente Norma podrán ser referidos a los códigos y estándares pertinentes de la NFPA con la autorización de la Autoridad Competente.

SUB-CAPITULO II
CONEXIÓN DE BOMBEROS

Artículo 105.- El dispositivo de conexión, mediante el cual las unidades del Cuerpo de Bomberos suministran agua al interior de las tuberías de las redes de agua contra incendios, sistemas de rociadores o cualquier otro sistema de extinción de incendios en base a agua, de forma de suministrar un caudal adicional de agua para la extinción de un incendio, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Todo sistema de agua contra incendios, sin importar el tamaño, debe contar con Conexión para Bomberos.

b) La Conexión para Bomberos debe ser visible, de fácil acceso e identificable y preferentemente ubicarse en la fachada más próxima a la vía pública.

c) El espacio circundante de la Conexión para Bomberos, debe ser amplio en sus cuatro lados, de forma tal que permita la rápida conexión de mangueras sin obstrucción o restricción alguna.

d) La distancia con relación al piso no debe ser menor de 0.30 m ni mayor de 1.20 m medidos ambos desde el nivel de piso terminado al borde inferior de los acoples.

e) Las bocas de inyección deben ser orientadas de forma directa y perpendicular hacia la pista donde se ubicará la unidad del Cuerpo de Bomberos.

f) Se debe instalar una Conexión para Bomberos por cada sistema que tenga la edificación. La ubicación debe preferirse cercana a los hidrantes de la vía publica.

g) No deberán existir válvulas de control entre la Conexión de Bomberos y el sistema contra incendios. Deberá instalarse una válvula check listada en cada Conexión de Bomberos.

h) Las Conexiones de Bomberos deberán tener al menos 2 conexiones de 65 mm. (2 ½") de rosca continua NHS. Adicionalmente debe tener la cantidad de entradas (ingresos) que requiera el sistema de agua, el cual debe ser calculado para el máximo caudal que demande el máximo riesgo, a razón de 945 L/min (250 gpm) por cada entrada (ingreso).

i) En edificaciones de vivienda multifamiliar con área por nivel no mayor a 300 m^2, y de altura no mayor a 10 niveles se podrá utilizar Conexión para Bomberos de una sola entrada.

Artículo 106.- Los sistemas de rociadores, espuma, diluvio, y/o cualquier otro sub sistema de protección contra incendios basado en agua, que no se muestre hacia la vía publica y/o se encuentren en el interior de la edificación en el primer piso, requieren contar también con Conexión para Bomberos, con una capacidad de abastecimiento para el 100% de demanda del sistema de agua que requiere el sistema especifico que alimenta. Estos caudales no son sumatorias por cada sub sistema, debiendo utilizarse solo el riesgo hidráulicamente más demandante en caudal.

Artículo 107.- Las Conexiones para Bomberos, pueden ser del tipo poste, empotradas, adosadas, de pared, en acabados de materiales diversos, no deben ser pintadas y no es necesario que sean de color rojo.

La ubicación en la fachada de la edificación, debe ser tal que permita su uso, sin dificultar maniobras de evacuación de personas, ni ingreso a la edificación tanto a pie como con unidades de bomberos.

Artículo 108.- Las Conexiones para Bomberos, deben ser compatibles con las mangueras del Cuerpo de Bomberos, en una conexión de rosca hembra, de giro permanente. Es obligatorio que cada uno de los ingresos cuente con una tapa, esta puede ser del tipo tapón macho, o de tapas fabricadas específicamente de su uso (tapas frangibles)

SUB-CAPITULO III
VALVULAS

Artículo 109.- Las Válvulas de Sectorización y Control son equipos que aíslan un tramo o una red de tuberías, de manera que interrumpen el suministro de agua desde la fuente de bombeo hacia las montantes o dispositivos de extinción de incendios.

Las válvulas deberán ser del tipo indicadoras y listadas para uso en sistemas de protección contra incendios y podrán ser de los siguientes tipos:

Válvulas de compuerta de vástago expuesto ascendente y volante no ascendente con sentido de cierre y apertura convencional, tipo cuña y bonete empernado (OS&Y), con las siguientes características:

a) Válvulas de tipo OS&Y deben ser utilizadas en las succión y descarga de la bomba principal, así como en todos los sub sistemas que se requieran. Solo podrán utilizarse válvulas reconocidas por un Certificador para uso de redes de agua contra incendios.

b) Deben estar provistas de cadena y candado asegurando el flujo de ingresos y salidas hacia y desde el SCI y cuando se disponga de un sistema de detección y alarma, deberán ser monitoreados por el mismo.

c) No son permitidas en sistemas de agua contra incendio, otras válvulas de sectorización, sobre el nivel de piso que las válvulas de vástago expuesto; salvo otro tipo de válvula aprobado por un certificador para equipos contra incendios.

d) Cuando, no puedan ser instaladas válvulas indicadoras de poste se podrán utilizar válvulas de vástago expuesto, en buzones adecuados, con dimensiones suficientes, que permita el acceso, mantenimiento y reemplazo de la unidad sin dificultad para el operador

Válvulas Indicadoras de Poste (PIV), con las siguientes condiciones:

a) Este tipo de válvula debe ser utilizada solo para sectorizar redes de agua contra incendios enterradas.

b) Se les debe proveer de candado, y ser monitoreadas por el sistema centralizado de detección y alarma de incendios.

c) Estas válvulas no deben ser utilizadas para sectorizar partes de un sistema como hidrantes, sistemas de rociadores o montantes.

Válvulas tipo Check, con las siguientes características

a) Son aquellas que permite el flujo de agua en una sola dirección.

b) En sistemas de agua contra incendio solo podrán utilizarse válvulas checks aprobadas para uso contra incendios, así mismo debe tenerse en consideración la posición y horizontalidad o verticalidad del sistema de tuberías a la que sirven.

c) Cuando sea necesaria la instalación de válvulas check, estas debe ser ubicadas en lugares que permitan su mantenimiento y purga.

Válvulas Reductoras de Presión, con las siguientes condiciones:

a) Cuando se requieran válvulas reductoras de presión no serán permitidas válvulas estranguladoras de flujo.

b) Siempre deberán tener un manómetro aguas arriba y aguas abajo de la válvula

Válvulas Angulares y Rectas

a) Todas las válvulas para uso de gabinetes, casetas, uso de bomberos o brigadas contra incendios deben ser listadas para el tipo de sistema al que sirven, ya sea húmedo o seco. No es permitido el uso de válvulas de sistemas secos en redes húmedas.

b) Las válvulas permitidas son de forma angular o recta, de tipo compuerta o globo. No se permiten el uso de válvulas de apertura rápida, de media o un cuarto de vuelta, ni ninguna otra que cuya apertura o cierre requiera de menos de 5 segundos.

c) Las válvulas a ser utilizadas en sistemas de agua contra incendio, deben ser del tipo aprobadas, por UL cualquier certificador equivalente.

d) Las válvulas no necesariamente deben ir en gabinetes, y cuando se decida su uso en un gabinete, este debe tener las dimensiones mínimas que permita la conexión y desconexión de forma rápida de mangueras, así como la manipulación de la válvula, con un espacio mínimo de 2,50 m. alrededor del manubrio.

e) Las válvulas de 65 mm. (2½") de diámetro que se instalen en las montantes de agua contra incendio en edificios no deben ir dentro de un gabinete.

SUB-CAPITULO IV
GABINETES, CASETAS Y ACCESORIOS

Artículo 110.- Los Gabinetes de Mangueras Contra Incendios son Cajas que contienes en su interior la manguera, pitón y la válvula de control, del tamaño necesario para contenerlos y utilizarlos, diseñado de forma que no interfiera con el uso de los equipos que contiene.

Artículo 111.- Los gabinetes contra incendios tendrán en su interior una manguera de 40 mm. (1 ½") de diámetro y 30.0 metros de longitud, así como un pitón de combinación. Los pitones de chorro sólido no serán permitidos al interior del gabinete.

Se pueden utilizar mangueras de 15.0 metros de longitud cuando el riesgo así lo requiera y el área disponible no permita el tendido y uso de mangueras de 30.0 metros.

Cuando se requieran pitones de chorro sólido. Estos pueden ser utilizados, pero no como conexión directa de uso en gabinetes, y tendrán que ser valvulados en el mismo piton.

Artículo 112.- Los gabinetes contra incendios pueden ser adosados, empotrados o recesados, con o sin puerta, de vidrio o sólida o cualquier combinación de estos. Los materiales de acabado pueden ser cualquiera que se requiera acorde con los materiales de arquitectura donde se ubica el gabinete. La puerta de los gabinetes no podrán tener llave, ni ningún dispositivo que impida su apertura directa.

Artículo 113.- Donde se utilicen gabinetes del tipo *romper-el-vidrio*, deberá instalarse de forma segura, el dispositivo usado para poder romper el vidrio, deberá ubicarse en un lugar adyacente al gabinete y de libre disposición.

Artículo 114.- Los gabinetes se deben señalizar de acuerdo con la NTP 399.010-1 cuando no sean visibles y cuando tengan puerta sólida. Adicionalmente todos los gabinetes sin excepción deben indicar como medida de precaución lo siguiente : «*Equipo contra incendio solo para ser utilizado por personal entrenado*»

Artículo 115.- Los gabinetes pueden tener válvula de 40 mm. (1½") recta o angular, también pueden tener salida de 65 mm. (2 ½"), con reductor de 65 mm. a 40 mm. ($2^1/_2$" a $1^1/_2$") o ambas válvulas.

Artículo 116.- Las válvulas de los gabinetes deberán ubicarse a una altura no menor de 0.90 m ni mayor a 1.50 m sobre el nivel del piso, medidos al eje de la válvula.

Artículo 117.- Cuando una edificación no es protegida por un sistema de rociadores, deben instalarse la cantidad de gabinetes necesarios para que la manguera pueda llegar a cubrir todas las áreas, con un recorrido real de 25.0 metros y un chorro adicional de 7.0 metros, luego de voltear en esquinas.

No está permitida la ubicación de gabinetes en base a radio de cobertura.

Artículo 118.- La ubicación de extintores no necesariamente obedece a la ubicación de gabinetes. No es necesario instalar extintores en el interior de las cajas de gabinetes, ni equipamiento como hachas, barretas, o linternas. Al interior del gabinete solo son necesarios la válvula, la manguera y el pitón.

Artículo 119.- Cuando se decida por la instalación de gabinetes con rack porta mangueras, este debe ser del tipo que permita ser utilizado por una sola persona, contar con brazo de ajuste de manguera y ser listado.

Artículo 120.- Es permitido en uso de mangueras colocadas sobre rack porta mangueras, directamente a la montante o ramal de abastecimiento sin el uso del gabinetes.

Artículo 121.- Dentro del gabinete, la válvula en cualquier posición (totalmente abierta o totalmente cerrada), debe tener al menos 25.4 mm, (1") de distancia con el gabinete, de manera de permitir la operación de la manija de la válvula.

Artículo 122.- Las Casetas Contra Incendios tienen como propósito almacena , cerca al riesgo, equipo contra incendios de primera respuesta y así como complementario. Se ubicaran en función al tipo de instalación y edificación, pueden de dimensiones y formas variadas.

Artículo 123.- Cuando se utilicen mangueras pre-conectadas en este tipo de casetas, debe utilizarse hasta una distancia máxima de 90.0 metros, pudiendo ser una combinación de mangueras de 65 mm (2 ½") y 40 mm (1 ½"), los pitones serán del tipo de combinación (chorro-niebla) y valvulados.

Artículo 124.- Las Mangueras Contra Incendio pueden ser de tipo chaqueta simple o doble chaqueta, extraídas. Su número y ubicación están en función al tipo y tamaño del riesgo, clasificación del riesgo de la edificación, tipos de maniobras para el combate del incendio, requerimiento del asegurador, durabilidad y confiabilidad entre otros factores. Este requerimiento será definido y especificado en cada proyecto por el proyectista.

Para riesgos industriales no serán aceptadas las mangueras denominadas para uso de rack o porta manguera (Rack & Real), salvo en áreas de oficinas administrativas o riesgos clasificados como «Ligero»

Artículo 125.- En instalaciones industriales en donde predominen los derivados de hidrocarburos, solventes,

alcoholes, se deben utilizar mangueras extruidas de material sintético

Artículo 126.- En gabinetes contra incendio se utilizaran solo mangueras de 40 mm. (1½") de diámetro, las mangueras de 65 mm. (2 ½") solo se permiten en Casetas Contra Incendios.También son permitas mangueras de 45 mm. (1 ¾") de pulgadas con acoples de 40 mm. (1 1/2").

Artículo 127.- Los acoples deben fijarse a la manguera mediante el un anillo a presión, garantizados para una presión de trabajo mínima de 10,34 bar (150 psi.)

Artículo 128.- Los Pitones Contra Incendio son equipos utilizados para el combate de incendios, el cual se instala al final de la manguera, y deben cumplir con lo siguiente:

a) Deben ser listados para el uso.

b) El galonaje que se utilice para el cálculo del caudal de los pitones debe ser medido a 6,89 bar (100 psi).

c) En edificaciones, la presión que debe calcularse en la punta del pitón descargando al máximo caudal será de 4,14 bar (100 psi) No se aceptaran cálculos hidráulicos que no tengan como presión mínima 60 psi medidos en la descarga del pitón a máximo caudal de diseño del pitón que se utiliza.

d) En instalaciones donde deban enfriarse tanques de almacenamiento de combustibles de diámetro mayor a 10 m o tanques de GLP de capacidad mayor a los 7,570 litros (2,000 galones) medidos en volumen de agua, es necesario disponer de no menos 2 pitones de chorro sólido de 1 324,75 l/min (350 gpm) cada uno y un monitor por cada pitón para efectos de enfriamiento a distancia de la zona de impacto de la llama, en adición al sistema de diluvio según el estándar NFPA 15.

Artículo 129.- Las Salidas son las salidas con válvulas de apertura y cierre de 65 mm (2 ½") de diámetro, con válvulas rectas o angulares, húmedas o secas, según sea el diseño de la red y que se ubican como parte de una red de agua contra incendios, en lugares estratégicos para uso exclusivo de bomberos.

Artículo 130.- En edificaciones donde se requiera de montantes de agua contra incendios, se ubicara una salida válvulada para uso de bomberos por cada nivel y por cada montante.

SUBCAPITULO V
HIDRANTES

Artículo 131.- Los Hidrantes de Vía Publica deben ser solamente abastecidos por el sistema de agua de servicio público.

No es permitida la instalación de hidrantes abastecidos desde una red privada interna y que se encuentren conectados a la misma bomba y reserva del sistema de agua contra incendio, salvo en actividades mineras y petroleras, donde no exista Cuerpo de Bomberos y el caudal demandante por hidrantes haya sido considerado, en adición al requerimiento de agua del sistema que abastece la red de agua contra incendio.

Artículo 132.- Los hidrantes deben ser instalados preferiblemente en las esquinas de las calles, con las bocas de salida ubicadas hacia la pista, en donde se estacionará el camión contra incendios. La válvula de sectorización deberá ubicarse a una distancia no mayor de 1.00 m. No es permitido el uso de válvulas indicadoras de poste (PIV) como válvulas de sectorización.

Artículo 133.- Los hidrantes deben ser instalados con una distancia no mayor de 100 metros entre ellos, y pueden instalarse hidrantes intermedios si el sistema así lo requiere.

Solo en áreas clasificadas como residenciales con viviendas o edificios residenciales de máximo 9 pisos de altura, se podrán instalar hidrantes cada 200 metros de distancia

Artículo 134.- El caudal de abastecimiento que requiere cada hidrante o la suma de varios en las misma manzana o adyacente, según clasifica la NTP 350.102 debe ser como mínimo el siguiente caudal:

Áreas residenciales requieren de 250 gpm.

Áreas Residenciales en edificios mayores de 5 niveles requieren 500 gpm.

Áreas de industria Liviana requieren 750 gpm

Áreas de industria pesada requieren 1000 gpm

Áreas de industria de Alto riesgo requieren 1000 gpm por hidrante y sumando los caudales de 3 hidrantes requieren 3000 gpm

Áreas comerciales con edificios de más de 5 niveles y 500 m^2 de planta requieren 1000 gpm

Centro comerciales de mas de 5000 m^2, con tiendas por departamentos de mas de 3000 m^2 (área total), sumándolos caudales de 3 hidrantes requieren 2000 gpm.

Artículo 135.- La tubería de alimentación para hidrantes, no podrá ser menor de :

- 4" de diámetro para hidrantes menores a 1890 l/min
- 6" de diámetro para hidrantes menores a 2830 l/min
- 8" de diámetro para hidrantes menores a 3780 l/min

Artículo 136.- En donde se requieran hidrantes con capacidad mayor de 2830 l/min. (750 gpm), estos deben tener una salida tipo macho de 146 mm. de acuerdo con la NTP 350.102.

Artículo 137.- Los hidrantes existentes en la vía pública, al inicio de un nuevo proyecto, son la base de cálculo mínima, los requerimientos adicionales de caudales y numero de hidrantes que se determinen por cada riesgo, deberán ser adquiridos a la empresa responsable del suministros de agua de la localidad. Una vez instalados, solo pueden ser utilizados en caso de incendio por el Cuerpo de Bomberos del Perú

Artículo 138.- Hidrantes de poste de tipo cuerpo seco, solo pueden ser utilizados en distritos y regiones en donde la temperatura descienda a 4 grados centígrados y pudiera haber congelamiento. En otras áreas geográficas no deben ser instalados.

Artículo 139.- Hidrantes de poste de tipo cuerpo húmedo, son obligatorios de instalar a partir del año 2007 en todas las ciudades en donde no exista posibilidad de congelamiento. Deben dejarse con la válvula de control siempre abierta.

Artículo 140.- Hidrantes subterráneos, solo pueden ser utilizados en riesgos especiales en donde la maquinaria y movimiento pone en riesgo al hidrante de poste, por golpe, tales como aeropuertos, puertos, patios de maniobra de contenedores, entre otros similares. Cuando se instalen estos deben se señalizados en la tapa con la palabra «*Grifo Contra Incendios*» o «*Hidrante*».

SUB-CAPITULO VI
TUBERÍAS ENTERRADAS

Artículo 141.- Toda tubería que esté en contacto directo con el suelo. En el caso de tuberías instaladas en túneles o trincheras estas deben referirse a la parte de tuberías aéreas.

Artículo 142.- Las tuberías enterradas deben estar listadas para su uso en sistemas contra incendios y deben satisfacer los siguientes estándares de fabricación:

Materiales y Dimensiones	Estándar
Hierro Dúctil	
• Cement Mortar Lining for ductile Iron Pipe and Fittings for Water	AWWA C104
• Polyethylene Encasement for Ductile Iron Pipe systems	AWWA C105
• Ductile Iron and gray Iron fittings , 3-in. through 48-in. for water and other liquids	AWWA C 110
• Rubber-Gasket joints for ductile Iron Pressure Pipe and Fittings	AWWA C 111
• Flanged ductile Iron Pipe with ductile Iron or Gray Iron threaded flanges	AWWA C 115
• Ductile Iron Pipe, centrifugally case for water	AWWA C151
• standard for the Installation of ductile iron water mains and their appurtenances	AWWA C600
Acero – Ver Articulo 53	
• Steel Water pipe 6 in. and larger	AWWA C200
• Coal- Tar Protective Coatings and linnings for steel water pipelines enamel and tape – hot applied	AWWA C203
• Cement-Mortar Protective Lining and Coating for Steel Water Pipe 4 in. and larger – shop applied	AWWA C205
• Steel Pipe Flanges for Waterworks Service – sizes 4 in thriugh 144 in.	AWWA C207
• Field welding of steel water pipe	AWWA C206
• Dimensions for fabricated steel water pipe fittings	AWWA C208
• A Guide for Steel Pipe Design and Installation	AWWA M11
Concreto	

Materiales y Dimensiones	*Estándar*
• Reinforced concrete Pressure Pipe, steel-cylinder type for water and other liquids	*AWWA C300*
• Prestressed concrete Pressure Pipe, steel-cylinder type for water and other liquids	*AWWA C301*
• Reinforced concrete Pressure Pipe, steel-cylinder type for water and other liquids	*AWWA C302*
• Reinforced concrete Pressure Pipe, steel-cylinder type, Prestressed for water and other liquids	*AWWA C303*
• Asbestos-Cement Distribution Pipe, 4 in. through 16 in. for water and other liquids	*AWWA C400*
• Standard Practice for selection of Asbestos-Cement Water Pipe	*AWWA C401*
• Cemente-Mortar Lining of Water Pipe Lines 4 in. and larger – in place	*AWWA C602*
Plásticos	
• Polyvinyl Chloride (PVC) Pressure Pipe 4 in. through 12 in. for water and other liquids	*AWWA C900*
Cobre	
• Specification for seamless copper tube	*ASTM B 75*
• Specification for seamless copper water tube	*ASTM B 88*
• Requirements for wrought seamless copper and copper-alloy tube	*ASTM B 251*

Artículo 143.- El uso de tuberías de acero en redes enterradas no es aceptado, salvo que sea listada para ser enterrada y de uso del servicio contra incendios. Las tuberías de acero en uso externo como conexión para el departamento de bomberos son permitidas siempre y cuando se protejan internamente y externamente. Estas tuberías de acero sólo pueden usarse entre la válvula check y la siamesa de inyección.

Artículo 144.- En el caso de los recubrimientos y /o forrado de las tuberías enterradas este se debe realizar de acuerdo con las siguientes normas:

Materiales	*Estándar*
• Cement Mortar Lining for ductile Iron Pipe and Fittings for Water	*AWWA C104*
• Polyethylene Encasement for Ductile Iron Pipe systems	*AWWA C105*
• Coal-Tar Protective Coating and Linings for Steel Water Pipelines Enamel and Tape – Hot Applied	*AWWA C203*
• Cement-Mortar Protective Lining and Coating for Steel Water Pipe 4 in. and larger – Shop applied	*AWWA C205*
• Cement-Mortar Lining of Water Pipe Lines 4 in. and Larger – in place	*AWWA C602*

Artículo 145.- Los accesorios para tuberías enterradas deben cumplir con los siguientes estándares:

Material	*Estándar*
Hierro fundido	
• cast iron Threaded fittings , Class 125 and 250	*ASME B16.4*
• Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings	*ASME B16.1*
• Malleable Iron Threaded Fittings Class 150 and 300	*ASME B16.3*
Acero	
• Factory-Made wrought steel Buttweld Fittings	*ASME B16.9*
• Buttwelding Ends for Pipe , Valves , Flanges and Fittings	*ASME B16.25*
• Specification for Piping Fittings of wrought carbon steel and alloy steel for moderate temperatures	*ASME A 234*
• Steel Pipe Flanges , Socket Welded and Threaded	*ASME B16.5*
• Forged Steel Fittings , Socket Welded and Threaded	*ASME B16.11*
Cobre	
• Wrought copper and Bronze solder joint pressure Fittings	*ASME B16.22*
• Cast bronze Solder Joint Pressure Fittings	*ASME B16.18*
Plástico	
• Chlorinated polyvinyl Chloride (CPVC) specification for schedule 80 CPVC threaded fittings	*ASTM F 437*
• Specification for schedule 40 CPVC Socket-Type Fittings	*ASTM F 438*
• Specification for schedule 80 CPVC Socket-Type Fittings	*ASTM F 439*

Artículo 146.- Todas las tuberías enterradas deberán restringir el movimiento de todo codo, curva, doblez, reducción, T o tapón mediante bloques de concreto diseñados con este fin. Dichos bloques no pueden ser fabricados de una resistencia no menor a la que se obtiene mediante una mezcla de una parte de cemento , dos y media parte de arena y cinco partes de piedra.

SUB-CAPITULO VII
TUBERÍAS AÉREAS

Artículo 147.- Las tuberías usadas para sistemas contra incendios deben exceder o por lo menos igualar los requerimientos establecidos por alguno de los siguientes estándares de fabricación:

Materiales y Dimensiones	*Estándar*
Tubería metálica:	
• Specifications for black and hot-dipped zinc-coated (galvanized) welded and seamless steel pipe for fire protection use	*ASTM A 795*
• Specification for welded and seamless steel pipe	*ANSI/ASTM A 53*
• Wrought steel pipe	*ANSI/ASME B36.10M*
• Specification for electric resistance-welded steel pipe	*ASTM A 135*
Tuberías de cobre:	
• Specification for seamless copper tube	*ASTM B 75*
• Specification for seamless copper water tube	*ASTM B 88*
• Specification for general requirements for wrought seamless copper and copper-alloy tube	*ASTM B 251*
• Fluxes for soldering applications of copper and copper-alloy tube	*ASTM B 813*
• Brazing filler metar (classification BCuP-4)	*AWS A5.8*
• Solder metal , 95-5 (tin-antimony-grade 95TA)	*ASTM B 32*
• Alloy metals	*ASTM B 446*
No metalicos	
• Nonmetalic piping specification for special listed chlorinated polyvinyl	*ASTM F 442*
• Specification for special listed polybutylene (PB) pipe	*ASTM D 3309*

Artículo 148.- Los accesorios para tuberías aéreas deben cumplir con los siguientes estándares:

Materiales y Dimensiones	*Estándar*
Hierro fundido	
• cast iron Threaded fittings , Class 125 and 250	*ASME B16.4*
• Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings	*ASME B16.1*
• Malleable Iron Threaded Fittings Class 150 and 300	*ASME B16.3*
Hierro ductile	
• Malleable Iron threaded fittings, class 150 and 300 steel	*ASME B16.3*
• Factory-made wrought steel buttweld fittings	*ASME B16.9*
• Buttwelding end for pipe, valves, flanges, and fittings	*ASME B16.25*
• Specification for pipping fittings wrought carbon steel and alloy steel for moderate and elevated temperatures	*ASTM A 235*
• Steel pipe flanges and flanged fittings	*ASME B16.5*
• Forged steel fittings, socket welded and threaded copper	*ASME B16.11*
• Wrought copper and copper alloy solder joint pressure fittings	*ASME B16.22*
• Cast copper alloy solder joint pressure fittings	*ASME B16.18*
• Chlorinated polivynil chlorid (CPVC) specification for schedule 80 CPVC threaded fittings	*ASTM F 437*
• Specification for schedule 40 CPVC socket-type fittings	*ASTM F 438*
• Specification for schedule 80 CPVC socket-type fittings	*ASTM F 439*

Artículo 149.- Todo procedimiento de soldadura que se realice en redes de tuberías aéreas debe ser acorde con AWS B2.1.

SUB-CAPITULO VIII
SUMINISTRO DE AGUA CONTRA INCENDIOS

Artículo 150.- Los diferentes tipos de fuente de suministro de agua contra incendios, deberán contar con la aprobación de la Autoridad Competente.

Artículo 151.- Interconexión con la red publica de agua. Donde se cumplan los requisitos de caudal / presión, sea aprobado por la Autoridad Competente y sea permitido por el presente RNE son permitidas las conexiones de la red de agua contra incendios de las edificaciones con la red pública de agua de la localidad.

Artículo 152.- Bombas de Agua Contra Incendios. Una instalación de bomba de agua contra incendios consiste en el conjunto formado por la bomba, motor , tablero controlador y reserva de agua. Deberá ser diseñada e instalada de acuerdo al estándar NFPA 20.

Artículo 153.- En edificaciones, donde sean requeridas bombas contra incendios con caudales menores a 499 gpm, estas no necesitan ser listadas para uso contra incendios.

Artículo 154.- Las bombas centrífugas horizontales para uso contra incendios, únicamente serán permitidas aquellas instaladas con presión positiva en la succión.

Artículo 155.- En sistemas de bombeo de arranque automático, deberá instalarse una bomba de mantenimiento de presión (*jockey pump*), la cual no necesita ser listada para uso contra incendios.

Artículo 156.- En edificaciones que cuenten con una bomba contra incendios con motor eléctrico, la fuente de alimentación eléctrica deberá ser independiente, no controlada por el interruptor general del edificio y cumplir con lo estipulado en el Capítulo 7 del Código Nacional Eléctrico –Tomo V (CNE)

En edificaciones residenciales, que cuenten con bombas de agua contra incendios con motor eléctrico, no será obligatoria la instalación de la fuente secundaria de energía solicitada en el CNE.

Artículo 157.- Tanque Elevado: Cuando se utilicen tanque elevado, como fuente de abastecimiento de los sistemas de agua contra incendios, estos deberán ser diseñados de acuerdo con el estándar NFPA 22.

Artículo 158.- Cuando el almacenamiento sea común para el agua de consumo y la reserva para el sistema contra incendios, deberá instalarse la salida del agua para consumo de manera tal que se reserve siempre el saldo de agua requerida para combatir el incendio.

Artículo 159.- Un sistema de agua contra de incendios de tipo montante húmeda se define como aquella que tiene todas sus tuberías llenas de agua la cual requiere una fuente de abastecimiento permanente capaz de satisfacer la demanda del sistema.

Artículo 160.- Un sistema de agua contra incendios de tipo montante seca se define como aquella que sus tuberías pueden o no estar llena de agua, y que no están conectadas directamente a una fuente de abastecimiento capaz de satisfacer la demanda del sistema. Esto se utilizan generalmente con el agua proveniente de las autobombas del Cuerpo de Bomberos.

SUB-CAPITULO IX
ROCIADORES

Artículo 161.- Será obligatoria la instalación de sistemas de rociadores en las edificaciones en donde sean requerido por las Normas particulares de cada tipo de edificación.

Artículo 162.- Los rociadores deberán ser diseñados, instalados y mantenidos de acuerdo a lo indicado en el estándar NFPA 13.

SUB-CAPITULO X
EXTINTORES PORTÁTILES

Artículo 163.- Toda edificación en general, salvo viviendas unifamiliares, debe ser protegida con extintores portátiles, de acuerdo con la NTP 350.043-1, en lo que se refiere al tipo de riesgo que protege, cantidad, distribución, tamaño, señalización y mantenimiento.

Artículo 164.- Únicamente para extintores de Polvo Químico Seco, se reconocerá como agentes extintores, los siguientes:

- Bicarbonato de sodio al 92% de porcentaje en peso
- Bicarbonato de potasio al 90% de porcentaje en peso
- Fosfato mono amónico al 75% de porcentaje en peso

Artículo 165.- En toda edificación donde se utilicen freidoras, planchas y/o cualquier otro dispositivo para fritura deberán utilizar extintores de Clasificación K.

NORMA A.140

BIENES CULTURALES INMUEBLES

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.- La presente norma tiene como objetivo regular la ejecución de obras en bienes culturales inmuebles, con el fin de contribuir al enriquecimiento y preservación del Patrimonio Cultural Inmueble.

La presente norma proporciona elementos de juicio para la evaluación y revisión de proyectos en bienes culturales inmuebles.

Los alcances de la presente norma son complementarios a las demás normas del presente Reglamento referentes a las condiciones que debe tener una edificación según el uso al que se destina, y se complementa con las directivas establecidas en los planes urbanos y en las leyes y decretos sobre Patrimonio Cultural Inmueble.

Articulo 2.- Son Bienes Culturales Inmuebles integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación, los edificios, obras de infraestructura, ambientes y conjuntos monumentales, centros históricos y demás construcciones o evidencias materiales resultantes de la vida y actividad humana urbanos y/o rurales, aunque estén constituidos por bienes de diversa antigüedad o destino y tengan valor arqueológico, arquitectónico, histórico, religioso, etnológico, artístico, antropológico, paleontológico, tradicional, científico o tecnológico, su entorno paisajístico y los sumergidos en espacios acuáticos del territorio nacional.

Articulo 3.- El Instituto Nacional de Cultura es el organismo rector responsable de la promoción y desarrollo de las manifestaciones culturales del país y de la investigación, preservación, conservación, restauración, difusión y promoción del Patrimonio Cultural de la Nación.

Los Gobiernos Regionales, Municipios Provinciales y Distritales, tienen como una de sus funciones promover la protección y difusión del Patrimonio Cultural de la Nación, dentro de su jurisdicción, y la defensa y conservación de los monumentos arqueológicos, históricos y artísticos, colaborando con los organismos regionales y nacionales competentes en su identificación, registro, control, conservación y restauración.

Articulo 4.- La tipología de Bienes Culturales Inmuebles, es la siguiente:

Ambiente Monumental: Es el espacio (urbano o rural), conformado por los inmuebles homogéneos con valor monumental.También se denomina así al espacio que comprende a un inmueble monumental y a su respectiva área de apoyo monumental.

Ambiente Urbano Monumental: Son aquellos espacios públicos cuya fisonomía y elementos, por poseer valor urbanístico en conjunto, tales como escala, volumétrica, deben conservarse total o parcialmente.

Centro Histórico: Es aquel asentamiento humano vivo, fuertemente condicionado por una estructura física proveniente del pasado, reconocido como representativo de la evolución de un pueblo.

El Centro Histórico es la zona monumental más importante desde la cual se origino y desarrollo una ciudad.

Las edificaciones en centros históricos y zonas urbanas monumentales pueden poseer valor monumental o de entorno.

Conjunto Monumental: Son aquellos grupos de construcciones, aisladas o reunidas, que por razones de su arquitectura, unidad e integración al paisaje, tengan un valor histórico, científico o artístico.

Inmuebles de valor de entorno: Son aquellos inmuebles que carecen de valor monumental u obra nueva.

Inmuebles de valor monumental: Son aquellos inmuebles que sin haber sido declarados monumentos revisten valor arquitectónico o histórico declarados expresamente por el Instituto Nacional de Cultura.

Monumento: La noción de monumento abarca la creación arquitectónica aislada, así como el sitio urbano o rural que expresa el testimonio de una civilización determinada, de una evolución significativa, o de un acontecimiento histórico.Tal noción comprende no solamente las grandes creaciones sino también las obras modestas, que con el tiempo, han adquirido un significado cultural.

Sitio Arqueológico: Todo lugar con evidencias de actividad social con presencia de elementos y contextos de carácter arqueológico histórico tanto en la superficie como subyacente.

Zonas Arqueológicas Monumentales: Son los conjuntos arqueológicos cuya magnitud los hace susceptibles de trato especial en lo que a investigación se refiere, pues su fisonomía debe conservarse por las siguientes razones:

a) Por poseer valor urbanístico de conjunto;
b) Por poseer valor documental histórico, artístico y/o un carácter singular; y
c) Por contener monumentos y/o ambientes urbano monumentales.

Zona Urbana Monumental: Son aquellos sectores o barrios de una ciudad cuya fisonomía debe conservarse por cualquiera de las razones siguientes:

a) Por poseer valor urbanístico de conjunto;
b) Por poseer valor documental histórico y/o artístico; y
c) Porque en ellas se encuentra un número apreciable de monumentos o ambientes urbano monumentales.

Articulo 5.- Las categorías de los Monumentos, son las siguientes:

a) De 1er. Orden: Son los inmuebles altamente representativos de una época histórica, que se caracterizan por contener indiscutibles calidades arquitectónicas de estilo, composición y construcción. Tipifican una forma de organización social o manera de vida, configurando parte de la memoria histórica colectiva.
b) De 2do. Orden: Son los inmuebles que presentan calidades arquitectónicas intrínsecas lo suficientemente importante para aconsejar su protección.
c) De 3er. Orden: Son los inmuebles de arquitectura sencilla pero representativa que forma parte del contexto histórico.

Articulo 6.- Las categorías de los Ambientes Urbanos Monumentales, son las siguientes:

d) De 1er. Orden: Son espacios urbanos caracterizadores del entorno, siendo elementos altamente representativos de una época histórica. Tipifican una forma de organización social o manera de vida, configurando parte de la memoria histórica colectiva.
e) De 2do. Orden: Son piezas representativas de una topología básica de la trama urbana donde se ubica, teniendo por tanto características estéticas, de estructura interna y altura de edificación correspondiente a dicha trama. Presentan calidades arquitectónicas y urbanísticas intrínsecas, lo suficientemente importante para aconsejar su protección.
f) De 3er. Orden: Son ambientes que no obstante su sencillez, por característicos urbanísticas y arquitectónicas forman parte del contexto histórico.

Articulo 7.- El objetivo principal de la ejecución de obras en Bienes culturales inmuebles es el de conservación y preservación del Patrimonio Cultural y la adecuada intervención en áreas comprometidas con el Patrimonio Cultural Inmueble.

El valor patrimonial de las áreas urbanas históricas radica en sus edificios, sus espacios abiertos y en las manifestaciones culturales de su población, que provocan una imagen particular, un sello distintivo y atractivo que fomenta la identidad y el afecto del habitante, y que es el objetivo principal de la conservación de estos bienes.

Articulo 8.- La traza urbana es el tejido de calles y espacios urbanos de la ciudad. Los elementos constitutivos de la traza urbana son: su diseño, su estructura, su morfología y su secuencia espacial.

Los espacios urbanos son espacios abiertos de la traza de un área urbana histórica definidos por los paramentos de las edificaciones o los limites de los predios.

Los espacios urbanos están constituidos por calles, callejones, plazas, plazuelas y patios, a través de los cuales, la población circula a pie o en vehículos, moviliza mercancías o los utiliza para desarrollar actividades domésticas, comerciales y otras de carácter social y cultural.

De acuerdo a su función y tamaño, los espacios urbanos se clasifican en:

a) Calles vehiculares.
b) Calles peatonales.
c) Parques y áreas verdes.
d) Plazas, plazuelas y rinconadas.

El mobiliario urbano está compuesto de todo elemento que se encuentre en los espacios urbanos y que tenga por objeto ayudar o apoyar el buen funcionamiento de los mismos o contribuya con algún tipo de servicio público urbano.

Existen dos grupos:

a) Elementos de carácter primario, que por sus dimensiones, su significación o por su carácter resulten relevantes en el entorno urbano, tales como: Monumentos, estatuas, esculturas, pérgolas, fuentes, graderías, etc.
b) Elementos de carácter secundario, que por su carácter funcional y escala reducida o intermedia tienen un carácter repetitivo y no resultan de especial significación ni poseen contenido simbólico, tales como: Astas de banderas, puestos comerciales para lustrado de calzado, puestos comerciales de venta de periódicos y revistas, puestos de información turística, papeleras, cabinas telefónicas, paraderos, servicios higiénicos, jardineras, letreros con nombres de calles, placas informativas, carteleras, mapas urbanos, bancas, juegos infantiles, postes, faroles, luminarias, semáforos vehiculares y peatonales, señales de tránsito, etc.

Articulo 9.- El perfil urbano está determinado por las características del contorno o silueta de las edificaciones que definen los espacios urbanos. Estas características están dadas por los volúmenes, las alturas de las edificaciones, las fachadas y el mobiliario urbano.

Uno de los objetivos es preservar la volumetría conformante del perfil urbano, la misma que responde a las raíces formales y funcionales de cada región y zona.

Artículo 10.- La infraestructura de servicios públicos, se pueden clasificar en:

a) Infraestructura Primaria: Obras de captación, conducción, potabilización, almacenamiento y regularización de agua potable; Emisores, colectores primarios y plantas de tratamiento; Redes de energía eléctrica de alta tensión y subestaciones eléctricas; Antenas de radio y televisión mayores a 5 m de altura, antenas de microondas y antenas parabólicas de televisión vía satélite; Colectores de energía solar de más de 10 m2 de superficie.
b) Infraestructura Secundaria: Redes de distribución de agua potable, tomas domiciliarias, medidores cisternas. Redes de desagüe y alcantarillado. Redes de distribución de energía eléctrica, transformadores a nivel y elevados, acometida domiciliaria, cuadros de interruptores y medidores. Redes de alumbrado público. Redes de telegrafía, servicio telefónico y televisión por cable, antenas de radio y televisión menores a 5 m de altura. Colectores de energía solar menores a 10 m2.

Articulo 11.- Los tipos de intervención que pueden efectuarse en los bienes culturales inmuebles son:

a) Ampliación: Es la intervención por la cual se incrementa el área de construcción a una edificación existente.
b) Anastylosis: Es la intervención por la cual se realiza la reintegración de las partes existentes pero desmembradas de una estructura arquitectónica.
c) Conservación: Es la intervención que tiene por objeto prevenir las alteraciones y detener los deterioros en su inicio, a fin de mantener un bien en estado de eficiencia y en condiciones de ser utilizado.
d) Consolidación: Técnica de restauración que consiste en la ejecución de las obras mínimas necesarias para asegurar la estabilidad y solidez de la estructura de un edificio, siempre y cuando no impliquen modificaciones sustanciales de las mismas.
e) Consolidación estructural: Proceso técnico que consiste en integrar y dar firmeza y solidez a un edificio para asegurar su perennidad, sin alterar su aspecto.

f) Demolición: Es la destrucción planificada de una construcción en forma parcial o total.

g) Mantenimiento: Conjunto de operaciones y cuidados necesarios que buscan detener el deterioro de una edificación, sus instalaciones y equipamientos, para que puedan seguir funcionando adecuadamente.

h) Modificación: Obra que varía parcialmente el interior o exterior de una edificación existente, sin alterar el área techada total, tipología y estilo arquitectónico original.

i) Obra Nueva: Es toda una construcción ejecutada sobre terreno libre, no perteneciente a otro inmueble y cuyo diseño no es reproducción de otro. Se consideran edificaciones nuevas aquellas en las que no se conserva ningún elemento de la construcción pre existente en el mismo lote. Dichas edificaciones podrán constituirse en Zonas Monumentales y Ambientales Urbano Monumentales, debiendo sin embargo ajustarse, en su diseño y dimensiones.

j) Protección: Son todas las acciones necesarias para la preservación de una ciudad o distrito histórico, promoviendo su evolución en forma equilibrada. Esta acción incluye la identificación, conservación, restauración, rehabilitación, mantenimiento y revitalización de dichas áreas.

k) Puesta en valor: Es una acción sistemática eminentemente técnica, dirigida a utilizar un bien conforme a su naturaleza, destacando y exaltando sus características y valores, hasta colocarlo en condiciones de cumplir a plenitud la función a que será destinado.

l) Reconstrucción: Construir de nuevo, total o parcialmente y en su lugar un inmueble declarado monumento que haya sufrido algún impacto ocasionado por acción humana o natural que haya ocasionado su derrumbe.

m) Refacción: Es la intervención que repara una construcción dañada, mejorando o renovando sus instalaciones, equipamiento y/o elementos constructivos, sin alterar la estructura ni el uso de la misma.

n) Rehabilitación: Habilitar de nuevo un inmueble o restituir a este su antiguo estado.

o) Reparación: Obra que consiste en reforzar o reemplazar elementos estructurales dañados.

p) Remodelación: Es la intervención que tiene por objeto dar nuevas condiciones de habitabilidad a un inmueble, adaptando elementos y espacios a una función. No debe confundirse con la creación arquitectónica, que reutilice los elementos (deteriorados o no) de un inmueble.

q) Renovación Urbana o Revitalización Urbana: Son las acciones e intervenciones destinadas a mejorar las áreas urbanas, cuya situación ha alcanzado un nivel de deterioro tal, que hace necesaria su adecuación a nuevos requerimientos, para la eficiencia funcional de la ciudad, que respete en primer orden la estructura urbano–arquitectónica y el carácter de la misma, así como las relaciones sociales, culturales y naturales que ella genera.

r) Restauración: Es un proceso operativo técnico-científico multidisciplinario, que siguiendo una metodología critico-analítica tiene por objeto conservar y revelar los valores estéticos e históricos de un bien, mueble o inmueble. Se fundamenta en el respeto de los elementos antiguos y el testimonio de los documentos auténticos, se detiene ahí donde comienza loo hipotético.

s) Restitución: Restablecer parte o la totalidad de un monumento para recuperar su estado original, según testimonios y evidencias.

CAPITULO II
EJECUCION DE OBRAS EN AMBIENTES MONUMENTALES

Articulo 12.- Los valores a conservar son el carácter del ambiente monumental y todos aquellos elementos materiales y espirituales que determinan su imagen, especialmente:

a) La forma urbana definida por la trama y la lotización;

b) La relación entre los diversos espacios urbanos o rurales, edificios, espacios verdes y libres;

c) La conformación y el aspecto de los edificios (interior y exterior), definidos a través de su estructura, volumen, estilo, escala, materiales, color y expresión formal;

d) Las relaciones entre área urbana y su entorno, bien sea natural o creado por el hombre;

e) Las diversas funciones adquiridas por el área urbana en el curso de la historia.

Cualquier amenaza a estos valores comprometería la autenticidad de la población o ambiente monumental que se pretende conservar.

La planificación de la conservación de las poblaciones y ambientes urbanos monumentales debe ser precedida por estudios multidisciplinares.

El plan de manejo debe comprender un análisis de datos, particularmente arqueológicos, históricos, arquitectónicos, técnicos, sociológicos y económicos.

El plan de manejo debe definir la principal orientación y modalidad de las acciones que han de llevarse a cabo en el plano jurídico, administrativo y financiero.

El plan de manejo tratará de lograr una relación armónica entre el ambiente monumental y la población involucrada.

La conservación de los ambientes monumentales implica el permanente mantenimiento de las edificaciones y espacios públicos.

Las nuevas funciones deben ser compatibles con el carácter, vocación, topologías, sistema constructivo y estructura de los ambientes monumentales.

La adaptación de éstos a la vida contemporánea requiere instalaciones adecuadas de las redes de infraestructura de los servicios públicos.

En el caso de ser necesaria la modificación de los edificios o la construcción de otros nuevos, toda nueva intervención deberán respetar la organización espacial existente, particularmente su lotización, volumen y escala, así como el carácter general impuesto por la calidad y el valor del conjunto de construcciones existentes.

La introducción de elementos de carácter contemporáneo, siempre que no perturben la armonía del conjunto, puede contribuir a su enriquecimiento.

Toda habilitación, ocupación urbana y construcción debe adaptarse a la conformación topográfica del ambiente monumental.

Articulo 13.- La traza urbana original de los ambientes monumentales debe ser respetada, evidenciando las características de su proceso evolutivo, quedando prohibidos los ensanches de vías o prolongaciones de vías vehiculares o peatonales existentes.

Articulo 14.- El mobiliario urbano deberá mantener un paso peatonal de 1.20 m. de ancho mínimo, libre de obstáculos.

Los elementos de mobiliario urbano adosados a construcciones tendrán una altura libre mínima de 2.10 m respecto al nivel de la vereda.

Los elementos que requieran estar adosados a una altura menor de 2.10 m como buzones, tableros informativos, etc., no podrán proyectarse más de 0.10 m del alineamiento del plano de la fachada.

Artículo 15.- Los elementos de señalización y avisos no deberán afectar física ni visualmente al patrimonio cultural inmueble y no deberán llevar publicidad, encontrándose permitidos los siguientes:

a) Las placas de nomenclatura de calles deberán indicar en primer término el nombre actual de la calle y en segundo término el nombre original de la misma con su correspondiente fecha. El diseño material y color, deberán ser acordes a las características del ambiente monumental.

b) La instalación de rótulos de una sola cara, adosados a las fachadas de los inmuebles en forma paralela, no luminosos y sin ninguna estructura que afecte las características arquitectónicas del inmueble.

c) La iluminación de anuncios en forma directa, siempre y cuando su fuente de iluminación sea blanca o ámbar y sus accesorios se encuentren ocultos a la vista, y no tengan intermitencias, ni movimiento.

d) En los Monumentos utilizados como sedes por instituciones culturales, profesionales o similares, se permitirá la colocación de una placa o placas que permitan identificar a dichas instituciones.

e) En los Monumentos destinados a vivienda o a oficinas se permitirá la colocación de un directorio en el interior de la zona de ingreso y de placas vecinas a las puertas de los diferentes locales interiores.

f) En los Monumentos, Ambientes Urbanos Monumentales y Zonas Monumentales destinados a locales comerciales se permitirá la colocación de avisos comerciales. Dichos avisos será de dimensiones reducidas y se colocará a plomo del muro de la fachada, debiendo armonizar en su forma, textura y colores, con el frente donde está colocado.

El diseño y la ubicación de las placas, rótulos y/o directorios señalados en los párrafos precedentes deberán ser autorizados por las entidades encargadas.

Las licencias municipales para la colocación de avisos comerciales en los locales ubicados en Monumentos, Ambientes Urbano Monumentales y Zonas Monumentales, deberán ser autorizadas previamente por las entidades encargadas.

No está permitida la colocación de avisos en terrenos sin construir, muros de terrenos sin construir y/o playas de estacionamiento, azoteas, fachadas laterales o posteriores, pisos superiores de los inmuebles, vías y áreas públicas en general, postes de alumbrado público y mobiliario urbano en general, puertas y ventanas de establecimientos comerciales y/o institucionales.

Artículo 16.- Las nuevas edificaciones deberán respetar los componentes de la imagen urbana que permitan su integración con los bienes culturales inmuebles existentes en el lugar , para lo cual deberán armonizar el carácter, composición volumétrica, escala y expresión formal de los citados inmuebles.

La volumetría de las construcciones debe adaptarse a la topografía de la zona y no debe alterar el medio físico (natural y artificial) del ambiente monumental.

Se deben establecer las características formales que le dan valor al ambiente monumental, tales como forma y tipo de cubiertas, alineamiento de fachadas, a fin de que las nuevas edificaciones incorporen estos elementos o armonicen con ellos y permitan una integración con las edificaciones de valor existentes en la zona.

La altura de las nuevas edificaciones deberá guardar relación con la altura dominante de las edificaciones de valor del entorno inmediato.

Los muros colindantes con terrenos sin construir o edificaciones de menor altura visibles desde la vía pública, deberán tener un acabado que garantice su integración al entorno.

Los tanques de agua y cajas de ascensores no se consideran para determinar la altura de la edificación.

Estos deberán tener una altura no mayor a 3.50 m sobre el nivel del paramento de la fachada principal, estar retirados del plomo de la fachada y deberán estar cubiertos o tratados de manera que su presencia no altere la percepción del perfil urbano.

Articulo 17.- No está permitida la instalación de estructuras para comunicaciones o transmisión de energía eléctrica, ni de elementos extraños (antenas de telefónica móvil, casetas, tanques de agua, etc.) que por su tamaño y diseño alterna la unidad del conjunto

Artículo 18.- Dentro del perímetro de los ambientes monumentales, no podrán ser llevadas a cabo obras de infraestructura primaria que impliquen instalaciones a nivel o elevadas visibles desde la vía pública.

Las obras de infraestructura primaria de tipo subterráneo podrán realizarse en los ambientes monumentales siempre y cuando su construcción no afecte ningún elemento de valor cultural, ni los predios colindantes.

Los elementos de infraestructura secundaria, no deberán obstruir el libre tránsito peatonal, ni la percepción de los bienes culturales inmuebles y no deben estar adosados a monumentos históricos

No están permitido el tendido aéreo de instalaciones eléctricas, de telefonía y televisión por cable.

Los medidores de los servicios de energía o gas, se deberán acondicionar en habitaciones interiores.

Las edificaciones nuevas a construirse en Zonas Monumentales se limitaran en su volumetría, dimensiones y diseño, a fin de que armonicen con los Monumentos y los Ambientes Urbanos Monumentales ubicados en dichas Zonas.

Artículo 19.- La volumetría y el diseño de las edificaciones ubicadas en Zonas Monumentales se ceñirán a las siguientes pautas:

a) Los frentes se alinearan en toda su longitud con el límite de propiedad sobre la calle.

b) En el caso que se trate de una zona donde se requiera retiro fronterizo, los frentes se mantendrán en un plano paralelo en toda su longitud al límite de propiedad sobre la calle.

c) El plano de fachada en los frentes no podrá volarse o proyectarse fuera del limite de propiedad, Las Entidades Encargadas determinaran si puede o no introducirse elementos volados individuales tales como balcones o galerías, y cual podrá ser la proyección de estos.

d) La altura de edificación será la señalada para la zona por el Instituto Nacional de Cultura en coordinación con la Municipalidad Provincial correspondiente. En todo caso, la altura total de edificación deberá ser tal de permitir que se satisfagan las siguientes condiciones:

- No altera el perfil o silueta del paisaje urbano de la zona, interfiriendo con los volúmenes de las torres de las Iglesias u otras estructuras importantes de carácter monumental.

- No alterar la relación de la zona con el paisaje natural circundante en caso que este, por su topografía y características, forme parte integrante del paisaje urbano.

- No introducir elementos fuera de escala con los Monumentos y Ambientes Urbanos Monumentales que forman parte de la zona Monumental.

CAPITULO III
EJECUCIÓN DE OBRAS EN MONUMENTOS Y AMBIENTES URBANO MONUMENTALES

Articulo 20.- En las Monumentos y Ambientes Urbano Monumentales, se autorizarán trabajos de conservación, restauración, consolidación estructural, rehabilitación y mantenimiento, remodelación y ampliación.

La autorización para la ejecución de trabajos en Monumentos y Ambientes Urbano Monumentales será otorgada por el Instituto Nacional de Cultura.

Articulo 21.- En los monumentos deberán respetarse tanto la tipología como los elementos artísticos y arquitectónicos de acuerdo a los criterios que el INC establezca.

Articulo 22.- La intervención en monumentos históricos está regida por los siguientes criterios:

a) Deberán respetar los valores que motivaron su reconocimiento como monumento integrante del Patrimonio Cultural de la Nación.

b) Solamente se permitirá la demolición parcial de un monumento previa evaluación, debiendo preponerse un proyecto de intervención total en el cual la obra nueva se integre al contexto.

c) Se podrá autorizar el uso de elementos, técnicas y materiales contemporáneos para la conservación y buen uso de los monumentos históricos.

d) Se deberán conservar las características tipológicas de ordenamiento espacial, volumétricas y morfológicas, así como las aportaciones de distintas épocas en la medida que hayan enriquecido sus valores originales.

e) Se podrán efectuar liberaciones de elementos o partes de épocas posteriores que pudieran haber alterado la unidad del monumento original o su interpretación histórica. En este caso se deberá documentar y fundamentar la intervención.

f) En casos excepcionales la reconstrucción total o parcial de un inmueble se permite cuando exista pervivencia de elementos originales, conocimiento documental suficiente de lo que se ha perdido o en los casos en que se utilicen partes originales.

g) Para demoler edificaciones que no sean monumentos históricos pero que formen parte de un ambiente monumental se deberá obtener autorización, previa aprobación del proyecto de intervención, el mismo que deberá considerar su integración al ambiente monumental. Las demoliciones solo se permiten cuando existen elementos que atenten contra la seguridad de las personas y/o la armonía urbana.

h) Los Monumentos deben mantener su volumetría y altura original, las intervenciones de adecuación y puesta en valor no deben modificar su expresión formal, características arquitectónicas, carpintería y motivos ornamentales.

i) La obra nueva que se incorpore en la zona liberada del Monumento debe guardar correspondencia con el área intangible y no exceder en altura. En caso de existir pendiente en la calle, la obra nueva no debe visualizarse desde la vereda de enfrente ni sobresalir del promedio de la volumetría de la zona o ambiente Urbano Monumental donde se ubique.

Articulo 23.- La intervención en Ambientes Urbano Monumentales está regida por los siguientes criterios:

a) Debe preservarse la unidad y carácter de conjunto, la traza urbana, su morfología y secuencia espacial.

b) Los ambientes urbanos, plazas, plazuelas, alamedas, calles y otros deben ser conservados no solo por su carácter de áreas libres de uso publico, sino por su valor histórico.

c) No se deberán introducir diseños, materiales ni elementos urbanos atípicos. Deben conservarse especies arbóreas existentes y áreas de protección paisajística y ecológica general.

d) Los inmuebles integrantes de los Ambientes Urbano Monumentales deben mantener su volumetría y altura original, las intervenciones de adecuación y puesta en valor no deben modificar su expresión formal, características arquitectónicas, carpintería y motivos ornamentales componentes de la fachada.

e) Las edificaciones nuevas que se erijan en Ambientes Urbano Monumentales, deberán tener en cuenta, las siguientes pautas en cuanto a su volumetría, dimensiones y diseño, a fin de preservar la unidad de conjunto de dichos ambientes:

- Mantendrán el alineamiento de los frentes de las edificaciones vecinas que conforman el Ambiente Urbano.

- Los planos de fachadas no podrán volar o proyectarse fuera del límite de propiedad. Las Entidades Encargadas determinaran en cada caso si pueden o no introducirse elementos arquitectónicos volados tales como balcones, o galerías, y cual podrá ser la proyección de estos.

- Los frentes tendrán la misma altura que la altura promedio de los frentes de las edificaciones vecinas.

- Las Entidades Encargadas determinaran si puede o no introducirse volúmenes de mayor altura que la altura promedio de las edificaciones que conforman al ambiente Urbano en la parte interior de la edificación nueva.

- Los frentes a edificarse deberán armonizar, en cuanto a la forma y distribución de los vanos y otros elementos arquitectónicos, texturas y colores, con los frentes de las edificaciones existentes que conforman el Ambiente Urbano Monumental, de manera que se conserve la unidad y el carácter del conjunto.

Articulo 24.- Los inmuebles deberán ser pintados de manera integral para toda la unidad.

a) Para el pintado de los inmuebles Monumentales o de Valor Monumental necesariamente se deberá efectuar el estudio estratigráfico con el fin de determinar la capa original de pintura, pintándose el inmueble del color encontrado.

b) Cada zona Monumental deberá contar con una cartilla de colores para el pintado de los inmuebles de la Zona Monumental.

c) Los inmuebles deberán mantener unidad de color en sus fachadas, respetándose la unidad inmobiliaria. No se permite el pintado en diferentes colores, que pretenda señalar propiedades distintas. En casos en que no exista acuerdo de los propietarios, la Municipalidad determinara el color a utilizarse de acuerdo a la cartilla de colores.

d) Queda prohibido la utilización de enchapes cerámicos, tarrajeos bruñados, escarchados, materiales reflejantes, cristal espejo cuando sean atípicos a la zona monumental donde se ubica el inmueble

e) Se rehabilitaran los pisos y pavimentos de las plazas, calzadas y veredas con elementos cuyas formas y calidades sean adecuadas al transito y acordes con el carácter del ambiente.

f) El alambrado monumental de plazas y Edificios principales, se debe llevar a cabo conservando los elementos ornamentales originales, solo se permite la instalación de artefactos que garanticen un adecuado nivel de iluminación y que no produzcan distorsiones de color, ni de escala en el ambiente en que se ubiquen. Así mismo, se suprime totalmente los tendidos aéreos de las líneas de instalaciones eléctricas y telefónicas existentes.

g) En todos los espacios públicos (vías, plazas, plazuelas, pasajes), se debe considerar y rediseñar el Mobiliario Urbano, a fin de obtener el máximo aprovechamiento plástico y funcional de Área.

Artículo 25.- La intervención en el Mobiliario Urbano, debe considerar no solo la instalación de los equipos y su adecuación a la forma de los espacios y accesos viales, sino también los pisos, pavimentos y la señalización adecuada de las áreas históricas y monumentales.

Articulo 26.- Son elementos constitutivos de la traza urbana, su diseño, su estructura, su morfología y su secuencia espacial.

a) Queda prohibido varias el trazo de calles y plazas en las zonas monumentales, prohibiéndose el ensanche de vías y/o de prolongaciones que no se ajusten a la traza original.

b) Debe conservarse la antigua traza de la ciudad o recuperarse si esta hubiese sido alterada.

c) Los ambientes urbanos, plazas plazuelas y otros deben ser conservados, no solo por su carácter de áreas libres de uso publico, sino por su valor histórico.

Articulo 27.- Se permite la transformación de usos y funciones en los inmuebles monumentales siempre y cuando mantengan sus características tipológicas esenciales.

Los usos o destinos de los monumentos Históricos se regirán por el plan urbano establecido para la zona.

Los nuevos usos deberán garantizar el mantenimiento o mejora del nivel de calidad del inmueble y de su entorno urbano.

Es prohibido el funcionamiento exclusivo de playas de estacionamiento en inmuebles calificados como Monumento y/o integrante de Ambientes Urbano Monumentales y de valor Monumental.

Cuando se trate de inmuebles calificados como Monumento o integrantes de Ambientes Urbano Monumentales y/o de valor monumental el estacionamiento podrá resolverse fuera del lote de acuerdo a lo que dispongan las autoridades municipales.

Articulo 28.- La obra nueva en ambiente monumental deberá seguir los siguientes criterios:

a) Ser concebidas como arquitectura contemporánea, capaz de insertarse en el contexto urbano de las áreas urbanas históricas, no debiendo replicar los elementos formales del pasado.

b) La integración arquitectónica con volúmenes ya existentes implica el respeto de las proporciones de los vanos y la relación entre llenos y vacíos.

c) En las fachadas no se permite el empleo de materiales vidriados como cerámica o azulejos ni colores discordantes o llamativos cuando estos resulten atípicos a la zona monumental donde se ubique.

Articulo 29.-Las zonas arqueológicas son áreas de máxima protección por tener vestigios de la cultura material y de la vida de los hombres del pasado y merecen ser estudiados y conservados por su significación científica y cultural.

No se permite la ejecución de obras de habilitación urbana o edificación en los sitios arqueológicos.

Los sitios arqueológicos deberán estar delimitados e inscritos como tales en el Registro de Predios de los Registros Públicos.

En las zonas arqueológicas urbanas se permite la construcción de cercos perimétricos, museos de sitio, servicios higiénicos, guardianía, iluminación artificial y elementos de protección para los visitantes y servicios complementarios acordes con el plan de manejo del Sitio.

Las edificaciones colindantes con los límites del sitio arqueológico deberán mantener una altura acorde con la altura del monumento arqueológico y tener características que no alteren la visual del sitio.

Articulo 30.- Los proyectos de intervención en bienes culturales inmuebles, para ser sometidos a su aprobación deberán contener la siguiente información:

a) Estudio Histórico:

- Planos anteriores
- Fotografías o grabados anteriores del inmueble
- Documentos de propiedad.

b) Levantamiento del estado actual

- Plano de las fachadas del perfil urbano de ambos frentes de la calle donde se ubica el inmueble.
- Fotografías del exterior y del interior del inmueble
- Planos de plantas, cortes y elevaciones. Indicación de materiales de pisos, techos y muros, reseñando su estado de conservación. Indicación de intervenciones efectuadas al inmueble.
- Planos de instalaciones eléctricas y sanitarias, indicando el estado de conservación.
- Memoria descriptiva de las funciones actuales y de los componentes formales

c) Propuesta de conservación-restauración:

- Plano de ubicación. Planos de plantas, cortes y elevaciones indicando las intervenciones a efectuar, las soluciones estructurales a adoptar, y los acabados que se proponen.
- Plano de techos. Detalles constructivos y ornamentales de los elementos a intervenir, consignando las especificaciones técnicas necesarias (materiales, acabados, dimensiones)
- Planos de perfil urbano incluyendo la propuesta (escala 1/200)
- Planos de instalaciones sanitarias y eléctricas.
- Memoria descriptiva en la que se justifiquen los criterios adoptados en las intervenciones planteadas, el uso propuesto y las relaciones funcionales, así como las especificaciones técnicas necesarias.

Articulo 31.- Los proyectos de edificaciones nuevas en zonas monumentales, deberán tener, además de los requisitos establecidos en la Norma GE 020 del presente Reglamento, lo siguiente:

a) Fotografías de los inmuebles colindantes;
b) Fotografías de la calle donde se va a edificar; y
c) Plano del perfil urbano de ambos frentes de la calle donde se ubica el predio, incluyendo la propuesta.

Articulo 32.- Los propietarios, inquilinos u ocupantes de los Monumentos y de los inmuebles en Ambiente Urbano Monumental o Zona Monumental, sean personas naturales o jurídicas, publicas o privadas, son sus custodios y están en la obligación de velar por la integridad y conservación de su estructura, motivos arquitectónicos, ornamentación y demás elementos que forman parte del monumento.
Articulo 33.- No se permitirá dentro de las zonas monumentales la subdivisión ni la independización de la unidad inmobiliaria cuando su concepción original haya sido unitaria. En los casos en que la unidad inmobiliaria haya sido concebida en varias partes orgánicas y autosuficientes, estas pueden ser independizadas pero el inmueble no puede ser subdividido debiendo conservar sus características prediales originales.
En ningún caso los inmuebles declarados Monumentos deben ser subdivididos.
La independización de una unidad inmobiliaria considerada de valor monumental, solo puede realizarse, cuando la parte a independizarse no contenga valores monumentales, no sea necesaria para el servicio o puesta en valor del monumento, no establezca servidumbres, no cause daño o detrimento alguno a los valores culturales del inmueble y no forma parte de si concepción unitaria original.
En los casos de que las unidades inmobiliarias hayan sido objeto de subdivisiones del predio original, se promoverá su acumulación y la conformación de organizaciones asociativas con personería jurídica, que representen a los propietarios a través de condominios de propiedad.
En los monumentos declarados, la acumulación procederá cuando las unidades inmobiliarias originales hayan sido objeto de subdivisiones y en el caso de que el predio por acumular sea necesario para el servicio y puesta en valor monumental existente.
Articulo 34.- El uso que se de a los monumentos deberá ser decoroso y compatible con el respeto que merecen las obras por su categoría de Monumentos, asegurándose la conservación en toda sus partes, estructura, forme, motivos ornamentales y demás elementos tales como mobiliario y otros que forman parte integrante de su arquitectura.
Sea cual fuere el uso que se le de a un Monumento, no se permitirán transformaciones que vayan en menoscabo de su arquitectura y que adulteren su fisonomía original para los fines de su utilización.
Las Municipalidades no otorgarán licencia de apertura de establecimientos de ningún tipo a aquellos considerados monumentales sin la autorización del Instituto Nacional de Cultura.
Articulo 35.- Cuando el Instituto Nacional de Cultura no realice las obras directamente, es su función la supervisión de la ejecución de las mismas.
En el caso de estas obras de restauración y en aquellas de refracción, modificación y/o ampliación, la supervisión garantizara el estricto cumplimiento de lo contenido en los planos, especificaciones y demás documentos que forman parte de los proyectos de restauración, modificación y/o ampliación aprobados por el Instituto Nacional de Cultura.
Articulo 36.- Los profesionales, contratistas u otros, ejecutores de las obras están obligados a cumplir lo que disponga el Instituto Nacional de Cultura, respecto a dichas obras.
Articulo 37.- Cuando sea imprescindible realizar trabajos de emergencia a fin de evitar perdida o deterioro de un monumento, la persona o entidad propietaria del Monumento o responsable del mismo, dará cuenta inmediata del Instituto Nacional de Cultura, quien dictara las medidas preventivas correspondientes. Asimismo deberá comunicar de tales hechos a la Municipalidad Provincial o Distrital correspondiente.
Articulo 38.- En casos de desastres, el Instituto Nacional de Cultura, a fin de proteger, conservar y recuperar la identidad propia de los Centros Históricos, Monumentos, Zonas y Ambientes Urbano Monumentales afectados, dictara los lineamientos y orientaciones técnicas que deben ser observados para su restauración, recuperación y/o reconstrucción.

III.2. ESTRUCTURAS

NORMA E.010

MADERA

CAPITULO 1

AGRUPAMIENTO DE MADERAS PARA USO ESTRUCTURAL

ARTICULO 1: NORMAS A CONSULTAR

ITINTEC 251.001	MADERAS. Terminología.
ITINTEC 251.011	MADERAS. Método de determinación de la densidad.
ITINTEC 251.104	MADERA ASERRADA. Madera Aserrada para Uso Estructural. Clasificación Visual y Requisitos.
ITINTEC 251.107	MADERA ASERRADA. Madera Aserrada para Uso Estructural. Método de Ensayo de Flexión para Vigas a Escala Natural.

ARTICULO 2: OBJETIVOS

Este capítulo establece el agrupamiento de las maderas para uso estructural, en tres clases denominadas A, B y C y fija los requisitos y procedimientos que se deberá seguir para la incorporación de especies a los grupos establecidos.

ARTICULO 3: CAMPO DE APLICACIÓN

1.1. Los valores establecidos en este capítulo son aplicables a madera aserrada que cumple con los requisitos establecidos en la norma ITINTEC 251.104. Maderas coníferas de procedencia extranjera podrán agruparse siempre que cumplan con normas de calidad internacionalmente reconocidas y que resulten en características de resistencia mecánica similares a las de los grupos establecidos en esta Norma.
1.2. Los valores establecidos en este capítulo son aplicables a madera aserrada en condiciones normales. Para condiciones especiales los requisitos serán establecidos en las normas correspondientes.

ARTICULO 4: DEFINICIONES

Para los fines de este capítulo se define:

4.1. Densidad Básica.- Es la relación entre la masa anhidra de una pieza de madera y su volumen verde. Se expresa en g/cm^3.
4.2. Esfuerzo Básico.- Es el esfuerzo mínimo obtenido de ensayos de propiedades mecánicas que sirve de base para la determinación del esfuerzo admisible. Este mínimo corresponde a un límite de exclusión del 5% (cinco por ciento).

4.3. Esfuerzos Admisibles.- Son los esfuerzos de diseño del material para cargas de servicio, definidos para los grupos estructurales.

4.4. Madera Estructural o Madera para Estructuras.- Es aquella que cumple con la Norma ITINTEC 251.104, con características mecánicas aptas para resistir cargas.

4.5 Madera Húmeda.- Es aquella cuyo contenido de humedad es superior al del equilibrio higroscópico.

4.6 Madera seca.- Es aquella cuyo contenido de humedad es menor o igual que el correspondiente al equilibrio higroscópico.

4.7 Módulo de Elasticidad Mínimo ($E_{mínimo}$).- Es el obtenido como el menor valor para las especies del grupo, correspondiente a un límite de exclusión del 5% (cinco por ciento) de los ensayos de flexión.

4.8 Módulo de Elasticidad Promedio ($E_{Promedio}$).- Es el obtenido como el menor de los valores promedio de la especies del grupo. Este valor corresponde al promedio de los resultados de los ensayos de flexión.

ARTICULO 5: AGRUPAMIENTO

5.1. El agrupamiento está basado en los valores de la densidad básica y de la resistencia mecánica.

5.2. Los valores de la densidad básica, módulos de elasticidad y esfuerzos admisibles para los grupos A, B y C serán los siguientes:

5.2.1. Densidad Básica

Grupo	Densidad Básica g/cm^3
A	$\geq$ 0,71
B	0,56 a 0,70
C	0,40 a 0,55

5.2.2. Módulo de Elasticidad*

Grupo	Módulo de Elasticidad (E) MPa (kg/cm^2)	
	$E_{mínimo}$	$E_{promedio}$
A	9 316 (95 000)	12 748 (130 000)
B	7 355 (75 000)	9 806 (100 000)
C	5 394 (55 000)	8 826 (90 000)

Nota: el módulo de elasticidad (E) es aplicable para elementos en flexión, tracción o compresión en la dirección paralela a las fibras.

(*) Estos valores son para madera húmeda, y pueden ser usados para madera seca.

5.2.3. Esfuerzos Admisibles **

Grupo	Esfuerzos Admisibles MPa (kg/cm^2)				
	Flexion f_m	Tracción Paralela f_t	Compresión Paralela $f_{c//}$	Compresión Perpendicular $f_{c\perp}$	Corte Paralelo f_v
A	20,6 (210)	14,2 (145)	14,2 (145)	3,9 (40)	1,5 (15)
B	14,7 (150)	10,3 (105)	10,8 (110)	2,7 (28)	1,2 (12)
C	9,8 (100)	7,3 (75)	7,8 (80)	1,5 (15)	0,8 (8)
Nota: Para los esfuerzos admisibles en compresión deberán considerarse adicionalmente los efectos de pandeo					

(**) Estos valores son para madera húmeda, y pueden ser usados para madera seca.

5.3. Los módulos de elasticidad y esfuerzos admisibles establecidos en 5.2 solo son aplicables para madera aserrada que cumple con lo establecido en 3.

ARTICULO 6: INCORPORACIÓN DE ESPECIES LOS GRUPOS A, B Y C

6.1. REQUISITOS

6.1.1. El procedimiento a seguir para la incorporación de especies a los grupos A, B y C deberá ser el establecido en el acápite 6.2 de esta Norma.

6.1.2. La incorporación de especies a los grupos establecidos se hará en función de la densidad básica y de la resistencia mecánica obtenida mediante ensayos de flexión de vigas de madera de tamaño natural, según la norma ITINTEC 251.107. se deberá ensayar un mínimo de 30 vigas provenientes por lo menos de 5 árboles por especie.

6.1.3. La identificación de la especie y los ensayos estructurales deberán se efectuados por laboratorios debidamente reconocidos, los que emitirán y garantizarán los resultados correspondientes, de conformidad con los requisitos exigidos por el Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción - SENCICO.

6.2. PROCEDIMIENTO

6.2.2. Se identifican las especies en forma botánica y se efectúa la descripción anatómica de las muestras de madera.

6.2.3. Se determina la densidad básica promedio de las especie (ITINTEC 251.011) y se la compara con los valores establecidos en 5.2.1, obteniéndose así un agrupamiento provisional.

6.2.4. Se determinan los valores de la rigidez (Módulo de Elasticidad) y de la resistencia (Esfuerzo Admisible por flexión), a partir de vigas a escala natural que cumplan con los requisitos de la norma ITINTEC 251.104, ensayadas de acuerdo a la norma ITINTEC 251.107.

6.2.5. Se comparan los módulos de elasticidad y los esfuerzos admisibles en flexión obtenidos según la norma ITINTEC 251.107 con los valores establecidos en 5.2.2 y 5.2.3.

6.2.6. Si los valores obtenidos son superiores a los valores del grupo provisional obtenido por la densidad, se clasifica a la especie en dicho grupo, si los valores alcanzan los de un grupo más resistente se la clasifica en el grupo superior. En caso contrario, si los valores no alcanzan a los del grupo provisional se la clasifica en el grupo inferior.

6.2.7. Agrupada la especie, podrán adoptarse para el diseño todos los esfuerzos admisibles indicados en 5.2.3.

ARTICULO 7: REGISTRO DE GRUPOS DE ESPECIES DE MADERA PARA USO ESTRUCTURAL

7.1. SENCICO mantendrá un Registro actualizado de los grupos de especies de madera aserrada para uso estructural.

7.2. La incorporación de especies que cumplan con lo establecido en este capítulo al Registro señalado en 7.1. será autorizada por el SENCICO.

ANEXO 1: COMENTARIOS A LA NORMA

ARTICULO 8: PROLOGO

El capítulo “Agrupamiento de Maderas para Uso Estructural”, ha sido escrita en forma directa y concisa en virtud de su carácter reglamentario y no presenta detalles ni sugerencias para cumplimiento de sus exigencias. Consecuentemente los criterios y consideraciones en que se ha basado el Comité Especializado para su elaboración no son expuestos; por esta razón dicho Comité ha creído conveniente presentar estos Comentarios que aclaran dichos criterios y que en otros casos los complementan facilitando su aplicación.

La numeración de cada capítulo y sección de los Comentarios tiene correspondencia con los del primer capítulo.

ARTICULO 9: OBJETIVO

9.1. Se trata de establecer la normalización que permita la incorporación de las especies maderables de los bosques peruanos al mercado de madera aserrada para uso estructural, ofreciendo al usuario un mayor número de especies utilizables. Los bosques del País son en su mayoría bosques tropicales con un gran número de especies, siendo el volumen de madera por especie no tan abundante, de manera que una utilización racional se logra al agrupar las especies en función de sus características. Se espera así, promocionar nuevas especies con características similares o mejores a las actualmente comercializadas, lo que evitaría la extracción selectiva y la posible extinción de las más conocidas.

ARTICULO 10: CAMPO DE APLICACIÓN

10.1. La norma de clasificación visual ITINTEC 251.104, esta orientada a maderas latifoliadas y a las confieras nativas.

10.2. Pueden existir condiciones extremas o internas que de alguna manera alteren las propiedades de la madera como temperatura, humedad, ambientes corrosivos y otras, que requieran especificaciones especiales o modificaciones de los valores de diseño; éstas serán establecidas por las normas de diseño aplicables en cada caso.

ARTICULO 11: AGRUPAMIENTO

11.1. El agrupamiento obedece solamente a un ordenamiento a base de la resistencia y no implica ventaja relativa de un grupo con respecto al otro, un grupo no es superior o inferior a otro sino de características deferentes.

11.2. En algunos casos las especies agrupadas podrían no corresponder estrictamente a estos límites. En uno futuro podrá definirse un grupo de especies con densidades básicas por debajo de 0,4 g/cm^3.

11.3. Los módulos de elasticidad mínimos y promedio fueron obtenidos en base a ensayos de flexión en probetas pequeñas libres de defectos, realizados en 104 especies del Grupo Andino, incluyendo 20 especies peruanas (Ref. 8.1, 8.2).

Adicionalmente se realizaron ensayos de vigas a escala natural de algunas de las especies estudiadas (Ref. 8.3, 8.4). Estos módulos pueden ser utilizados conservadoramente en tracción o compresión en la dirección paralela a las fibras.

11.4. Para el diseño estructural de elementos de madera, los valores establecidos en 5. 2.2 y 5.2.3 no deben ser excedidos a menos que se demuestre de conformidad con establecido mediante ensayos de elementos de tamaño natural, realizados según las normas ITINTEC pertinentes, que se puedan usar valores superiores. Estos valores se usarán en conjunción con las limitaciones resultantes de consideraciones de estabilidad y posibles reducciones o modificaciones propias de la buena práctica de la ingeniería.

Los esfuerzos admisibles y los módulos de elasticidad fueron obtenidos en madera húmeda y pueden ser usados para madera seca, basándose en la hipótesis que la madera seca tiene igual o mayor resistencia que la húmeda. Por otro lado existen evidencias de que en la condición seca se observa por lo general un comportamiento más frágil (Ref. 8.4).

Los esfuerzos admisibles están basados en resultados de ensayos con probetas pequeñas libres de defectos de 104 especies del Grupo Andino, incluyendo 20 del Perú (Ref. 8.1, 8.2). Estos ensayos se realizaron según las normas ITINTEC (Ref. 8.5, 8.6. 8.7 y 8.8). Adicionalmente, se efectuaron ensayos a escala natural (Ref. 8.3, 8.4).

Para los esfuerzos de tracción no se aplico esta metodología, habiéndose considerado los esfuerzos admisibles como 70% de los correspondientes a flexión.

A diferencia del diseño en concreto armado y en acero donde se usan métodos de resistencia última, las estructuras de madera en la práctica mundialmente establecida se diseñan por métodos de esfuerzos admisibles, reduciendo la resistencia en vez incrementar las cargas.

Los esfuerzos admisibles se han determinado aplicando la siguiente expresión (Ref. 8.3, 8.9):

$$Esfuerzo\ admisible = \frac{F.C.\ x\ F.T.}{F.S\ x\ F.D.C} x\ Esfuerzo\ Básico$$

donde:

F.C.= Coeficiente de reducción por calidad (defectos). Es la relación entre el esfuerzo resistido por elementos a escala natural, vigas por ejemplo, y el correspondiente esfuerzo para probetas pequeñas libres de defectos. En una medida de la influencia de los defectos en la resistencia y rigidez de las piezas (Ref. 8.3).

F.T.= Coeficiente de reducción por tamaño. Representa la reducción en los esfuerzos resistidos por una pieza en función de su altura.

$$F.T. = (50/h)^{1/9}\ (h\ en\ mm)$$

Esta expresión ha sido tomada de la Ref. 8.10 y está basada en información experimental.

Para la determinación del F.T. se usó h= 290 mm. Para piezas de peralte mayor de 290 mm deberá tomarse el factor de reducción correspondiente.

F.S.= Coeficiente de seguridad.

F.D.C.= Coeficiente de duración de carga. Basada en la reducción observada en ensayos de vigas a escala natural (Ref. 8.11).

Coeficientes considerados para la determinación de los esfuerzos admisibles.

	FLEXIÓN	COMPRESIÓN PARALELA	CORTE PARALELO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR
F.C	0,80	*	*	*
F.T	0,90	*	*	*
F.S	2,00	1,60	4,00**	1,60
F.D.C	1,15	1,25	*	*

(*) Incluido en F.S.

(**) Incluye un coeficiente por concentración de esfuerzos = 2,00 debido a la posible presencia de rajaduras por secado en los extremos de la piezas.

A medida que se incorporen más especies a los grupos A, B y C, los valores de las tablas 5.2.2 y 5.2.3 podrán ser reajustados.

ARTICULO 12: INCORPORACIÓN DE ESPECIES A LOS GRUPOS A, B Y C

12.1. Las propiedades mecánicas determinadas mediante ensayos de en probetas pequeñas libres de defectos no son suficientes para definir valores de diseño aplicables a elementos estructurales de tamaño natural, que incluyen defectos que alteran su rigidez y resistencia; por esta razón es necesario realizar ensayos de vigas.

12.2. Las propiedades mecánicas determinadas mediante ensayos de laboratorio en probetas pequeñas libres de defectos no son suficientes para definir valores de diseño aplicables a elementos estructurales de tamaño natural, que incluyen defectos que alteran su rigidez y resistencia; por esta razón es necesario realizar ensayos de vigas.

Para que los resultados sena confiables se requiere que las muestras sean representativas de las características de la especie. Considerando un coeficiente de variación de 0,22, se deben ensayar 30 vigas por especie, provenientes de 10 árboles y tres repeticiones por árbol para conseguir un intervalo de confianza del valor medio de $\pm 10\%$ con una seguridad estadística del 95% (Ref. 8.12, 8.13).

En vista de las dificultades para la colección de las muestras directamente del bosque por las condiciones de distribución, climáticas, transporte y otras, se ha considerado que provisionalmente se puede aceptar para estos propósitos un mínimos de 5 árboles.

ARTICULO 13: REFERENCIAS

13.1. PADT-REFORT/JUNAC, 1980.Tablas de Propiedades Físicas y Mecánicas de la Madera de 20 especies del Perú. Junta del Acuerdo de Cartagena. Lima.Perú.

13.2.PADT-REFORT/JUNAC, 1980, revisado 1987. Estudio de las Propiedades Físicas y Mecánicas de 104 Maderas de los Bosques Tropicales del Grupo Andino. Junta del Acuerdo de Cartagena. Lima. Perú.

13.3. PIQUE J., TEJADA,M., 1982, Working Stresses for Tropical Hardwoods of the Andean Group Countries. PADT .RFT/dt 5. Junta del Acuerdo de Cartagena.

13.4. SCALETTI H., 1983. influencia de Defectos en la Rigidez y Resistencia de Vigas de 5 especies de la Subregión Andina. PADT-REFORT. Junta del Acuerdo de Cartagena. Lima. Perú.

13.5. ITINTEC 251.013-80 MADERAS. Método de Determinación del Cizallamiento Paralelo al Grano.

13.6. ITINTEC 251.014-80 MADERAS. Método de Determinación de la Compresión Axial o Paralela al Gramo.

13.7. ITINTEC 251.016-80 MADERAS. Método de Determinación de la Compresión Perpendicular al Grano.

13.8. ITINTEC 251.017-80 MADERAS. Método de Ensayo de Flexión Estática.
13.9. PADT-REFORT/JUNAC, 1984. Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino. 3a. Edición preliminar. Junta del Acuerdo de Cartagena. Lima. Perú.
13.10 BOHANNAN, B., 1966. Effect of Size on Bending Strength of Wood Members. USDA Forest Service. Research Paper FPL 56. Forest Products Laboratory, Madison. Wisconsin. E.E.U.U.
13.11 ADSEN,B., 1972. Duration of Load Tests for Wet Lumber in Bending. Report N°4 Structural Research Series. Department of Civil Engineering. University of British Columbia, Vancouver, B.C., Canada.
13.12 NOACK, D., 1970. Evaluación de Propiedades de Maderas Tropicales. Trabajo presentado en la ¡a Reunión del Grupo de Trabajo "IUFRO". Hamburgo. Traducción: OVERBEEk, A.
13.13 SCALETTI H., 1979. Consideraciones para Determinar el Número de Repeticiones por Árbol y por Especie para Ensayos de Vigas a Escala Natural. Documento Interno de Trabajo. PADT-REFORT/JUNAC. Lima. Perú.

CAPITULO 2

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON MADERA

ARTICULO 1: REQUISITOS GENERALES

1.1. ALCANCES

1.1.1. Esta Norma establece los requisitos mínimos para los materiales, análisis, diseño, construcción y mantenimiento de edificaciones de madera de carácter permanente.
1.1.2. La Norma se aplica tanto a edificaciones cuya estructura sea íntegramente de madera como a las construcciones mixtas, cuyos componentes de madera se combinen con otros materiales.
1.1.3. Excepcionalmente podrá utilizarse materiales, métodos de diseño o criterios constructivos no contemplados en esta Norma, bajo la responsabilidad del proyectista o constructor.

1.2. PROYECTO, EJECUCIÓN E INSPECCIÓN DE LA OBRA

1.2.1. Requisitos Generales.

1.2.1.1. Todas las etapas del proyecto, construcción e inspección de la obra deberán ser realizadas por personal profesional y técnico calificado en cada una de las especialidades correspondientes.

1.2.2. Proyecto.

12.2.1. La concepción estructural deberá hacerse de acuerdo a los criterios indicados en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente.
12.2.2. La determinación de las cargas actuantes se hará de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.020 Cargas y la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente.
12.2.3. El proyectista puede elegir los procedimientos de análisis. El diseño de la estructura deberá cumplir con los requerimientos de esta Norma
12.2.4. Los planos del proyecto estructural deberán contener información completa de la ubicación, nomenclatura y dimensiones de los componentes, elementos y detalles. Los planos contendrán información para la fabricación de cada una de sus partes, así como vistas, ampliaciones y detalles necesarios.
12.2.5. Los planos indicarán también la calidad de los materiales, grupo estructural al que pertenece la madera, materiales de los elementos de unión, la capacidad portante del terreno y la sobrecarga de diseño.

1.2.3. Ejecución

1.2.3.1. El constructor ejecutará los trabajos requeridos en la obra de acuerdo a lo indicado en la presente Norma, los planos y las especificaciones técnicas.

1.2.4. Inspección

1.2.4.1. El inspector es seleccionado por el propietario y lo representa ante el constructor.
1.2.4.2. El inspector tiene el derecho y la obligación de hacer cumplir la presente Norma, los planos y las especificaciones técnicas.
1.2.4.3. El constructor proporcionará al inspector todas las facilidades que requiera en la obra para el cumplimiento de sus obligaciones.
1.2.4.4. El inspector podrá ordenar, en cualquier etapa de la ejecución del proyecto, ensayos de certificación de la calidad de los materiales empleados. El muestreo y ensayo de los materiales se realizará de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas correspondientes.

ARTICULO 2: LA MADERA

2.1. CONSIDERACIONES

2.1.1. Los proyectistas deberán tomar en cuenta los aspectos propios que presentan la madera como material natural ligno celuloso.
2.1.2. La madera aserrada deberá estar seca a un contenido de humedad en equilibrio con el ambiente donde va ser instalada y en ningún caso se excederá de un contenido de humedad del 22% (Norma ITINTEC 251.104).
2.1.3. En cualquier proceso de secado de la madera empleado, se evitará la aparición de defectos, para que no altere las propiedades mecánicas.
2.1.4. Las maderas estructurales de densidad alta y muy alta pueden ser trabajadas en estado verde para facilitar su clavado y labrado.
2.1.5. La madera si no es naturalmente durable o si siendo durable posee parte de albura, debe ser tratada con preservante aplicado con métodos adecuado, que garanticen su efectividad y permanencia (Norma ITINTEC 25.019 y 251.020).

2.2. MADERA ASERRADA DE USO ESTRUCTURAL

2.2.1. Se domina así a la madera escuadrada cuya función es básicamente resistente.
2.2.2. Debe pertenecer a algún de los grupos definidos para madera estructural según la Norma Técnica de Edificación E.101 Agrupamiento de Madera para Uso Estructural. Podrá utilizarse otras especies siguiendo lo especificado en esta Norma.
2.2.3. Toda pieza de madera cuya función es resistente deberá ser de calidad estructural segur la Norma ITINTEC 251.104.
2.2.4. La pieza deberá ser habilitada con las dimensiones requeridas según la Norma ITINTEC 251.103.

2.3. MADERA ROLLIZA DE USO ESTRUCTURAL

2.3.1. Se denomina madera rolliza a la madera utilizada en forma cilíndrica con o sin corteza.
2.3.2. La madera deberá corresponder a alguno de los grupos especificados en la Norma Técnica de Edificación E.101 Agrupamiento de Madera para Uso Estructural.
2.3.3. Para los elementos de madera rolliza podrán utilizarse los procedimientos de diseño y los esfuerzos admisibles indicados en la presente Norma. El diámetro considerado en el diseño, corresponderá al diámetro mínimo de los elementos en obra.
2.3.4. La Norma ITINTEC 251.104, podrá utilizarse como guía preliminar para la clasificación del material.

2.4. MADERA LAMINADA ENCOLADA

2.4.1. Se define como madera laminada al material estructural obtenido de la unión de tablas entre sí mediante el uso de adhesivos, con el grano esencialmente paralelo al eje del elemento y que funciona como una sola unidad.
2.4.2. Las tablas serán de la misma especie y de espesor uniforme, debiendo cumplir con la regla de clasificaciones de la Norma ITINTEC 251.104. El contenido de humedad promedio deberá se entre 8 a 12%, no debiendo las tablas tener diferencias en su contenido de humedad mayores que el 5%.
2.4.3. Las colas a utilizar para la fabricación de elementos estructurales de madera deben ser lo suficiente

rígidas luego del encolado para lograr una buena ligazón entre elementos y poder formar un conglomerado como si fuera madera sólida de alta calidad.

2.4.4. Las colas usadas deben ser resistentes al agua, es decir, que los elementos fabricados con ellas deben conservarse perfectamente a los rigores de la intemperie climas húmedos ó lluviosos.

2.4.5. El fabricante determinará y garantizará los valores de rigidez y resistencia y las propiedades de uso de los elementos laminados.

ARTICULO 3: TABLEROS A BASE DE MADERA

3.1. TABLEROS DE MADERA CONTRACHAPA

3.1.1. Los tableros para uso estructural deben ser fabricados con un mínimo de tres chapas con madera de 0,4 g/cm^3 de densidad básica como mínimo y con colas resistentes a la humedad.

3.1.2. Estos tableros pueden usarse como cartelas en nudos de armaduras y con espesor mínimo de 8 mm pueden ser usados como revestimiento estructural. Norma ITINTEC 251.103.

3.2.TABLEROS DE PARTÍCULAS

3.2.1. Este tipo de tablero para ser usado como revestimiento estructural debe ser fabricado con colas resistentes a la humedad y con espesor mínimo de 10 mm. No se admite su uso como cartelas en nudos de armaduras.

3.3. TABLEROS DE FIBRA

3.3.1. Según su densidad los tableros de fibra se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Tableros blandos**: con densidad no mayor de 0,4 g/cm^3. Se destinarán especialmente a uso de aislamiento térmico y acústico en la construcción.
- **Tableros semiduros y duros**: Su densidad será mayor de 0,4 g/cm^3. Se usarán especialmente para revestimiento de uso interior y exterior

3.4.TABLEROS DE LANA DE MADERA

3.4.1. Estos tableros con densidad de 0,30 a 0,65 g/cm^3 enlucidos con comento y debidamente confinados dentro del marco de madera se podrán emplear como muros con capacidad de resistencia a cargas laterales de corte.

ARTICULO 4: DISEÑO CON MADERA

4.1. PARTICULARIDADES DEL DISEÑO CON MADERA

4.1.1. Para efectos de diseño la madera se considerará como un material homogéneo e isotrópico. Por consiguiente las propiedades mecánicas se especificarán para dirección paralela a la fibra y dirección perpendicular a la fibra.

4.1.2. Las especies de madera adecuadas para el diseño usando esta Norma son las que aparecen en el Registro del SENCICO de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.101 Agrupamiento de Madera para Uso Estructural y que han sido clasificadas en tres grupos de acuerdo a sus características estructurales: A, B y C.

4.1.3. Coordinación modular

4.1.3.1. Para construcciones con elementos de madera, especialmente prefabricados o dimensionados desde el momento de su habilitado, debe tomarse en cuenta criterios de coordinación modular, buscando relacionar las dimensiones de los ambientes arquitectónicos con las dimensiones de piezas, paneles u otros componentes constructivos.

4.2. MÉTODOS DE ANÁLISIS

4.2.1. Las recomendaciones, limitaciones y esfuerzos admisibles dados en esta Norma son aplicables a estructuras analizadas por procedimientos convencionales de análisis lineal y elástico. La determinación de los efectos de las cargas (deformaciones, fuerzas, momentos, etc.) en los elementos estructurales debe efectuarse con hipótesis consistentes y con los métodos aceptados en la buena practica de la ingeniería.

4.3. MÉTODO DE DISEÑO

4.3.1. El diseño de los elementos de madera en conformidad a esta Norma deberá hacerse para cargas de servicio o sea usando el método de esfuerzos admisible.

4.3.2. Los esfuerzos admisibles serán exclusivamente aplicables a madera estructural que cumple con la Norma ITINTEC 251.104.

4.3.3. Los elementos estructurales deberán diseñarse teniendo en cuenta criterios de resistencia, rigidez y estabilidad. Deberá considerarse en cada caso la condición que resulte más crítica.

4.3.4. Requisitos de resistencia

4.3.4.1. Los elementos estructurales deben diseñarse para que los esfuerzos aplicados, producidos por las cargas de servicio y modificados por los coeficientes aplicables en cada caso, sean iguales o menores que los esfuerzos admisibles del material.

4.3.5. Requisitos de rigidez

4.3.5.1. El diseño de elementos estructurales debe cumplir las siguientes consideraciones de rigidez

a) Las deformaciones deben evaluarse para las cargas de servicio.

b) Se consideran necesariamente los incrementos de deformación con el tiempo (deformaciones diferidas) por acción de cargas aplicadas en forma continua.

c) Las deformaciones de los elementos y sistemas estructurales deben ser menores o iguales que las admisibles

d) En aquellos sistemas basados en el ensamble de elementos de madera se incluirán adicionalmente las deformaciones en la estructura debidas a las uniones, tanto instantáneas como diferidas.

4.4. CARGAS

4.4.1. Las estructuras deben diseñarse para soportar todas las cargas provenientes de:

a) Peso propio y otras cargas permanentes o cargas muertas.

b) Sobrecarga de servicio o cargas vivas.

c) Sobrecargas de sismos, vientos, nieve

4.4.2. La determinación de las sobrecargas de servicio y cargas de viento, sismo y nieve, se efectuará de acuerdo a lo señalado por las Normas y Reglamentos vigentes.

4.4.3. Cuando las sobrecargas de servicio o las cargas vivas sean de aplicación continua o de larga duración (sobrecargas en bibliotecas o almacenes, por ejemplos), estas deben considerarse como cargas muertas para efectos de la determinación de deformaciones diferidas.

4.5. ESFUERZOS ADMISIBLES

4.5.1. Los esfuerzos admisibles que deberán usarse en el diseño de elementos de madera para cada grupo estructural, son los que se consigan en la Norma Técnica de Edificación E.101 Agrupamiento de Madera para Uso Estructural. (Ver TABLA 4.5.1).

4.5.2. Para el caso de diseño de viguetas, correas, entablados, entramados, etc., donde exista una acción de conjunto garantizada, estos esfuerzos pueden incrementarse en un 10%.

4.6. MODULO DE ELASTICIDAD

4.6.1. Los módulos de elasticidad que deberán usarse en el diseño de elementos de madera para cada grupo estructural son los que se consignan en la Norma Técnica de Edificación E.101 Agrupamiento de Madera para Uso Estructural. (Ver TABLA 4.6.1).

4.6.2. En general deberán usarse los módulos indicados como "$E_{mínimo}$". El valor "$E_{promedio}$" podrá utilizarse solo cuando exista una acción de conjunto garantizada, como en el caso de muros entramados, viguetas y entablados.

TABLA 4.5.1

ESFUERZOS ADMISIBLESMPa (Kg/cm²)					
GRUPO	FLEXIÓN	TRACCIÓN PARALELA	COMPRESIÓN PARALELA	COMPRESIÓN PERPEND.	CORTE
A	20,6 (210)	14,2 (145)	14,2 (145)	3,9 (40)	1,5 (15)
B	14,7 (150)	10,3 (105)	10,8 (110)	2,7 (28)	1,2 (12)
C	9,8 (100)	7,3 (75)	7,8 (80)	1,5 (15)	0,8 (8)

TABLA 4.6.1

MÓDULO DE ELASTICIDADMPa (Kg/cm²)		
GRUPO	E_{min}	E_{prom}
A	9 316 (95 000)	12 148 (130 000)
B	7 355 (75 000)	9 806 (100 000)
C	5 394 (55 000)	8 826 (90 000)

ARTICULO 5: DISEÑO DE ELEMENTOS EN FLEXIÓN

5.1. GENERALIDADES

5.1.1. Las Normas de este capítulo son aplicables a vigas, viguetas, entablados, y en general a elementos horizontales o aproximadamente horizontales que forman parte de pisos o techos, o elementos sometidos principalmente a flexión.

5.2. DEFLEXIONES ADMISIBLES

5.2.1. Las deflexiones deben calcularse para los siguientes casos:

a) Combinación más desfavorable de cargas permanentes y sobrecargas de servicio.
b) Sobrecargas de servicio actuando solas.

5.2.2. Las deflexiones máximas admisibles deberán limitarse a los siguientes valores:

a) Para cargas permanentes más sobrecarga de servicio en edificaciones con cielo raso de yeso: L/300; sin cielo raso de yeso: L/250. Para techos inclinados y edificaciones industriales: L/200.
b) Para sobrecargas de servicio en todo tipo de edificaciones, L/350 ó 13 mm como máximo.

Siendo "L" la luz entre caras de apoyos o la distancia de la cara del apoyo al extremo, en el caso de volados.
5.2.3. Al estimar las deflexiones máximas se deberá considerar que las deformaciones producidas por las cargas de aplicación permanente se incrementan en un 80 % (Deformaciones Diferidas).

5.3. REQUISITOS DE RESISTENCIA

5.3.1. Flexión

5.3.1.1. Los esfuerzos de compresión o de tracción producidos por flexión "σ_m", no deben exceder el esfuerzo admisible para flexión "f_m", para el grupo de madera estructural especificado. (Ver TABLA 4.5.1).
5.3.1.2. Los esfuerzos admisibles en flexión pueden incrementarse en un 10% al diseñar viguetas o entablados, sólo cuando haya una acción de conjunto garantizada.

5.3.2. Corte paralelo a las fibras.

5.3.2.1. los esfuerzos cortantes "τ" *calculados, no deben exceder el esfuerzo minimo admisible para corte paŕalelo a las fibras* "f_v", del grupo de madera estructural especificado. (Ver TABLA 4.5.1).
5.3.2.2. Los esfuerzos admisibles para corte paralelo a las fibras pueden incrementarse en un 10% al diseñar conjuntos de viguetas entablados sólo cuando haya una acción de conjunto garantizada.
5.3.2.3. Sección critica.- Si el elemento está apoyado en su parte inferior y cargado en su parte superior, excepto cuando se trata de volados, es suficiente verificar la resistencia al corte en secciones ubicadas a una distancia del apoyo igual al peralte.

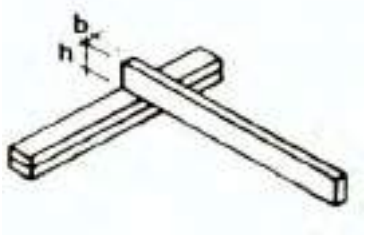
5.3.3. Compresión perpendicular a las fibras.

5.3.3.1. En los apoyos y otros puntos donde hay cargas concentradas en áreas pequeñas, deberá verificarse que el esfuerzo en compresión perpendicular a las fibras "σ_c" calculado, no exceda al esfuerzo en compresión perpendicular a las fibras admisibles "$f_c\perp$", para el grupo de madera. (Ver TABLA 4.5.1).

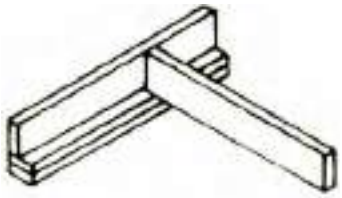
5.4 ESTABILIDAD

5.4.1. Los elementos de sección rectangular tales como vigas, viguetas o similares deben arriostrarse adecuadamente para evitar el pandeo lateral de las fibras en compresión.
Como referencia podrán usarse las siguientes recomendaciones para asegurar un arriostramiento adecuado.

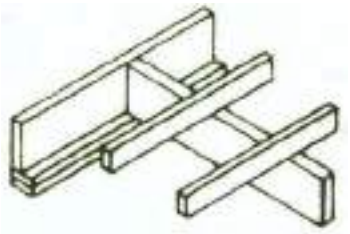
a) Relación h/b = 2; no necesita apoyo lateral



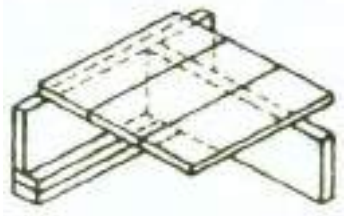
b) Relación h/b = 3; deberá restringirse el desplazamiento lateral de los apoyos



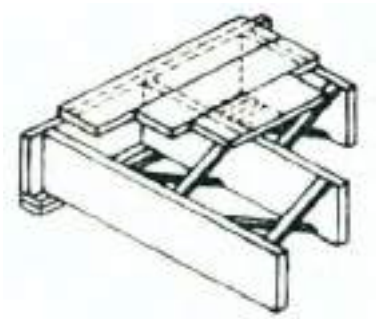
c) Relación h/b = 4; deberá restringirse el desplazamiento lateral de los apoyos y además el borde en compresión mediante correas o viguetas.



d) Relación h/b = 5; deberá restringirse el desplazamiento lateral de los apoyos y además el borde en compresión mediante un entablado continuo.



e) Relación h/b = 6; adicionalmente a los requisitos del párrafo anterior deberá colocarse arriostramiento de base de crucetas o bloques entre elementos del borde inferior de uno, al borde superior en compresión del otro. A distancias no mayores de 8 veces el espesor de las vigueta, correa o elemento simila



5.5. ENTREPISOS Y TECHOS DE MADERA

5.5.1. Los entablados, entablonados y tableros utilizados en techos, podrán diseñarse para resistir cargas uniformemente distribuidas.

5.5.2. Los entablados, entablonados y tableros, destinados a entrepisos deberán diseñarse adicionalmente para resistir cargas concentradas, según su naturaleza, como mínimo de 70 kg.

5.5.3. Los entablados en entrepiso deberán tener un espesor mínimo de 18 mm, en caso de utilizarse tableros a base de madera el espesor mínimo será de 12 mm.

Cuando se utilicen entrepisos mixtos, con losa de concreto u otro material,deberán utilizarse conectores apropiados que garanticen un comportamiento integrado.

5.5.4. La limitación de deformaciones en entablados, entablados y tableros de entrepisos y techos, deberá ser para carga concentrada L/300 y para las cargas uniformemente repartidas L/450.

5.5.5. Para el análisis de fuerzas y deformaciones se podrá considerar el entablado como continuo de dos tramos.

5.5.6. Para efectos de la distribución, en una carga concentrada sobre el entablado machihembrado se podrá considerar que las cargas se reparte entre tres tablas, en 30 cm de ancho o la que sea menor

ARTICULO 6: DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCIÓN Y FLEXO-TRACCIÓN

6.1. GENERALIDADES

6.1.1. Este capítulo comprende el diseño de elementos sometidos a esfuerzos de tracción paralelos a la dirección de las fibras y para la combinación de carga de tracción y flexión combinadas.

6.1.2. El esfuerzo de tracción perpendicular a las fibras en elementos estructurales de madera se considerará nulo.

6.1.3. Los elementos sometidos a tracción pura o flexotracción debe ser de la mejor calidad posible, escogiéndose las mejores piezas dentro del material clasificado, según la Norma ITINTEC 251.104.

6.2. ESFUERZOS ADMISIBLES

6.2.1. Los esfuerzos admisibles son los que se consignan en la Norma Técnica de Edificación E.101 Agrupamiento de Madera para Uso Estructural. (Ver TABLA 4.5.1).

6.2.2. Para aquellos elementos en que la acción de las cargas se reparte entre varios de elementos los esfuerzos admisibles podrán incrementarse en 10%.

6.3. CARGAS ADMISIBLES EN ELEMENTOS SOMETIDOS A TRACCIÓN AXIAL

6.3.1. la carga admisible de un elemento en tracción puede ser estimada empleando la siguientes fórmula:

$$N_{adm} = f_t A$$

Donde:

N_{adm}: carga admisible en tracción
A: área de la sección
f_t: esfuerzo admisible en tracción

6.3.2. Esta expresión se aplica a elementos que pueden ser de sección transversal cualquiera, sea ésta sólida o compuesta.

6.4. DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXOTRACCION

1.4.1 Los elementos sometidos a esfuerzos combinados de flexión y tracción deben satisfacer la siguiente expresión:

$$\frac{N}{A f_t} + \frac{|M|}{Z f_M} < 1$$

Donde:

N: carga axial aplicada
$|M|$: valor absoluto del momentos flector máximo en el elemento
A: área de la sección
Z: modulo de sección con respecto al eje alrededor del cual se produce la flexión.
f_t: esfuerzo admisible en tracción
f_m: esfuerzo admisible en flexión

ARTICULO 7: DISEÑO DE ELEMENTOS EN COMPRESIÓN Y FLEXO - COMPRESIÓN

7.1. GENERALIDADES

7.1.1. Este capítulo comprende las normas para el diseño de columnas y entramados para cargas verticales (compresión) y para la combinación de carga vertical y horizontal perpendicular a su plano (flexocompresión).

7.1.2. Las columnas consideradas en esta Norma son de sección transversal sólida o maciza de sección rectangular o circular. Sin embargo las bases de cálculo son aplicables a secciones de cualquier forma.

7.1.3. Los entramados definidos en esta Norma son muros compuestos de pie-derechos y soleras superior e inferior de sección rectangular, revestidos por uno o ambos lados.

7.2. LONGITUD EFECTIVA

7.2.1. El diseño de elementos sometidos a compresión o flexo-compresión debe hacerse tomado en cuenta su longitud efectiva.

7.2.2. Para efecto de esta Norma la longitud efectiva será la longitud teórica de una columna equivalente con articulaciones en sus extremos.

7.2.3. La longitud efectiva "l_{ef}" de un elemento se obtendrá multiplicando la longitud "l" no arriostrada por un factor de longitud efectiva "k", que considera las restricciones o el grado de empotramiento que sus apoyo extremos le proporcionan. (Ver TABLA 7.2.3).

7.2.4. En ningún caso se tomará una longitud efectiva menor que la longitud real no arriostrada.

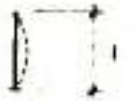
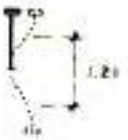
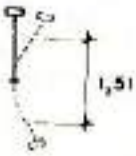
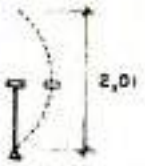
7.2.5. Para entramados, cuyos pie-derechos están arrostrados lateralmente por elementos intermedios, se debe considerar como longitud efectiva en el plano del mismo a la longitud entre arriostres intermedios. En aquellos entramados que no cuentan con riostras intermedias pero cuyo revestimiento está unido a los pie derechos en toda la altura puede considerarse que no ocurrirá pandeo de los pie-derechos en el plano del entramado. En este caso la carga admisible estará determinada por la longitud efectiva fuera del plano. Esta no debe considerarse menor que la altura del mismo.

7.3. CLASIFICACIÓN DE COLUMNAS RECTANGULARES

7.3.1. para sección rectangulares, se considerará como medida de esbeltez la razón entre la longitud efectiva y la menor dirección "d", de la sección transversal.

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{d}$$

TABLA 7.2.3
TABLA DE LONGITUD EFECTIVA

CONDICION DE APOYOS	K	lef.	
1. Articulado en ambos extremos	1	l	
2. Empotrado en un extremo (prevención del desplazamiento y rotación) y el otro impedido de rotar pero libre de desplazarse.	1,2	1,2 l	
3. Empotrado en un extremo y el otro parcialmente impedido de rotar pero libre de desplazarse.	1,5	1,5 l	
4. Empotrado en un extremo y libre el otro.	2,0	2,0 l	
5. Articulado en un extremo y el otro impedido de rotar, pero libre de desplazarse.	2,0	2,0 l	
6. Articulado en un extremo libre en el otro.	∞	∞	

7.3.2. Se definirán como columnas cortas aquellas con relación de esbeltez menor o igual a 10.

$$\lambda < 10$$

7.3.3. Las columnas intermedias son aquellas con relación de esbeltez mayor a 10 y menor que C_k

$$10 < \lambda < C_k$$

7.3.4. El valor de C_k para esta Norma deberá ser tomado como la relación de esbeltez para la cual la columna, considerada como una columna larga tiene una carga admisible igual a dos tercios de la carga de aplastamiento. En la TABLA 7.3.4 se presentan los valores de C_k.

7.3.5. Las columnas largas son aquellas cuyas relación de esbeltez en mayor que C_k y menor que 50.

$$C_k < \lambda < 50$$

7.3.6. No podrán utilizarse como columnas elementos cuya relación de esbeltez sea mayor que 50.

TABLA 7.3.4
RELACIÓN DE ESBELTEZ C_k LÍMITE ENTRE COLUMNAS INTERMEDIAS Y LARGAS DE SECCIÓN RECTANGULAR

GRUPO	C_k	
	Columnas	Entramados
A	17,98	20,06
B	18,34	20,20
C	18,42	22,47

7.4. CLASIFICACIÓN DE COLUMNAS CIRCULARES

7.4.1. Para secciones circulares, se considera como esbeltez la razón entre la longitud efectiva y el diámetro "d".

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{d}$$

7.4.2. Se definirán como columnas cortas aquellas con relación de esbeltez menor o igual a 9.

$$\lambda < 9$$

7.4.3. Las columnas intermedias son aquellas con relación de esbeltez mayor a 9 y menor que C_k

$$9 < \lambda < C_k$$

7.4.4. El valor de C_k para esta norma deberá ser tomado como la relación de esbeltez para la cual la columna, considerada como una columna larga tiene una carga admisible igual a dos tercios de la carga de aplastamiento. En la TABLA 7.4.4 se presentan los valores de C_k para sección circulares.

TABLA 7.4.4
RELACIÓN DE ESBELTEZ C_k LÍMITE ENTRE COLUMNAS INTERMEDIAS Y LARGAS DE SECCIÓN CIRCULAR

GRUPO	C_k	
	Columnas	Entramados
A	15,57	17,34
B	15,89	17,49
C	15,95	19,46

7.4.5. Las columnas largas son aquellas cuya relación de esbeltez es mayor que C_k y menor que 43.

$$C_k < \lambda < 43$$

7.4.6. No podrán utilizarse como columnas circulares elementos cuya relación de esbeltez sea mayor que 43.

7.5. ESFUERZOS ADMISIBLES

7.5.1. Los esfuerzos admisibles usados en el diseño de columnas y entramados de sección rectangular o circular, así sea madera rolliza deberán ser los indicados en la TABLA 4.5.1.

7.5.2. Para el diseño de los entramados se pueden incrementar estos esfuerzos en un 10 %, si se asegura el trabajo de conjunto de los pie-derechos.

7.6. MÓDULO DE ELASTICIDAD

7.6.1. Los módulos de elasticidad usados en el diseño de columnas deben ser iguales a los de flexión. (Ver TABLA 4.6.1).

7.6.2. Se deberá usar el módulo de elasticidad promedio para el diseño de entramados y el módulo mínimo para el diseño de columnas aisladas.

7.7. CARGAS ADMISIBLES EN ELEMENTOS SOMETIDOS A COMPRESIÓN

7.7.1. Los elementos sometidos a compresión axial deben ser diseñados si considerar una excentricidad mínima, siempre que se utilicen las expresiones presentadas en los tres párrafos siguientes.

7.7.2. Columnas cortas. Su carga admisible debe calcularse multiplicando el valor del esfuerzo admisibles en compresión paralela a las fibras por el área de la sección.

$$N_{adm} = f_c \; A$$

7.7.3. Columnas intermedias. Para columnas intermedias, que fallan por una combinación de aplastamiento e inestabilidad se podrá adoptar la ecuación.[1]

$$N_{adm} = f_c \; A\left[1 - \frac{1}{3}\left(\frac{\lambda}{C_k}\right)^4\right]$$

7.7.4. La carga admisible de columnas largas se debe determinar por consideraciones de elasticidad. Considerando una adecuada seguridad al pandeo la carga máxima se determinará por la fórmula de Eule La fórmula general de las columnas de secciones de cualquier forma es:

$$N_{adm} = \frac{\pi^2 EA}{2{,}5(\lambda)^2}$$

Para columnas rectangulares

$$N_{adm} = 0{,}329\frac{EA}{(\lambda)^2}$$

Para columnas circulares

$$N_{adm} = 0{,}2467\frac{EA}{(\lambda)^2}$$

7.8. DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXOCOMPRESIÓN

7.8.1. Los elementos sometidos a esfuerzos de flexión y compresión combinados deben diseñarse para satisfacer la siguiente expresión:

$$\frac{N}{N_{adm}} + \frac{K_m|M|}{Z\; f_m} < 1$$

7.8.2. Cuando existen flexión y compresión combinadas los momentos flectores se amplifican por acción de las cargas axiales. Este efecto de incluirse multiplicando el momento por "K_m".

$$K_m = \frac{1}{1 - 1{,}5\frac{N}{N_{cr}}}$$

Donde:

N: carga axial aplicada.

N_{adm}: carga axial admisible, calculada según las fórmulas de las columnas.

K_m: factor de magnificación de momentos.

$|M|$: valor absoluto del momento flector máximo en el elementos.

Z: módulo de sección con respecto al eje alrededor del cual se produce la flexión.

f_m: esfuerzo admisible en flexión. (Ver Capítulo 4, Sección 4.5).

N_{cr}: carga crítica de Euler para pandeo en la sección en que se aplican los momentos de flexión.

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E\, I}{(l_{ef})^2}$$

7.9. DISEÑO DE ELEMENTOS DE SECCIÓN COMPUESTA A COMPRESIÓN Y FLEXO- COMPRESIÓN

7.9.1. Se entiende para efectos de esta Norma, que elementos o columnas de sección compuesta son dos piezas espaciadas por medio de bloques o tacos sólidos interrumpidos, con distintos modos de conexión como clavos, pernos o cola.

[1] Propuesta por el Laboratorios Nacional de Productos Forestales de Madison Wisconsin, EE.UU

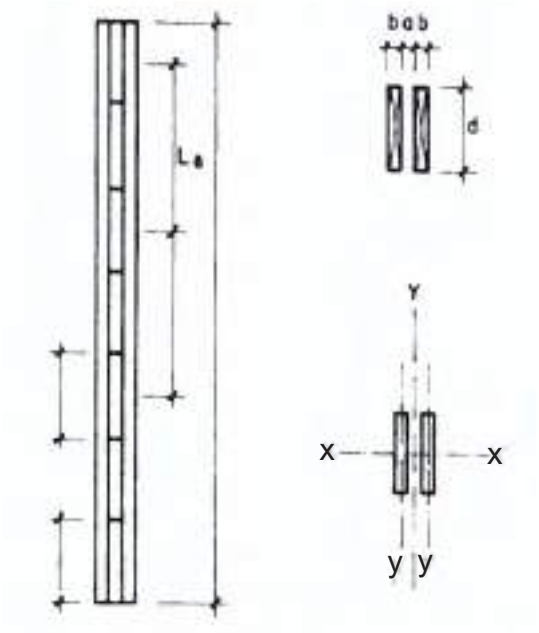


Fig. 7.9.1. Columna compuesta por dos piezas separadas por bloques.

7.9.2. La construcción de elementos dobles deberá sujetarse a las siguientes limitaciones geométricas:

1) a < 3b Espaciamiento entre piezas.
2) $B_{ext} > 6b$ Largo de tacos extremos.
3) $B_{int} > 20\ cm$. Largo de tacos intermedios
4) L/b < 20 cm. Esbeltez máxima de piezas laterales.
5) Si L > 30 b Colocar por lo menos dos tacos intermedios.

7.9.3. La carga admisible será menor que la resultante de considerar el pandero alrededor de los ejes x-x, y-y relativos a todo elemento compuesto y al eje y-y de cada una de las piezas individuales entre tacos.

7.9.4. La longitud efectiva de todo el elemento de sección compuesta es igual que para uno de sección de sólida. Para analizar el posible pandeo local de los elementos individuales puede considerarse como longitud efectiva el 80% de la longitud entre ejes de los bloques separados.

7.9.5. Para determinar la carga admisible de un elemento de sección compuesta en el eje x-x (pandeo en el plano según la Figura 7.9.1), se procederá igual que para un elemento de sección maciza, con un área igual al total de las áreas de las piezas.

7.9.6. Para determinar la esbeltez del elemento de sección compuesta en el eje y-y (pandeo fuera del plano según la Figura 7.9.1), se dividirá la longitud efectiva entre un ancho efectivo calculado de la siguiente manera:

- El ancho equivalente para determinar la esbeltez del elemento, si estuviera constituido por dos piezas rígidamente unidas a todo lo largo, seria:

$$b_e = 2b + \frac{5a}{3}$$

- Para tomar en cuenta que no es así, sino que están unidas por bloques o tacos interrumpidos, con distintos sistemas de conexión, clavos pernos o colas, se reducirá este ancho dividiendo entre un coeficiente "K" para transformarlo en un ancho efectivo "b_{ef}". (Ver TABLA 7.9.6).

TABLA 7.9.6

COEFICIENTES "K" PARA DETERMINAR EL ANCHO EFECTIVO DE ELEMENTO DE SECCIÓN COMPUESTA ESPACIADA

SISTEMA DE CONEXIÓN	Relación a/b			
	0	1	2	3
Clavos	1,8	2,6	3,1	3,5
Pernos	1,7	2,4	2,8	3,1
Cola	1,1	1,1	1,3	1,4

TABLA tomada del Annual Book of A.S.T.M. - 1965

Los valores de la tabla anterior, como se ve en la referencia al pie del cuadro, son valores obtenidos de ensayos con especies coníferas, estos coeficientes deben usarse con cautela cuando se trata de maderas tropicales.

ARTICULO 8: MUROS DE CORTE, CARGA LATERAL SISMO O VIENTO

8.1. GENERALIDADES

8.1.1. Este capítulo norma el diseño de muros sometidos a cargas horizontales laterales originadas por movimientos sísmicos o por la presión de viento. Estas cargas producen fuerzas cortantes en el plano del entramado, los muros así solicitados se dominanarán muros de corte.

8.1.2. Un muro de corte está constituido por un entramado de pie- derechos, soleras superior e inferior, riostras y rigidizadores intermedios (cuando se necesiten) y algún tipo de revestimiento por una o ambas caras.

8.2. REQUISITOS DE RESISTENCIA Y RIGIDEZ

8.2.1. El conjunto de diafragmas y muros de corte debe diseñarse para resistir el 100 % de las cargas laterales aplicadas, tales como acciones de viento o sismo y excepcionalmente empuje de suelos o materiales almacenados.

8.2.2. Los diafragmas y muros de corte deben ser suficientemente rígidos para:

a) Limitar los desplazamientos laterales, evitando daños a otros elementos no estructurales.

b) Reducir la amplitud de las vibraciones en muros y pisos a límites aceptables.

c) Proporcionar arriostramiento a otros elementos para impedir su pandeo lateral o lateral – torsional.

8.2.3. Las uniones de los diafragmas y muros de corte, tanto entre si como en otros elementos deben se adecuadas para transmitir y resistir las fuerzas cortantes de sismo o vientos.

8.2.4. Deben ponerse especial atención en los anclajes de los muros de corte a la cimentación. Cada panel independiente debe estar conectado a la cimentación por lo menos en dos puntos y la separación entre ellas no debe ser mayor que 2 m.

8.2.5. Los muros cuya relación de altura a la longitud en planta sea mayor que 2, no deben considerarse como resistencia.

8.2.6. Bajo condiciones normales de servicio, como podrían ser sobrecargas de viento habitual o de sismos pequeños a moderados, deberá verificarse que las deformaciones de los muros no exceden de h/1200 ("h" es la altura del muro).

8.2.7. Cada muro de corte considerado por separado, debe ser capaz de resistir la carga lateral proporcional correspondiente a la generada por la masa que se apoya sobre el, a menos que se haga un análisis detallado de la distribución de fuerzas cortantes considerando la flexibilidad de los diafragmas horizontales.

8.2.8. La fuerzo cortante actuante debida a la acción del viento o sismo se determinará a partir de lo que especifican la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistete para ambos tipo de carga o mediante procedimientos más elaborados compatibles con la buena práctica de la ingeniería. Sin embargo para edificaciones relativamente pequeñas de uno o dos pisos se podrá utilizar el procedimiento simplificativo de la Sección 8.4.

8.3. CONDICIONES PARA LA VERIFICACION DE LA CAPACIDAD DE MUROS PARA SOPORTAR CARGA LATERAL

8.3.1. Las recomendaciones, para la Norma, de esta sección son aplicables a edificaciones relativamente pequeñas, de uno o dos pisos, que resisten todas las cargas laterales promedio de muros de corte.

8.3.2. Los muros de corte de una edificación deben estar dispuestos en dos direcciones ortogonales, con espaciamiento menores de 4 m en cada dirección. La distribución de estos elementos debe ser más o menos uniforme, con rigideces aproximadamente proporcionales a sus áreas de influencia.

8.3.3. Si los espaciamientos de los muros son mayores que 4 m y la flexibilidad en planta de los diagramas (entrepisos, techos, etc.) es tal que no garantice un comportamiento en conjunto, este procedimiento no es aplicable.

8.4. PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FUERZA CORTANTE ACTUANTE POR SISMO O VIENTO PARA EDIFICACIONES DE HASTA DOS PISOS DE ALTURA

8.4.1. Sismo:

La fuerza cortante debida al sismo puede determinarse multiplicando el área techada de la edificación por los valores que se presentan en la tabla siguiente:

a) Edificaciones con cobertura liviana, tal como cartón bituminoso, planchas de asbesto cemento, calamina, etc.

1. Estructuras de un piso: 10,7 kg por m^2 de área techada
2. Estructuras de dos pisos:

- Segundo nivel: 16,1 kg por m^2 de área techada en el segundo nivel.
- Primer nivel: 16,1 kg por m^2 de área total techada

b) Edificaciones con coberturas pesadas de tejas o similares

1. Estructuras de un piso: 29,5 kg por m^2 de área techada
2. Estructuras de dos pisos:

- Segundo nivel: 29,8 kg por m^2 de área techada en el segundo nivel.
- Primer nivel: 22 kg por m^2 de área total techada

8.4.2. Viento

Para determinar la fuerza cortante debido a cargas de viento se deberá multiplicar en cada dirección el área proyectada por los coeficientes de la tabla siguiente:

1. Estructuras de un piso: 21 kg por m^2 de área proyectada
2. Estructuras de dos pisos:

- Segundo nivel: 21 kg por m^2 de área proyectada correspondiente al segundo nivel.
- Primer nivel: 21 kg por m^2 de área total

8.5 TABLAS PARA DETERMINAR LA FUERZA CORTANTE RESISTENTE PARA DIVERSOS TIPOS DE MUROS

8.5.1. Las tablas siguientes indican las fuerzas cortantes resistentes para diversos tipos de muros con entramado de madera y variados revestimientos, todos éstos colocados por un solo lado del muro. Si el revestimiento se coloca por ambos lados se sumarán las correspondientes resistencias.

8.5.2. La resistencia total de una edificación se debe determinar sumando la de cada uno de los muros que se consideran hábiles para soportar las fuerzas cortantes. Descontando las aberturas para puertas y ventanas y eliminado de los resistentes aquellos muros muy esbeltos cuya relación altura largo sea mayor de dos. Tampoco deben considerarse como resistentes aquellos muros que no estén adecuadamente unidos a la estructura del techo.

8.5.3. La resistencia de cada muro se calculará multiplicando la longitud del muro por su carga admisible o resistencia por unidad de longitud.

8.6. TABLAS DE RESISTENCIAS Y RIGIDEZ DE MUROS

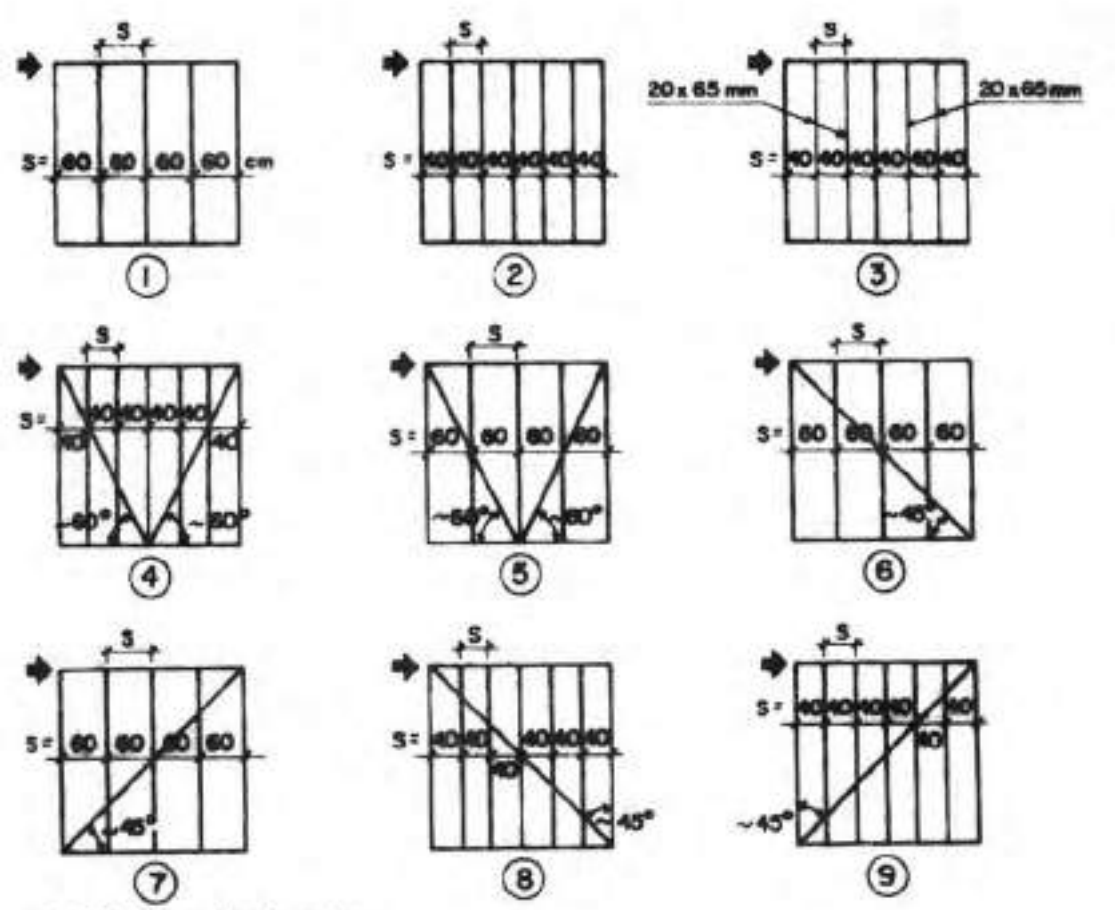
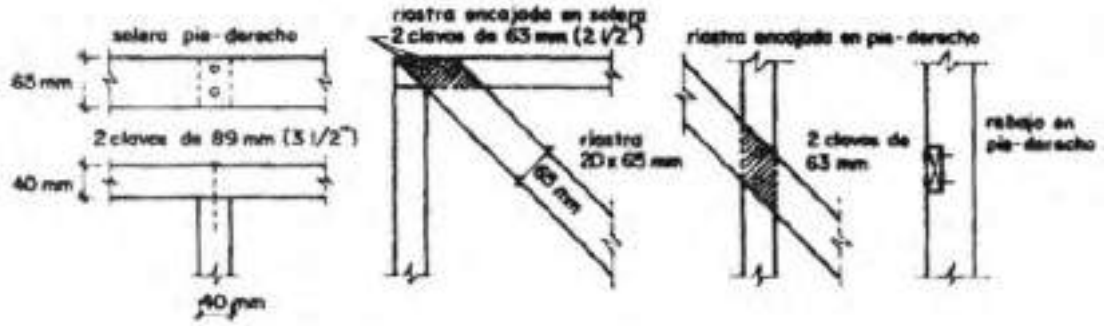


Fig. 8.5.1. Tipos de entramados



TODOS LOS PIE - DERECHOS Y SOLERAS DE 40 x 65mm EXCEPTO DONDE SE INDICA, RIOSTRAS DE 20 X 65 mm

Fig. 8.6.2. Uniones típicas

TABLA 8.6.1
LISTONERIA DE MADERA FIJADA AL ENTRAMADO CON CLAVOS DE 37 mm (1 ½") REVESTIDA CON MORTERO YESO-CEMENTO (3:1) DE 15 mm DE ESPESOR

ENTRAMADO		REVESTIMIENTO	RIGIDEZ kg/cm/m	CARGA ADMISIBLE kg/m
TIPO	s, cm			
1	60	Listones 10 x 20 mm espaciados @ 10 mm.	600	220
1	60	Listones 10 x 20 mm espaciados @ 6 mm.	950	350
5	60	Listones 10 x 20 mm espaciados @ 6 mm	1050	370

TABLA 8.6.2
CAÑA ABIERTA FIJADA AL ENTRAMADO CON ALAMBRE Y CLAVOS DE 37 mm (1 ½") CADA 10 cm REVESTIDA CON MORTERO YESO-CEMENTO (3:1) O BARRO DE 15 mm DE ESPESOR

ENTRAMADO		REVESTIMIENTO	RIGIDEZ kg/cm/m	CARGA ADMISIBLE kg/m
TIPO	s, cm			
2	40	Bambú abierto y mortero yeso-cemento 3:1	800	240
4	40	Bambú abierto y mortero yeso-cemento 3:1	525	300
4	40	Carrizo abierto con barro	575	330

TABLA 8.6.3
ESTERA FIJADA AL ENTRAMADO CON ALAMBRE Y CLAVOS DE 37 mm (1 ½") CADA 10 CM REVESTIDA CON BARRO DE 15 mm DE ESPESOR

ENTRAMADO		REVESTIMIENTO	RIGIDEZ kg/cm/m	CARGA ADMISIBLE kg/m
TIPO	s, cm			
4	40	Estera con barro	485	225

TABLA 8.6.4
TABLEROS DE MADERA CONTRACHAPADA Y AGLOMERADA

ENTRAMADO		REVESTIMIENTO	Clavos		RIGIDEZ	CARGA
TIPO	s, cm		Long.	Esp.	kg/cm/m kg/m	ADMISIBLE
1	60	Madera contra-chapada 6 mm	37 mm 1 ½"	10 cm	550	265
1	60	Madera contra-chapada 6 mm	37 mm 1 ½"	10 cm	550	460
1	60	Madera contra-chapada 9 mm	51 mm 2"	12,5 cm	775	305
1	60	Aglomerado de bagazo 6 mm	37 mm 1 ½"	10 cm	900	380
1	60	Aglomerado de bagazo 10 mm	51 mm 2"	12,5 cm	850	465
1	60	Aglomerado de bagazo 8 mm	51 mm 2"	12,5 cm	1025	420

Nota: Los espaciamientos de clavos indicados son del perímetro del tablero, en zona interiores duplicara en distancia.

TABLA 6.6.5
MALLA DE METAL EXPANDIDO DE 1,2 kg/m² FIJADA AL ENTRAMADO CON CLAVOS DE 37 mm (1 ½") CADA 10 CM EN EL PERÍMETRO Y CADA 20 cm EN ZONA INTERIOR, REVESTIDA CON MORTERO CEMENTO-ARENA (1:5) DE 15 cm DE ESPESOR

ENTRAMADO		REVESTIMIENTO	RIGIDEZ kg/cm/m	CARGA ADMISIBLE kg/m
TIPO	s, cm			
1	60	Malla de metal expandido con mortero cemento-arena	450	100
2	40	Malla de metal expandido con mortero cemento-arena	700	145
3	40	Malla de metal expandido con mortero cemento-arena	600	145

TABLA 8.6.6
PLANCHAS DE LANA DE MADERA AGLOMERADA CON CEMENTO ENCAJADA ENTRE LOS PIE-DERECHOS DE ENTRAMADO FIJADA CON CLAVOS DE 76 mm (3") CADA 10 cm REVESTIDA CON MORTERO CEMENTO-AREN DE 15 mm DE ESPESOR

ENTRAMADO		REVESTIMIENTO	RIGIDEZ kg/cm/m	CARGA ADMISIBLE kg/m
TIPO	s, cm			
1	60	Plancha de espesor 50 mm	1300	700
2	40	Plancha de espesor 25 mm	1375	545

TABLA 8.6.7
ENTABLADO SIN MACHIHEMBRAR

ENTRAMADO		DIMENSIÓN DE TABLAS cm	CLAVOS POR TABLAS	RIGIDEZ kg/cm/m	CARGA ADMISIBLE kg/m
TIPO	s, cm				
2	40	2 x 19	2 de 63 mm	120	70
1	40	2 x 19	2 de 63 mm	80	47
2	40	2 x 19	3 de 63 mm	120	70
2	40	2 x 19	4 de 63 mm	168	98
2	40	2 x 19	2 de 75 mm	196	91
2	40	2 x 19	2 de 88 mm	180	105
2	40	2 x 14	2 de 63 mm	84	49
2	40	1,5 x 19	2 de 63 mm	96	56
4	40	2 x 19	2 de 63 mm	308	180

TABLA 8.6.8
ENTRAMADOS SIN REVESTIMIENTO CON DISTINTOS TIPOS DE RIOSTRAS Y ESPACIAMIENTOS DE LOS PIE-DERECHOS

ENTRAMADO			RIGIDEZ	CARGA
TIPO	s, cm	RIOSTRAS	kg/cm/m	ADMISIBLE kg/m
4	40	Riostras en v	200	96
5	60	Riostras en v	300	64
6	60	Riostras en 45° (compresión)	175	90
8	40	Riostras en 45° (compresión)	375	170
7	60	Riostras en 45° (tracción)	185	90
9	40	Riostras en 45° (tracción)	185	97

Nota: Ver tipo de entramado y uniones en las dos figuras que anteceden estos cuadros.

CAPÍTULO 9
ARMADURAS

9.1. GENERALIDADES

9.1.1. Para esta Norma se define como armadura aquellos componentes estructurales planos, contorno poligonal, formados por triangulación de elementos simples o compuestos que trabajan a tracción, compresión, flexotracción, o flexo-compresión.

9.2. REQUISITOS DE RESISTENCIA Y RIGIDEZ

9.2.1. Cargas

9.2.1.1. Las armaduras deben diseñarse para soportar todas las cargas aplicadas de acuerdo a lo especificado en el Capítulo 4, Sección 4.4. de esta Norma. Cuando sea necesario deberán considerarse cargas de montaje u o tras cargas especiales.

9.2.1.2. Las condiciones de carga de la armadura que se consideren para el cálculo de sus deflexiones deben satisfacer los criterios recomendados en el Capítulo 5, Sección 5.2.

9.2.2. Deflexiones Admisibles

9.2.2.1. El cálculo de deflexiones en las armaduras se basará en los métodos de análisis habituales en la buena práctica de la ingeniería.

9.2.2.2. El cálculo de deflexiones en armaduras deberá tomar en cuenta además la deformación de los nudos y el incremento de la deformación con el tiempo debido a los cambios de contenido de humedad de la madera.

9.2.2.3. La deflexiones máximas admisibles para armaduras deberán cumplir las limitaciones establecidas en el Capítulo 5 Sección 5.2.2 de esta Norma.

9.2.2.4. En el caso que el espaciamiento entre armaduras sea menor o igual a 60 cm se debe tomar, para el cálculo de las deflexiones, el Módulo de Elasticidad Promedio. En caso contrario se deberá considerar el Método de Elasticidad Mínimo.

9.2.2.5. En construcción de armaduras mayores de 8 m se debe considerar una contraflecha del orden de 1/ 300 de su longitud.

9.3. CRITERIOS DE DISEÑO

9.3.1. Generalidades

9.3.1.1. Las secciones mínimas de los elementos que constituyen las armaduras, deberán ser suficientemente grandes no sólo para satisfacer los esfuerzos propios, sino que a su vez permitan desarrollar perfectamente los esfuerzos de los elementos de unión en los nudos.

9.3.1.2. En el caso de usar en los nudos tableros de madera contrachapada, estos deben ser de calidad estructural, es decir, fabricados con chapas de madera de densidad básica no menor que 0,4 g/cm^3, unidas con colas resistentes a la humedad y de espesor total no menor de 10 mm.

9.3.1.3. Los clavos, pernos, pletinas, o cualquier elemento metálico empleado en nudos uniones o apoyos, deberán esta adecuadamente protegidos contra la corrosión debida a la humedad del ambiente o a las sustancias corrosivas que pueda tener la madera.

9.3.1.4. En el caso que el espaciamiento entre armaduras sea 60 cm o menos, los esfuerzos admisibles pueden ser incrementados en un 10 por ciento. En caso contrario se deberán considerar los esfuerzos admisibles sin ningún incremento.

9.3.2. Hipótesis usuales

9.3.2.1. Los elementos que constituyen las armaduras pueden ser considerados rectos, de sección transversal uniforme, homogéneos y perfectamente ensamblados en las uniones.

9.3.2.2. Las cargas de la cobertura transmitidas a través de las correas, de preferencia deberán descansar directamente en los nudos de la armadura, si no es así, para el diseño deberá tomarse en cuenta los momentos flectores que originan en ellas.

9.3.2.3. Las fuerzas axiales en las barras de la armadura pueden calcularse suponiendo las cargas aplicadas directamente en los nudos. Cuando éste sea el caso, se podrá reemplazar la acción de las cargas repartidas por su efecto equivalente en cada nudo.

9.3.2.4. En las bridas o cuerdas superior o inferior donde se originen momentos debido a cargas intermedias se deberán suponer estos efectos con las fórmulas de flexotracción o flexo-compresión de los Capítulos 6 y 7.

9.3.3. Longitud efectiva

9.3.3.1. La longitud efectiva de los elementos de una armadura dentro de su plano se determinará multiplicando 0,8 por su longitud real a ejes de los nudos.

9.3.3.2. Para las cuerdas o brindas superior e inferior deberá considerarse tanto la longitud efectiva fuera del plano (data por las correas o riostras longitudinales), como en el mismo plano de la armadura.

9.3.4. Esbeltez

9.3.4.1. El valor máximo de la relación de esbeltez (l_{ef}/ d) en el diseño de elementos sometidos a cargas axiales de compresión será de 50 y en el diseño de elementos sometidos cargas axiales de tracción será de 80.

9.3.4.2. En el caso de cuerdas sometidas a compresión, se consideran dos relaciones de esbeltez: una en el plano de la armadura y la otra fuera del mismo.

9.3.4.3. La dimensión resistente al pandeo en el plano será el peralte o alto de la cuerda “h” fuera del plano lo será el espesor de la escuadría “b”, si se trata de una sección única de madera sólida. Cuando se trata de elementos compuestos o múltiples, el espesor equivalente “b” deberá determinarse de acuerdo a las fórmulas y criterios dados en el Capítulo 7, Sección 7.9 de esta Norma. El diseño deberá hacerse e función de la mayor relación de esbeltez que se presente.

9.4. ESTABILIDAD Y ARRIOSTRAMIENTO

9.4.1. Apoyos

9.4.1.1. La armadura debe descansar sobre apoyos permitiendo una transmisión eficiente de la carga vertical.

Si el área de apoyo es de madera deberá garantizarse que ésta sea suficientemente grande para que el esfuerzo en compresión perpendicular a las fibras no sobrepase el admisible.

9.4.1.2. La armadura debe estar fijada firmemente al apoyo evitando su desplazamiento tanto vertical como horizontal.

9.4.2. Arriostre de la cuerda superior

9.4.2.1. De las cuerdas superiores, deberán colocarse arriostres para evitar el pandeo originado por la fuerza en compresión a que están sometidas.

9.4.2.2. Las correas que soportan la cobertura proveen arriostramiento longitudinal siempre y cuando estén adecuadamente unidas a la cuerda superior. Su espaciamiento máximo deberá ser tal que la esbeltez resultante fuera del plano sea menor o igual a al esbeltez en el plano.

9.4.2.3. Si sobre las armaduras se coloca un entablado o cobertura similar a base de tableros, es decir, elementos que están debidamente unidos a todo lo largo de la cuerda superior , no será necesario un sistema de arriostramiento adicional. Este revestimiento podrá considerarse un diafragma rígido que resiste el movimiento lateral.

9.4.3. Arriostre de la cuerda inferior

9.4.3.1. Deberán colocarse riostras longitudinales continuas aseguradas debidamente a la cuerda inferior, tanto para dar mayor estabilidad e la estructura como para mantener el espaciamiento de las cuerdas inferiores.

9.4.3.2. Se considerará arriostre suficiente a las cuerdas inferiores la colocación de un cielo raso que asegure el espaciamiento entre cuerdas.

9.4.4. Arriostre de conjunto

9.4.4.1. Es necesario colocar adicionalmente un sistema de arriostramiento diagonal o en Cruz de San Andrés definiendo una zona o paño rígido debidamente triangulado, para evitar el movimiento del conjunto de las armaduras, pues a pesar de la presencia de correas y arriostres en la cuerda inferior, puede producirse el colapso de todas las armaduras al mismo tiempo.

9.4.4.2. En armaduras triangulares livianas de hasta 8 m de luz como máximo este arriostramiento diagonal podrá se simplemente piezas de madera clavadas debajo de la cuerda superior uniendo desde ambos apoyos a la cumbrera. La sección de estas piezas será de 4 cm de espesor y 6,5 cm de ancho.

9.4.4.3. El arriostramiento en Cruz de San Andrés o diagonal debe colocarse en ambos extremos del techado y si la edificación mide más de 18 m de largo deberán repetirse por lo menos cada 6 metros.

9.4.5. Arriostre Transversal a las armaduras

9.4.5.1. en general las armaduras requieren elementos de arriostre transversal en un plano vertical entre las cuerdas superior e inferior. Para luces grandes mayores de 8 m deberá llevar por lo menos un elemento de arriostre trasversal continuo.

9.4.5.2. En el caso de armaduras livianas, de 6 a 8 m de luz como máximo, debe colocarse un arriostre central entre dos armaduras, en forma de Cruz de San Andrés, repetidos por lo menos cada 3 paños. Para armaduras livianas de menos de 6 m de luz esta regla es recomendable pero no obligatoria.

ARTICULO 10: UNIONES

10.1. ALCANCES

10.1.1. Las normas aquí consignadas se refieren a uniones clavadas y empernadas. Se aceptarán otro tipo de elementos de unión tales como anillos, grapas, conectores, multiclavos, etc., siempre y cuando su fabricación y uso cumplan con normas extranjeras reconocidas, mientras se establecen normas nacionales.

10.2. UNIONES CLAVADAS

10.2.1. Generalidades

10.2.1.1. Las recomendaciones de diseño que se presentan en las secciones siguientes de esta Norma, son aplicables a uniones con clavos comunes de alambre de acero, de sección transversal circular y caña lisa. Para clavos de otro tipo de acabado o clavos de alta resistencia estos criterios son en general conservadores.

10.2.1.2. Para maderas que presentan dificultad al clavado debe pre-taladrarse previamente con un diámetro de orden de 0,8 veces el diámetro del clavo.

10.2.2. Cargas admisibles de uniones a cizallamiento

10.2.2.1. Deberá considerarse, para el diseño de uniones con clavos que la carga admisible de una unión clavada es directamente proporcional al numero de clavos, teniendo en cuenta que éstos deben satisfacer los requisitos de espaciamiento mínimo, especificado en la presente Norma.

10.2.2.2. Para el diseño de uniones deberán utilizarse los valores de la tabla 10.2.2.2 que presenta las cargas admisibles, en condiciones de servicio, para un clavo perpendicular al grano sometido a simple cizallamiento: los valores están dados en Newtons “N” y en (kg).

TABLA 10.2.2.2

CARGA ADMISIBLE POR CLAVO A SIMPLE CIZALLAMIENTO

longitud		d	Carga admisible “N” (kg)					
			Grupo A		Grupo B		Grupo C	
mm	pulg	mm	N	Kg	N	Kg	N	Kg
51	2	2,4	411	45	343	35	245	25
		2,6	490	50	382	39	275	28
		2,9	569	58	441	45	304	31
		3,3	647	66	520	53	373	38
63	2 1/2	2,6	490	50	382	39	275	28
		2,9	569	58	441	45	304	31
		3,3	647	66	520	53	373	38
		3,7	745	76	588	60	431	44
76	3	3,3	647	66	520	53	373	38
		3,7	745	76	588	60	431	44
		4,1	863	88	667	68	481	49
89	3 ½	3,7	745	76	588	60	431	44
		4,1	863	88	667	68	481	49
		4,5	961	98	745	76	539	55
102	4	4,1	863	88	667	68	481	49
		4,5	961	98	745	76	539	55
		4,9	1069	109	834	85	598	61

Los valores de la Tabla 10.2.2.2, son para maderas que cumplan con lo señalado en el Capítulo 2 de la presente Norma.

Si excepcionalmente fuera necesario clavar elementos de madera húmeda, deberá considerarse 80% de las cargas admisibles indicadas en la Tabla 10.2.2.2.

10.2.3. Factores de modificación de la carga

10.2.3.1. La carga admisible para un clavo sometido a doble cizallamiento, clavos lanceros y clavos a tope se debe determinar multiplicando los valores de la tabla anterior por los factores correspondientes a cada caso que se presentan en la Tabla 10.2.3.1

Tabla 10.2.3.1

FACTORES MODIFICATORIOS DE LA CARGAS ADMISIBLES PARA UNIONES CLAVADAS SOMETIDAS A CIZALLAMIENTO

	Tipo de Unión	Factor
a	Cizallamiento simple, clavo perpendicular al grano	1,00
b	Cizallamiento simple, clavo a tope (paralelo al grano de la madera que contiene a la punta)	0,67
c	Cizallamiento simple, clavos lanceros	0,83
d	Cizallamiento doble, clavo perpendicular al grano	1,80

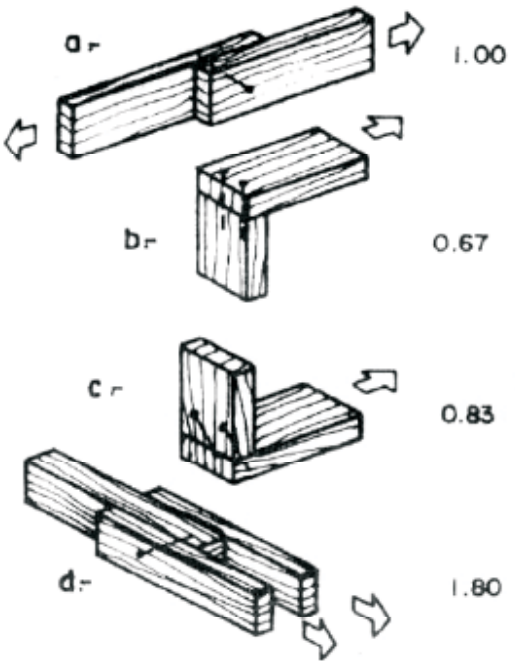


Fig. 10.2.3.1. Factores modificatorios de las cargas admisibles para uniones clavadas sometida a cizallamiento simple

10.2.4. Espesores mínimos y penetración de los clavos

10.2.4.1. Simple cizallamiento

a) En uniones con clavos a simple cizallamiento, el espesor del elemento de madera más delgado (que contenga a la cabeza del clavo debe ser por lo menos 6 veces el diámetro de clavo y la penetración del clavo en el elemento que contiene a la punta debe ser por lo menos 11 diámetros.

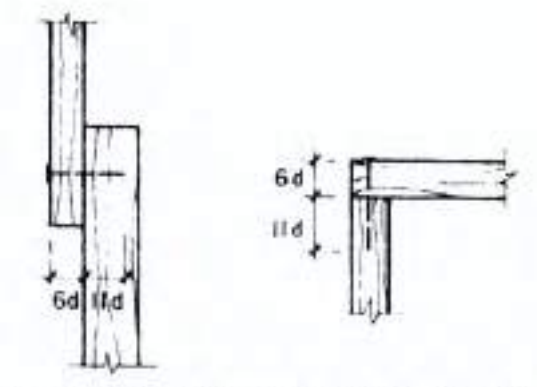


Fig. 10.2.4.1a. Espesores mínimos y penetración de clavos sometidos a cizallamiento simple

b) Si se tienen espesores o penetraciones menores, las cargas admisibles deben reducirse de acuerdo a la menor de las siguientes relaciones:

- Dividiendo el espesor del elemento más delgado adyacente a la cabeza entre 6 diámetros del clavo.
- Dividiendo la longitud de penetración real entre 11 diámetros del clavo.

c) Para clavos lanceros estos mínimos no son aplicables. Los clavos lanceros deben ser introducidos en puntos ubicados a una distancia igual a 1/3 de la longitud del clavo a partir del plano de unión y formando un ángulo de aproximadamente 30° con la dirección del grano.

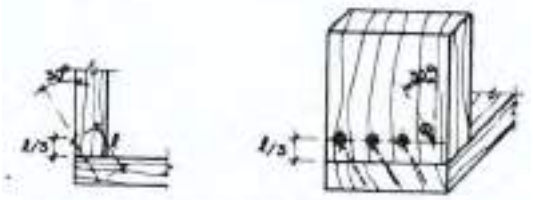


Fig. 10.2.4.1c Ubicación de clavos lanceros.

10.2.4.1. Doble cizallamiento

a) Para uniones de madera con clavos a doble cizallamiento el espesor del elemento central deberá ser por lo menos igual a 10 veces el diámetro el clavo y tanto el elemento lateral adyacente a la cabeza del clavo como la penetración del clavo en la madera de la punta, no deberán ser menores a 5 diámetros del clavo.

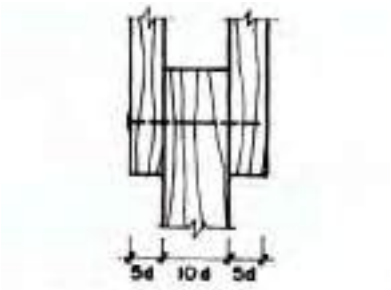


Fig. 10.2.4.2 Espesores mínimos y penetración de clavos sometidos a doble cizallamiento.

b) Si no se cumplen estos requisitos las cargas admisibles deben reducirse de acuerdo a la menor de la relaciones siguientes:

- Dividiendo el espesor del elemento central entre 10 diámetros.
- Espesor del elemento adyacente a la cabeza entre 3 diámetros.
- Longitud de penetración en la madera que contienes a la punta entre 5 diámetros.

10.2.5. Espaciamiento mínimos entre clavos a cizallamiento

10.2.5.1. Generalidades

a) Los espaciamientos mínimos especificados en esta sección deben cumplirse para evitar rajaduras a clavar la madera. Con frecuencia estos requisitos obligan a utilizar elementos de madera de dimensiones mayores a las estrictamente necesarias por resistencia.

b) En uniones constituidas por elementos de madera orientados en direcciones diferente se deberá verificare por separado los requisitos de espaciamiento en cada uno de ellos, resultando para la unión los que sena mayores en cada dirección.

10.2.5.2. Espaciamientos mínimos para simple cizallamiento o doble cizallamiento clavado desde un lado

a) Elementos cargados paralelamente al grano (Figura 10.2.5.2a)

1) A lo largo del grano:	
- Espaciamiento entre clavos	16d
- Distancia al extremo	20d
2) Perpendicular a la dirección del grano	
- Espaciamiento entre clavos	8d
- Distancia a los bordes	5d

b) Elementos cargados perpendicularmente al grano (Figura 10.2.5.2b)

1) A lo largo del grano:	
- Espaciamiento entre clavos	16d
2) Perpendicular a la dirección del grano	
- Espaciamiento entre clavos	8d
- Distancia al borde cargado	10d
- Distancia al borde no cargado	5d

d = diámetro del calvo

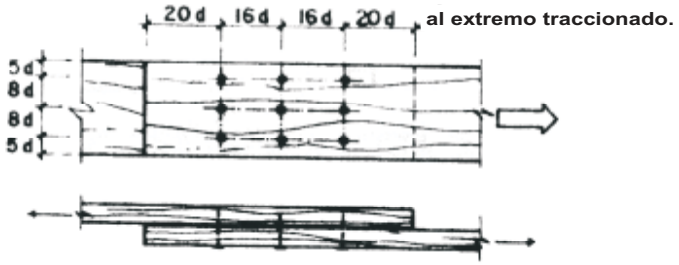


Fig. 10.2.5.2a. Elemento cargados paralelamente al grano

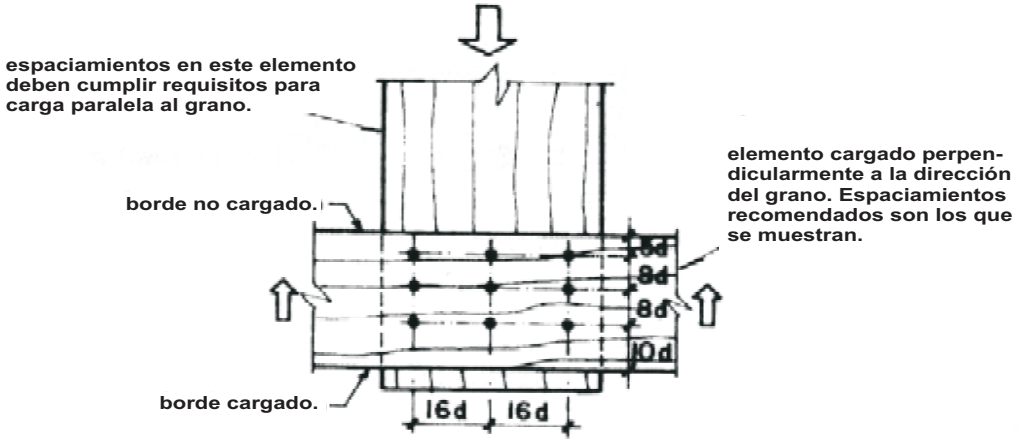


Fig. 10.2.5.2b. Elemento cargados perpendicularmente al grano

10.2.5.3. Espaciamientos mínimos para simple cizallamiento con pretaladro o doble cizallamiento clavado alternadamente de ambos clavos.

a) Elementos cargados paralelamente al grano (Figura 10.2.5.2a)

1) A lo largo del grano:

- Espaciamiento entre clavos	11d
- Distancia al extremo	16d

2) Perpendicular a la dirección del grano

- Espaciamiento entre clavos	6d
- Distancia a los bordes	5d

b) Elementos cargados perpendicularmente al grano (Figura 10.2.5.2b)

1) A lo largo del grano:

- Espaciamiento entre clavos	11d

2) Perpendicular a la dirección del grano

- Espaciamiento entre clavos	6d
- Distancia al borde cargado	10d
- Distancia al borde no cargado	5d

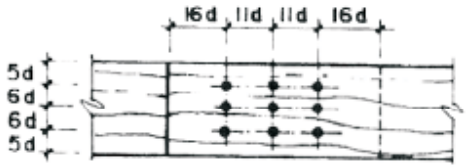


Fig. 10.2.5.3a. Elemento cargados paralelamente al grano

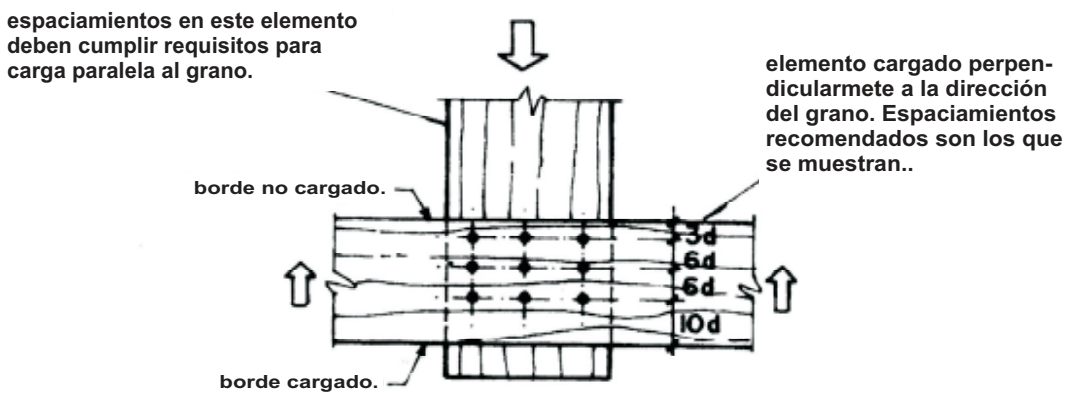


Fig. 10.2.5.3b. Elemento cargados perpendicularmente al grano

10.2.6. Unidades clavadas sometidas a extracción

10.2.6.1. En lo posible, en el diseño de estructuras deberá evitarse que los clavos queden sometidos a fuerzas de extracción.

10.2.6.2. La carga admisible en uniones clavadas sometidas a extracción debe calcularse por medio de la Tabla 10.2.6.2.

Tabla 10.2.6.2

Carga admisible de extracción (kg)	
Grupo	**Clavo Perpendicular al grano**
A	16 a x d
B	12 a x d
C	8 a x d

Siendo:

a = longitud de penetración del clavo en el elemento que contiene la punta (cm)

d = diámetro del clavo (cm)

10.2.6.3. Los valores de la tabla anterior son para maderas que cumplan con lo señalado en el Capítulo 2 de la presente Norma.

10.2.6.4. Para clavos lanceros, la carga admisible en extracción se determinará multiplicando los valores de la tabla anterior por 2/3.

10.2.6.5. Los clavos a tope, orientados siguiendo la dirección del grano de la madera que contiene a la punta, no deben considerarse resistentes a la extracción.

10.2.6.6. Tanto los espesores de las maderas como el espaciamiento de los clavos en uniones a extracción son similares a los indicados en uniones a simple cizallamiento.

10.2.7. Requerimientos mínimos para unidades clavadas en construcción liviana

El cálculo de las uniones clavadas deberá efectuarse de acuerdo a lo señalado en la presente norma y no podrían se menores a lo señalado a continuación para uniones típicas en construcciones livianas.

a) Las viguetas de piso, muro y techo, apoyadas perpendicularmente a las soleras, llevaran dos clavos lanceros, uno por lado.

b) Las viguetas apoyadas paralelamente a las soleras llevaran un clavo lancero cada 30 cm.

c) Los frisos unidos perpendicularmente a los extremos de las vigas, se fijaran con dos clavos de punta, en cada encuentro.

d) Los frisos apoyados paralelamente a las soleras, llevaran un clavo lancero cada 30 cm.

e) Los bloques, ubicados entra las vigas, se fijarán n un extremo con tres clavos lanceros y en el otro extremo con tres clavos de punta; desde la cara posterior de la vigueta. De la misma forma los bloques se fijarán a las soleras con un clavo lancero cada 30 cm.

f) Los encuentros entre las piezas de los muros entramados, pie derechos, soleras, dinteles, travesaños y riostras, se fijarán con dos clavos de punta. Donde esto no fuera posible se colocarán dos clavos lanceros.

g) En el encuentro del muro entramado con la base, sea esta cimiento, piso, entrepiso u otro muro, se colocará un clavo cada 30 cm de la solera inferior al apoyo. Este apoyo en el caso de cimiento o piso de cemento, será sobre una solera de zócalo debidamente anclada.

h) En el encuentro de dos muros entramados se colocará entre los pie derechos colindantes un clavo cada 30 cm.

i) La solera de amarre se fijará a la solera superior de los muros con un clavo cada 30 cm en la parte intermedia y dos clavos en los extremos.

j) Dos viguetas colindantes serán unidas con un clavo cada 30 cm.

k) Las correas en sus apoyos a las viguetas o cuerdas de tijerales o tímpanos se fijarán con dos clavos lanceros, uno por lado.

10.3. UNIONES EMPERNADAS

10.3.1. Generalidades

10.3.1.1. Las recomendaciones de esta sección son aplicables a uniones empernadas de dos o más elementos de madera, o entre elementos de madera y pletinas metálicas.

10.3.1.2.Todos los elementos metálicos utilizados deben diseñarse para tomar las fuerzas actuantes.

10.3.1.3. Deberán colocarse arandelas o pletinas metálicas ente la cabeza o tuerca del perno y la madera.

En caso de usar arandelas, éstas deberán ser lo suficientemente grandes para evitar esfuerzos de aplastamiento excesivos en la madera.

10.3.2. Cargas admisibles para uniones empernadas a doble cizallamiento

10.3.2.1. La Tabla 10.3.2.1 presenta las cargas admisibles para las uniones de tres elementos de madera con un solo perno sometido a doble cizallamiento.

Tabla 10.3.2.1

CARGAS ADMISIBLES PARA UNIONES EMPERNADAS DOBLE CIZALLAMIENTO "N" (KG)							
d	**d**	**GRUPO A**		**GRUPO B**		**GRUPO C**	
CM	**PLG**	**P**	**Q**	**P**	**Q**	**P**	**Q**
Espesor de la pieza central = 2,0 cm.							
0,63	1/4	1912 (195)	863 (88)	1285 (131)	569 (58)	735 (75)	33 (34)
0,95	3/8	2913 (297)	990 (101)	1922 (196)	657 (67)	1108 (113)	382 (39)
1,27	1/2	3883 (396)	1147 (117)	2560 (261)	765 (78)	1441 (151)	441 (45)
1,59	5/8	4854 (495)	1294 (132)	3197 (326)	863 (88)	1844 (188)	500 (51)
Espesor de la pieza central = 3,0 cm.							
0,63	1/4	2246 (229)	1216 (124)	1755 (179)	863 (88)	1108 (113)	500 (51)
0,95	3/8	4295 (438)	1491 (152)	2883 (294)	990 (101)	1657 (169)	579 (59)
1,27	1/2	5825 (594)	1726 (176)	3844 (392)	1147 (117)	2216 (226)	667 (68)
1,59	5/8	7286 (743)	1942 (198)	4795 (489)	1294 (132)	2765 (282)	755 (77)
Espesor de la pieza central = 4,0 cm.							
0,63	1/4	2511 (256)	1412 (144)	1961 (200)	1118 (114)	1255 (128)	667 (68)
0,95	3/8	4815 (491)	1971 (201)	3785 (386)	1314 (134)	2216 (226)	765 (78)
1,27	1/2	7639 (779)	2295 (234)	5119 (522)	1530 (156)	2952 (301)	892 (91)
1,59	5/8	9709 (990)	2589 (264)	6404 (653)	1716 (175)	3687 (376)	1000 (102)
1,90	33/4	11650 (1188)	2932 (299)	7679 (783)	1952 (199)	4433 (452)	1138 (116)
Espesor de la pieza central = 5,0 cm.							
0,95	3/8	5256 (536)	2216 (226)	4119 (420)	1648 (168)	2628 (268)	961 (98)
1,27	1/2	8345 (851)	2873 (293)	6404 (653)	1912 (195)	3687 (376)	1118 (114)
1,59	5/8	11935 (1217)	3236 (330)	8002 (816)	2148 (219)	4609 (470)	1255 (128)
1,90	3/4	14563 (1485)	3668 (374)	9601 (979)	2432 (248)	5531 (564)	1422 (145)
Espesor de la pieza central = 6,5 cm.							
0,95	3/8	5825 (594)	2550 (260)	4540 (463)	2020 (206)	2913 (297)	1245 (127)
1,27	1/2	9248 (943)	3383 (345)	7247 (739)	2481 (253)	4619 (471)	1451 (148)
1,59	5/8	13239 (1350)	4197 (428)	10405 (1061)	2795 (285)	5992 (611)	1628 (166)
1,90	3/4	17740 (1809)	4766 (486)	12484 (1273)	3168 (323)	7198 (734)	1844 (188)
Espesor de la pieza central = 8,0 cm.							
0,95	3/8	6325 (645)	2834 (289)	4913 (501)	2305 (235)	3119 (318)	1530 (156)
1,27	1/2	10042 (1024)	3776 (385)	7836 (799)	2971 (303)	5011 (511)	1785 (182)
1,59	5/8	14367 (1465)	4717 (481)	11258 (1148)	3442 (351)	7169 (731)	2010 (205)
1,90	3/4	19250 (1963)	5835 (595)	15141 (1544)	3893 (397)	8855 (903)	2275 (232)
Espesor de la pieza central = 9,0 cm.							
0,95	3/8	6629 (676)	3020 (308)	5129 (523)	2481 (253)	3226 (329)	1657 (169)
1,27	1/2	10513 (1072)	4011 (409)	8189 (835)	3197 (326)	5247 (535)	2010 (205)
1,59	5/8	15053 (1535)	5021 (512)	1177 (1200)	3874 (395)	7512 (766)	2256 (230)
1,90	3/4	20172 (2057)	6208 (633)	15828 (1614)	4384 (447)	9964 (1016)	2560 (261)

CARGAS ADMISIBLES PARA UNIONES EMPERNADAS DOBLE CIZALLAMIENTO "N" (KG)							
d	d	GRUPO A		GRUPO B		GRUPO C	
CM	PLG	P	Q	P	Q	P	Q
Espesor de la pieza central = 10,0 cm.							
0,95	3/8	6904 (704)	3187 (325)	5335 (544)	2648 (270)	3324 (339)	1775 (181)
1,27	1/2	10964 (1118)	4246 (433)	8522 (869)	3413 (348)	5443 (555)	2226 (227)
1,59	5/8	15691 (1600)	5305 (541)	12239 (1248)	4178 (426)	7836 (799)	2515 (256)
1,90	3/4	21025 (2144)	6561 (669)	16465 (1679)	4874 (497)	10493 (1070)	2844 (290)
d = Diámetro del perno							

10.3.2.2. Los valores indicados como P son cargas admisibles para el caso en que la fuerza en la unión sigue la dirección del grano (Figura 10.3.2.2.a) y Q cuando la fuerza es paralela al grano del elemento, pero perpendicular al grano de los elementos laterales. Figura 10.3.2.2b.

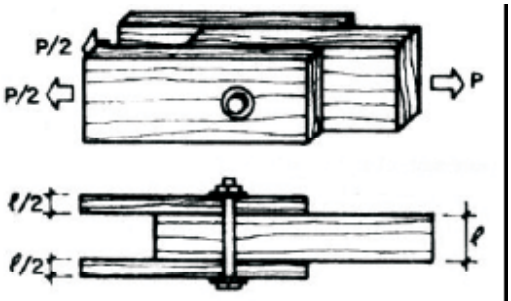
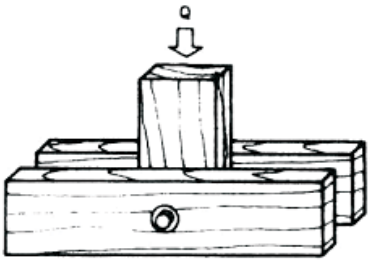
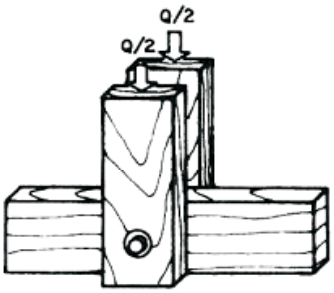


Fig. 10.3.2.2a Unión empernado a doble cizallamiento cargas paralelas al grano en todos los elementos (Carga P).



Carga Q
(a) cargas perpendiculares al grano en los elementos laterales y paralela al grano en el elemento central.



Carga Q
(b) cargas perpendiculares al grano en los elementos central y paralelos al grano en los elementos laterales.

Fig. 10.3.2.2b Unión empernada a doble cizallamiento.

10.3.2.3. Las cargas admisibles P y Q corresponden a dos situaciones límites. Si la carga aplicada sigue la dirección del grano en el elemento central pero forma un ángulo q con la dirección del grano en los elementos laterales o viceversa, la carga admisible debe determinarse con la formula siguiente:

$$N = \frac{PQ}{P\,sen^2\theta + Q\,\cos^2\theta}$$

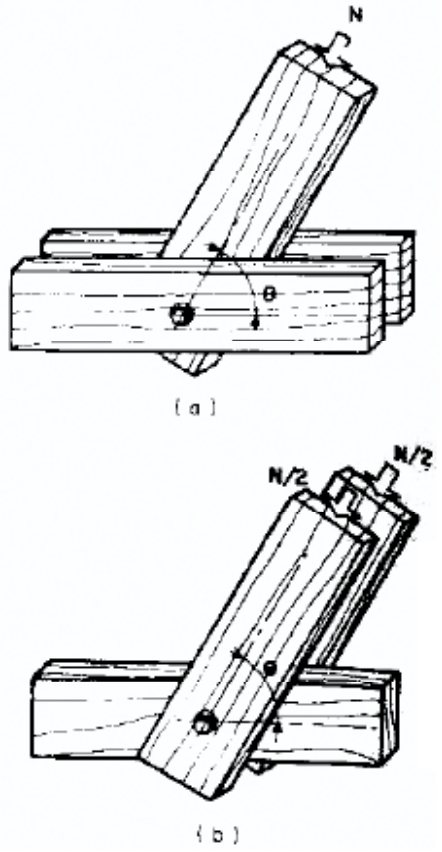


Fig. 10.3.2.3. Unión empernada, cargas inclinadas con relación al grano

10.3.2.4. Si los elementos laterales son pletinas metálicas, los valores indicados como P en la tabla anterior debe incrementarse en 25 por ciento. No deben considerarse incrementos similares para cargas perpendiculares a la dirección del grano, Q.

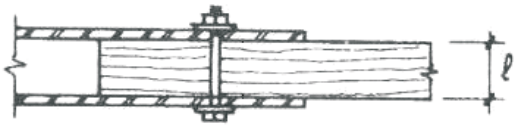


Fig. 10.3.2.4. Unión empernada con pletinas metálicas

10.3.2.5. La carga admisible para un perno sometido a simple cizallamiento debe considerarse como la mitad de la carga dada por doble cizallamiento.

Fig. 10.3.2.5. Unión empernada sometida a cizallamiento simple.

Para uniones empernadas de cuatro o mas elementos la carga admisible debe determinarse sumado las cargas admisibles para cada plano de cizallamiento.

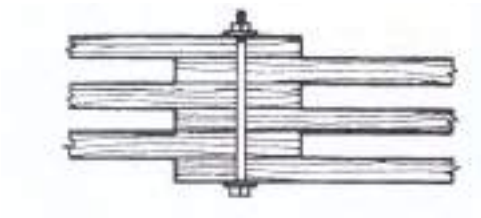


Fig. 10.3.2.6. Unión empernada sometida a cizallamiento múltiple

10.3.2.6. Si la fuerza actúa en dirección inclinada con relación al eje del perno las componentes que produce el cizallamiento y fuerza axial debe considerarse separadamente.

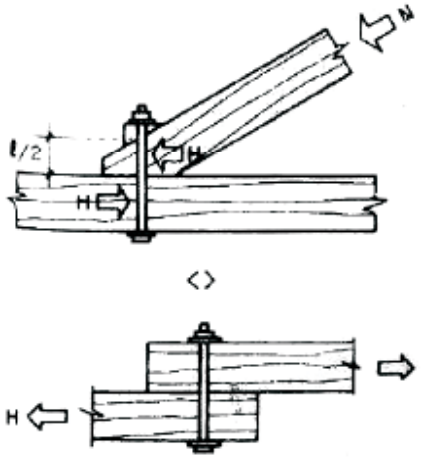


Fig. 10.3.2.7. Unión empernada sometida a cizallamiento y fuerza axial

10.3.2.7. Las fuerzas de la tabla de carga admisible para uniones empernadas, corresponden a uniones con un solo perno. Para uniones con más pernos la carga admisible debe obtenerse sumando las fuerzas para cada perno y multiplicando este total por un factor de reducción.

10.3.2.8. La Tabla 10.3.2.9 indica los factores de reducción que deben utilizarse. Estos son función de números de pernos por línea paralela a la dirección de la fuerza aplicada y no del número total de pernos en la unión.

Tabla 10.3.2.9

FACTOR DE REDUCCIÓN DE LA CARGA ADMISIBLE EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE PERNOS POR LÍNEA PARALELA A LA DIRECCION DE LA CARGA APLICADA						
Tipo de elemento lateral		Numero de pernos por línea				
		2	3	4	5	6
1	Uniones con elementos laterales de madera	1,00	0,92	0,84	0,76	0,68
2	Uniones con elementos laterales metálicos	1,00	0,94	0,87	0,80	0,73

10.3.3. Espaciamiento mínimos de uniones empernadas

10.3.3.1. El espaciamiento entre pernos y las distancias entre éstos y los bordes de los elementos de madera deberán se suficientes como para permitir que cada perno desarrolle toda su capacidad resistente.

10.3.3.2. En uniones constituidas por elementos de madera orientados en direcciones diferentes, se deben verificar por separado los requisitos de espaciamiento en cada de ellos, resultado para la unión los que sean mayores en cada dirección.

10.3.3.3. En la tabla siguiente se presentan las distancias entre pernos, separación de las filas, distancia a los bordes y extremos, para fuerzas aplicadas que siguen la dirección del grano y para elementos cargados perpendicularmente.

a) Elementos cargados paralelamente al grano (Figura 10.3.3.3a)

1) A lo largo del grano:

- Espaciamiento entre pernos	4 d
- Distancia al extremos en tracción	5 d
- Distancia al extremo en compresión	4 d

2) Perpendicular a la dirección del grano

- Espaciamiento entre líneas	2 d
- Distancia a los bordes	2 d

b) Elementos cargados perpendicularmente al grano (Figura 10.3.3.3b)

1) A lo largo del grano:

- Espaciamiento entre pernos

Para $l/d \leq 2$	$s = 2{,}5\ d$
Para $l/d \geq 6$	$s = 5\ d$
Para $2 \leq l/d \leq 6$	$2{,}5\ d \leq s \leq 5\ d$

2) Perpendicular a la dirección del grano

- Espaciamiento entre clavos	4 d
- Distancia al borde cargado	4 d
- Distancia al borde no cargado	2 d

Siendo:

s = Espaciamiento entre líneas de pernos
d = diámetro del pernos

10.3.3.4. Como se indica el espaciamiento entre líneas de pernos “s”, es función de la relación l/d. Para l/d mayor que 2 y menor que 6 se debe hacer una interpolación lineal.Todas estas distancias deben medirse a partir del eje del perno. (Figura 10.3.3.3.b).

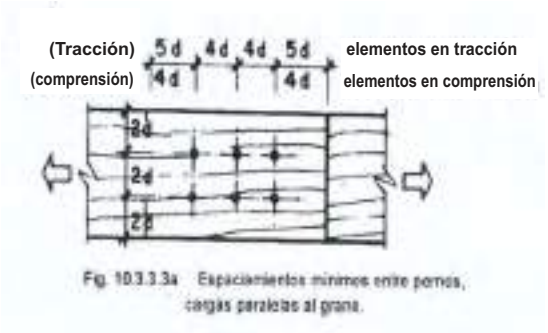


Fig. 10.3.3.3a Espaciamientos mínimos entre pernos, cargas paralelas al grano.

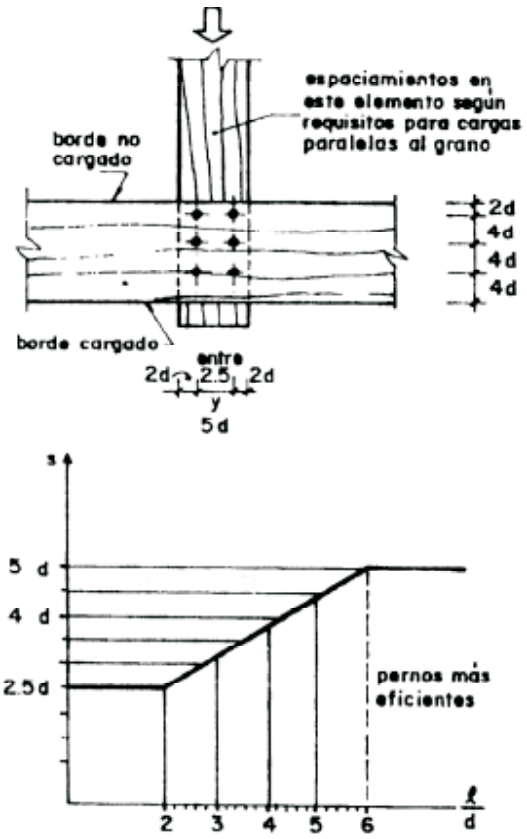


Fig. 10.3.3.3b Espaciamiento mínimo entre pernos. cargas perpendiculares al grano.

ARTICULO 11: CRITERIOS DE PROTECCIÓN

11.1. Hongos y humedad

11.1.1. Debe evitarse que la madera esté en contacto con el suelo o con otras fuentes de humedad. En caso que así ocurra, debe ser preservada según lo establecido en el Capítulo 2, Sección 2.1.5.

11.1.2.Toda la madera estructural o no, expuesta a la acción directa de la lluvia debe protegerse con sustancias hidrófugas, recubrimientos impermeables o por medio de aleros y vierteaguas.

11.1.3. Todo elemento estructural expuesto a la intemperie y en contacto con el suelo o la cimentación debe apoyarse en anclajes metálicos con tratamientos anticorrosivos o sobrecimientos, de tal forma que se evite el humedecimiento de los elementos de madera por la propia humedad del suelo, por agua empozada, por aniegos por limpieza de pisos.

11.1.4. Para prevenir la condensación, especialmente en climas húmedos, es necesario evitar espacios sin ventilación. En aquellos ambientes que por su uso estén expuestos al vapor, como baños y cocinas, además de suficiente ventilación, los elementos y componentes de madera deben protegerse, con recubrimientos impermeables.

11.1.5. Los clavos, pernos y pletinas, deberán tener tratamientos anticorrosivo como el zincado o galvanizado, especialmente en áreas exteriores y ambientes húmedos.

11.1.6. La madera por ser higroscópica está sujeta a fluctuaciones en su contenido de humedad lo que provoca la variación dimensional de los elementos constructivos. Este aspecto debe ser tomado en cuenta en el diseño y fabricación de los elementos y componentes de madera.

11.1.7.Todas las tuberías deberán fijarse convenientemente a la edificación para evitar vibraciones que puedan romperlas o producir ruidos molestos.

11.1.8. Los puntos de empalme de las redes internas con las externas de los elementos de agua y desagüe deben ser lo suficientemente flexibles para prever los movimientos diferenciales entre la edificación y el exterior producido por los sismos.

11.2. Insectos

11.2.1. Donde el riesgo de ataque sea alto debe tenerse un especial cuidado en el cumplimiento de lo señalado en el Capítulo 2.

11.2.2. Los restos orgánicos en el área de la construcción deben eliminarse

11.2.3. Donde existan termitas subterráneas deben colocarse barreras o escudos metálicos sobre las superficies de la cimentación en forma continua.

11.3. Fuego

11.3.1. las instalaciones eléctricas deben tener la capacidad de entregar sin sobrecarga la energía necesaria.

11.3.2. Se independizarán circuitos para centros de luz, tomacorrientes y reserva, cada uno debe tener fusiles o interruptores automáticos de menor capacidad que los conductores y además debe colocarse en lugar accesible con un interruptor general para todos los circuitos.

11.3.3. Los conductores eléctricos deben ser entubados o de tipo blindado, con terminación en cajas de pase metálicos o de otro material incombustible. Los empalmes y derivaciones serán debidamente aisladas y hechas en las cajas de pase.

11.3.4. Debe tenerse especial cuidado que la instalación eléctrica no sea perforada o interrumpida por los clavos que unen los elementos estructurales.

11.3.5.Toda instalación eléctrica interna o a la vista, debe quedar protegida de la lluvia o la humedad.

11.3.6. Es indispensable tener un cable extra llevado a tierra por medio de una barra metaliza enterrada, logrando tomacorriente con salida a tierra. Si las cajas fueran metálicas, se unirán todas ellas manteniendo una continuidad de masa.

11.3.7. No deben utilizarse aparatos productores de calor e iluminación cercanos a materiales inflamables utilizados en revestimientos, mobiliarios, elementos decorativos y cerramientos.

11.3.8. Aquellas partes de la edificación próximas a las fuentes de calor, deben aislarse o protegerse con material incombustible o con sustancias retardantes o ignífugos que garanticen una resistencia mínima de una hora frente a la propagación del fuego. Asimismo para pasadizos de evacuación y otras áreas de evacuaciones, así como para edificaciones multifamiliares y usos públicos.

11.3.9. Los elementos y componentes de madera, podrán se sobredimensionados con la finalidad de resistir la acción del fuego por un tiempo adicional predeterminado, sin menoscabo de su capacidad estructural.

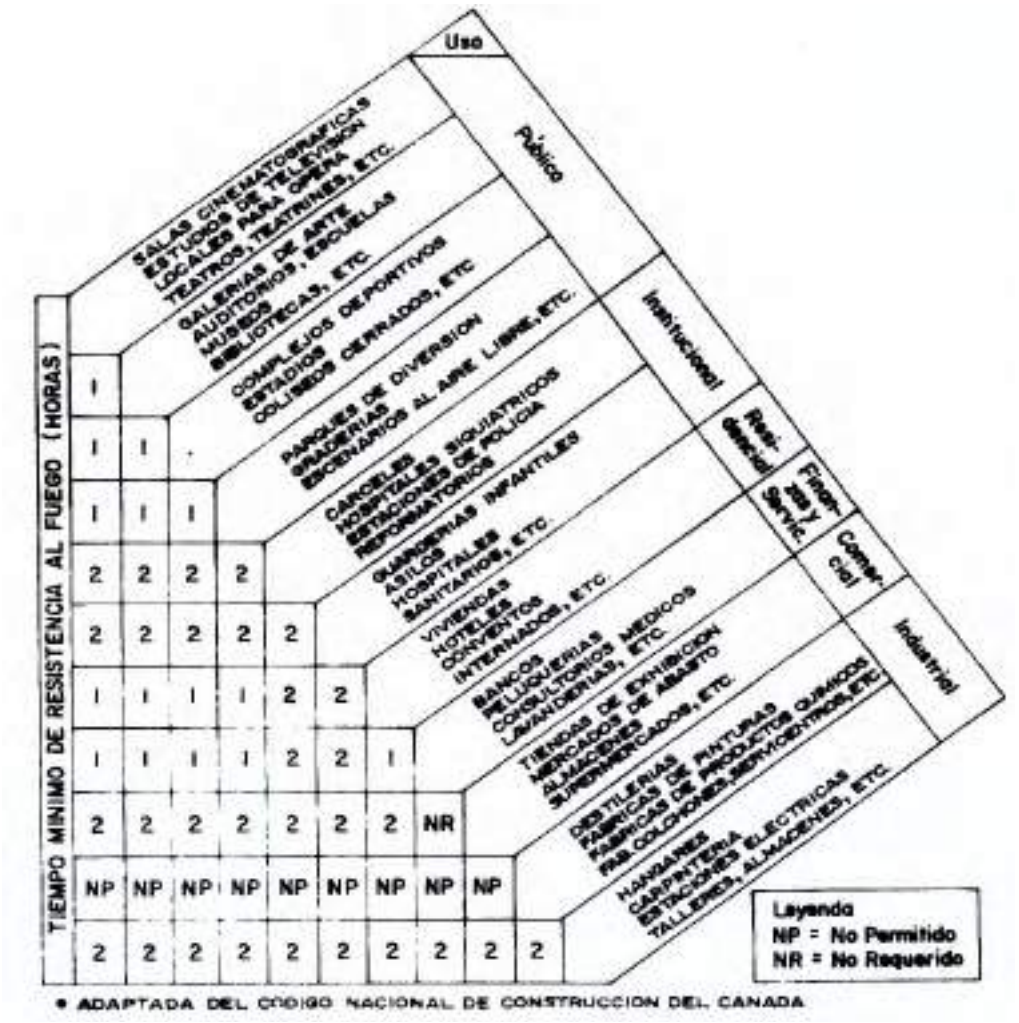
11.3.10. Las viviendas adyacentes construidas a base madera deben separarse 1,2 como mínimo entre sus partes más próximas. Si las distancias es menor, los muros no deberán tener aberturas y su superficie estará recubierta de materiales incombustibles con una resistencia mínima de una hora de duración. Si las edificaciones están unidas o adosadas, deben separarse con un muro cortafuego de material incombustible.

Este muro debe sobresalir no menos de 150 mm, por encima del techo, siendo opcional si prolongación en la fachadas.

Los valores de resistencia mínima entre edificaciones según el tipo de ocupación predominante, el tiempo asignado a tableros de revestimiento, la resistencia al fuego de los revoques y de la distancia límite entre edificaciones, serán de acuerdo a la indicada en las Tablas 11.3.10a, 11.3.10b,y 11.3.10d respectivamente.

Tablas 11.3.10a

TIEMPO MÍNIMO DE RESISTENCIA AL FUEGO ENTRE EDIFICACIONES A BASE DE MADERA SEGÚN EL TIPO DE OCUPACIÓN PREDOMINANTE



TABLAS 11.3.10b
TIEMPO ASIGNADO A TABLEROS DE REVESTIMIENTO

DESCRIPCIÓN DEL TABLERO	TIEMPO (min)
Tablero de fibra de 12,5 mm	5
Tablero contrachapado de 8 mm con pegamento fenólico	5
Tablero contrachapado de 11 mm con pegamento fenólico	10
Tablero contrachapado de 14 mm con pegamento fenólico	15
Tablero de yeso de 9,5 mm	10
Tablero de yeso de 12,7 mm	15
Tablero de yeso de 15,9 mm	30
Doble tablero de yeso de 9,5 mm	25
Tablero de yeso de 12,7 mm y 9,5 mm	35
Doble Tablero de yeso de 12, 7 mm	40
Tablero de asbesto cemento de 4,5 mm y tablero de yeso de 9,5 mm	40(*)
Tablero de asbesto cemento de 4,5 mm y tablero de yeso de 12.7 mm	50(*)

(*) Valores aplicados a muros solamente.

TABLAS 11.3.10c

RESISTENCIA AL FUEGO DE REVOQUES

MATERIAL DE BASE	ESPESOR DEL REVOQUE (mm)	REVOQUE	
		ARENAS Y CEMENTO PORTLAND	ARENA Y YESO
Listones de madera	13	5 min	20 min
Tablero de fibra de 12,5 mm	13	————	20 min
Tablero de yeso de 9,5 mm	13	————	35 min
Tablero de yeso de 9,5 mm	16	————	40 min
Tablero de yeso de 9,5 mm	19	————	50 min
Malla expandida	19	20 min	50 min
Malla expandida	23	25 min	60 min
Malla expandida	26	30 min	80 min

TABLAS 11.3.10d
DISTANCIA LÍMITE ENTRE EDIFICACIONES

Fachada expuesta al fuego		ÁREA DE VANOS SIN PROTECCIÓN (%)											
		RETIRO DE PROTECCIÓN (M)											
Área m2	Relación L/H o H/L	Menor 1:2	1,2	1,5	2,0	2,5	3	4	5	6	7	8	9
10	Menos de 3:1	0	8	10	18	29	46	91	100				
	3:1 a 10:1	0	8	12	21	33	50	96	100				
	Mas de 10:1	0	11	18	32	48	68	100					
15	Menos de 3:1	0	7	9	14	22	33	63	100				
	3:1 a 10:1	0	8	10	17	25	37	67	100				
	Mas de 10:1	0	10	15	26	39	53	87	100				
20	Menos de 3:1	0	7	9	12	18	26	49	81	100			
	3:1 a 10:1	0	8	10	15	21	30	53	85	100			
	Mas de 10:1	0	9	14	23	33	45	72	100				
25	Menos de 3:1	0	7	8	11	16	23	41	66	98	100		
	3:1 a 10:1	0	8	9	13	19	26	45	70	100			
	Mas de 10:1	0	9	13	21	30	39	62	90	100			
30	Menos de 3:1	0	7	8	11	15	20	35	56	83	100		
	3:1 a 10:1	0	7	9	12	17	23	39	61	88	100		
	Mas de 10:1	0	8	12	19	27	36	56	79	100			
40	Menos de 3:1	0	7	8	10	13	17	28	44	64	89	100	
	3:1 a 10:1	0	7	8	11	15	20	32	48	69	93	100	
	Mas de 10:1	0	8	11	17	24	31	47	66	88	100		
50	Menos de 3:1	0	7	8	9	12	15	24	37	53	72	96	100
	3:1 a 10:1	0	7	8	10	14	18	28	41	57	77	100	
	Mas de 10:1	0	8	10	14	20	25	38	51	67	85	100	
60	Menos de 3:1	0	7	8	9	11	14	21	32	45	62	81	100
	3:1 a 10:1	0	7	8	10	13	16	25	36	49	66	85	100
	Mas de 10:1	0	8	10	14	20	25	38	51	67	85	100	

ARTICULO 12: REQUISITOS DE FABRICACION Y MONTAJE

12.1. OBJETIVOS

12.1.1. En este capítulo se dan recomendaciones de construcción y montaje de las construcciones en madera y se fijan requisitos, previstos en el diseño, que aseguren el bien comportamiento de las mismas.

12.2. PRACTICAS DE FABRICACIÓN

12.2.1. Las piezas de madera deben tener las secciones y longitudes especificadas en los planos.

12.2.2. Las perforaciones y rebajos que se ejecuten en las piezas de madera no deben menoscabar su resistencia estructural. Se tendrá cuidado de no debilitar las secciones de los elementos de madera con las perforaciones para la colocación de tuberías, ductos, llaves de paso u otras. (Figura 12.2.2)

12.2.3. Las tolerancias permitidas en la habilitación de piezas de madera son las siguientes:

a) En la sección transversal para dimensiones menores de 150 mm será de –1 mm a + 2 mm y para dimensiones mayores de 150 mm será de – 2 m a + 4 mm.

b) En longitud será de – 1 mm a + 3 mm para todas las piezas.

12.2.4. Los muros deberán fabricarse con una longitud de 3 mm menos de la dimensión teórica y con una tolerancia de mas o menos 2 mm.

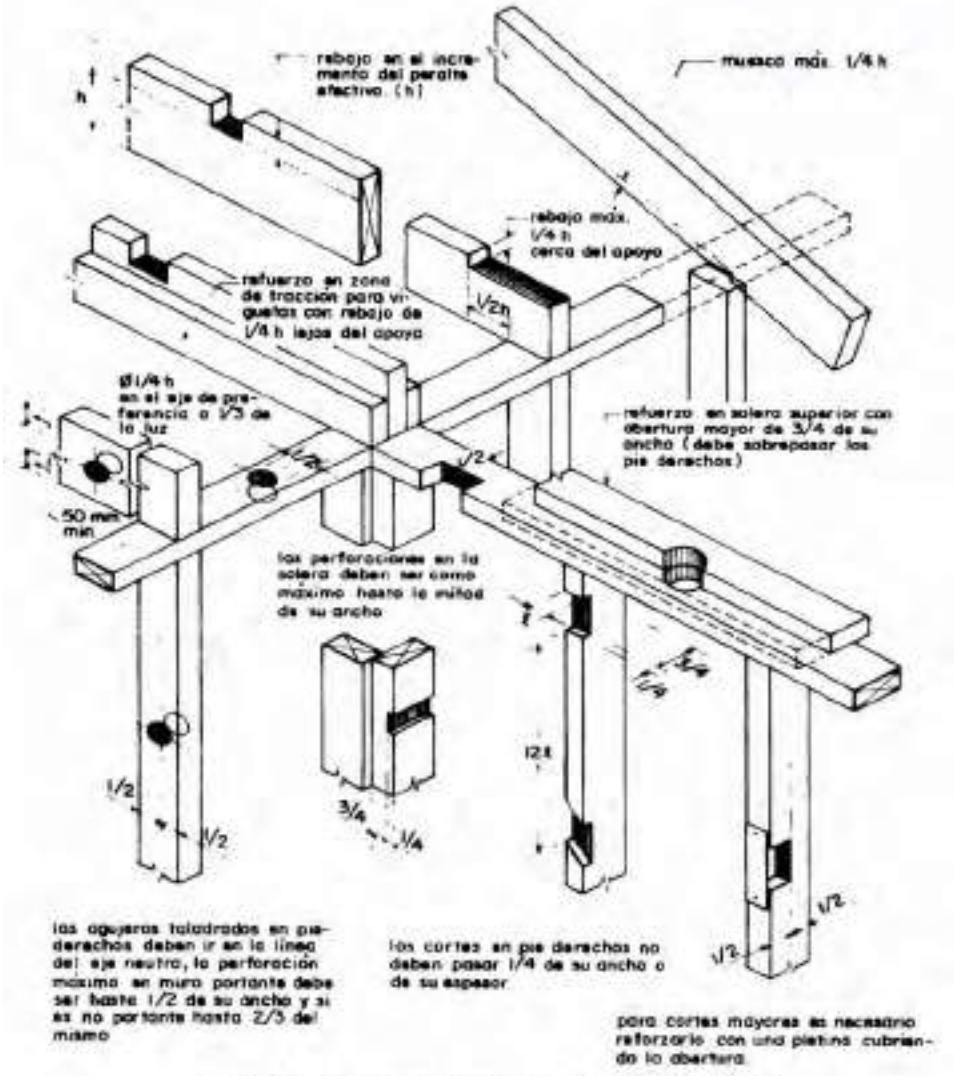


Fig. 12.2.2 Perforaciones y rebajos en elementos de madera.

La altura de los muros deberá respetar una tolerancia de más o menos 2 mm de la dimensión teórica.

12.2.5. Las armaduras y tímpanos deben tener una tolerancia de más o menos 0,5 mm por metro de longitud y su peralte debe tener una tolerancia de más o menos 1 mm por metro de altura.

12.2.6. Las tolerancias para la fabricación de puertas y ventana, se tomaran en cuentan de las Normas ITINTEC 251.063 – 251.067 – 251.088 y 251.089.

12.3. CARGA Y DESCARGA

12.3.1. Las operaciones de carga y descarga de elementos estructurales deberán hacerse de tal manera que no se introduzcan esfuerzos no calculados o daños en las superficies y aristas de los mismos.

12.3.2. Los esfuerzos provocados por las acciones de transporte y manipuleo de los elementos estructurales deberán ser previamente calculados, señalándose en los planos los puntos de izamiento.

12.4. ALMACENAMIENTO

12.4.1. Las piezas de madera o elementos prefabricados deberán ser aplicados en forma tal que no estén sometidos a esfuerzos para los que no hayan sido diseñados.

12.4.2. Las piezas y estructuras de madera deben mantenerse a cubierto de la lluvia, bien ventiladas y protegidas de la humedad y del sol.

12.4.3. Los elementos estructurales deberán almacenarse sobre superficies niveladas, provistas de separadores a distancias cortas garantizando que la humedad del suelo no los afecte.

12.5. TRANSPORTE

12.5.1. Cuando los elementos y componentes tengan longitudes o alturas considerables, será necesario la elaboración de una hoja de ruta para verificar los posibles limitantes durante el trayecto del transporte, llámese presencia de cables, ancho de túneles o carreteras, etc.

12.6. MONTAJE

12.6.1. Generalidades

12.6.1.1. Las recomendaciones aquí incluidas deben considerarse como mínimas para el montaje de estructuras de madera. Adicionalmente el constructor aplicará las normas de la buena práctica constructiva para evitar accidentes y daños.

12.6.2. Requerimiento del personal

12.6.2.1. La constructora o entidad responsable del montaje se asegurará que los carpinteros armadores tengan suficiente experiencia, sean dirigidos por un capataz responsable e idóneo y dispongan de equipo y herramientas adecuadas.

12.6.3. Planos de montaje

Los carpinteros armadores dispondrán de planos que contengan las indicaciones sobre izamiento y ubicación de los elementos estructurales, secuencia de armado, arriostramiento definitivo y precauciones especiales.

12.6.4. Arriostramiento temporal

12.6.4.1. El apuntalado y arriostramiento temporales deben hacerse con puntales y listones de suficiente calidad estructural, y no deben removerse hasta que la estructura esté aplomada, nivelada y arriostrada definitivamente.

12.6.4.2. En el caso de armaduras y pórticos se recomienda el uso de espaciadores de pieza de madera larga, colocadas diagonalmente y clavadas a varios elementos con la separación definitiva.

12.6.5. Criterios de seguridad

12.6.5.1. Durante el montaje deben respetarse las normas de seguridad del personal y emplearse los equipos de protección necesarios.

ARTICULO 13: MANTENIMIENTO

13.1. GENERALIDADES

13.1. Toda edificación de madera aunque esté bien construida requerirá revisiones, ajustes y reparaciones a los largo de su permanencia.

13.2. REVISIÓN PERIÓDICAS

13.2.1. Se deberán reclavar los elementos que por contracción de la madera, por vibraciones o por cualquier otra razón se hayan desajustado.

13.2.2. Si se encuentran roturas, deformaciones excesivas o podredumbres en las piezas estructurales, éstas deben ser cambiadas.

13.2.3. Se deberán pintar las superficies deterioradas por efecto del viento y del sol.

13.2.4. Deberán revisarse los sistemas utilizados para evitar el paso de las termitas aéreas y subterráneas.

13.2.5. Garantizar que los mecanismos de ventilación previstos en el diseño original funciones adecuadamente.

13.2.6. Evitar humedades que pueden propiciar formación de hongos y eliminar las causas.

13.2.7. Deberá verificarse los sistemas especiales de protección con incendios y las instalaciones eléctricas.

Anexo 1
DEFINICIONES

Acabado
Estado final, natural o artificial, en la superficie de una pieza u objeto de madera para un fin determinado. El acabado natural se obtiene mediante procesos tales como: cepillado, lijado, etc. y el acabado artificial con la aplicación de sustancias tales como: ceras, lacas, tintes.

Acondicionar
Para piezas de madera, almacenarlas en el lugar de uso, hasta que se equilibre el contenido de humedad de las mismas con la humedad relativa al ambiente.

Aislante
Material que impide el paso de un cuerpo en estado líquido o gaseoso o la propagación de un fenómeno como el sonido o calor.

- **De humedad**: Material que no puede ser atravesado por el agua en estado líquido pero sí por el vapor, por ejemplo el cartón asfáltico poroso.
- **De vapor**: Material usado para evitar el paso de vapor de agua de un ambiente a otro.
- **Térmico**: Material usado para reducir la transmisión de calor entre un ambiente y otro.

Albura, madera de
Es la parte exterior del xilema constituida por células vivas y sustancias de reserva como el almidón; su función principal es de conducir el agua y sales minerales de las raíces a las hojas; es de color claro y de menor resistencia al ataque de hongos e insectos que el duramen.

Alma
En un elemento constructivo, es la parte central que sirve como base de formación al resto de piezas que componen dicho miembro.

Alquitrán
Producto voluminoso, semisólido o líquido que resulta de la destilación destructiva de materiales carbonáceos tales como la hulla, lignito, madera, y se usa como impermeabilizante.

Altura
En vigas, es la dimensión de la escuadría paralela a la dirección de la carga aplicada o perpendicular a la base.

Anclaje
Refuerzo metálico de diferentes formas que se emplea como elementos de apoyo y de fijación de elementos de la construcción.

Ancho
Es la dimensión menor de la escuadría de una pieza.

Anisotropía
Propiedad de ciertos materiales que, como la madera, presentan características diferentes según la dirección que se considere.

Arista
Es la línea de intersección de las superficies que forman dos planos adyacentes.

Armado
Acción y efecto de armar los elementos y componentes de una construcción.

Armadura
Estructura plana de perímetro en forma poligonal, constituida por elementos longitudinales o cuerdas y barras verticales o diagonales sometidas principalmente a esfuerzos de tracción o compresión.

Arriostrado
Dícese del componente de madera que lleva riostras.

Articulación
Enlace de dos piezas, de tal forma que puedan existir movimientos angulares de una de ellas respecto a la otra.

Aserrado.
Proceso mediante el cual se corta longitudinalmente una troza, para obtener piezas de madera de sección transversal rectangular denominadas comúnmente bloques o tablones. El aserrado se realiza mediante sierras circulares, sierras de cinta u hojas de sierra.

Barra
Elemento de medida longitudinal muy superior a la transversal que enlaza dos nudos en una armadura.

Bastidor
En carpintería, armazón que define y estructura una pared.

Botaguas
Bateagues o todo dispositivo destinado a impedir la entrada del agua de lluvia por los intersticios de una obra de carpintería.

Cabeza
La sección transversal en cada extremo de una pieza.

Cabrio
Es el elemento que sigue la vertiente de un techo inclinado, que se apoya en las correas, y recibe directamente la cubierta de techo.

Caja
Hueco o hendidura que se practica en un madero para recibir la espiga de otro.

Canto
Cada una de las superficies menores, perpendiculares a las caras paralelas entre sí y al eje longitudinal de una pieza.

Cara
Cada una de las superficies mayores, paralelas entre sí y al eje longitudinal de una pieza.

Cartela
Plancha de unión de materiales diversos, que se emplea en los nudos de una cercha para aumentar el área de apoyo de las barras que allí concurren y unirlas entre sí.

Cercha o tijeral
Armadura de techo con perímetro generalmente a dos aguas sobre la que se apoyan las correas.

Cerramiento
Elemento que en una edificación cierra o limita un espacio.
- **Horizontal:** Aquel destinado a definir horizontalmente un espacio.
- **De vano:** Es el elemento simple o compuesto que se coloca en un vano.
- **Vertical:** Aquel destinado a definir verticalmente un ambiente.

Colas termoestables
Son las que una vez efectuado el fraguado, no recobran su plasticidad por acción del calor.

Colas termoplásticas
Son las que una vez efectuado el fraguado, recobran su plasticidad por la acción del calor

Columna
Apoyo generalmente vertical, de medida longitudinal muy superior a la transversal, cuyo fin principalmente es soportar esfuerzos de compresión.

Contracara
La superficie de una chapa o de un tablero opuesta a la cara.

Contracción
Es la reducción de las dimensiones de una pieza de madera causada por la disminución del contenido de la humedad a partir de la saturación de las fibras. Se expresa por porcentaje de la dimensión verde de la madera y puede ser lineal (radial, tangencial o longitudinal) y volumétrica.

Correa
Elemento generalmente horizontal que se apoya perpendicularmente sobre los pares o sobre las viguetas de un techo, y tiene por función unir dichos elementos y transmitirles las cargas de la cubierta.

Cortafuego
Elemento de distintos materiales, que se usa en pisos, muros y techos para impedir o retardar la propagación del fuego de una parte a otra de la edificación.

Cuartón
Pieza de madera de sección rectangular que resulta de aserrar longitudinalmente una troza y cuya menor dimensión es por lo menos 10 cm.

Cubicar
Es la operación que permite determinar el volumen de una pieza o de un conjunto de piezas de madera.

Cuerda
Cada una de las barras que definen el perímetro de una cercha, o que constituyen los elementos superior e inferior de una viga de celosía.

Cumbrera
Línea horizontal y más elevada de una cubierta de la que arrancan las vertientes.

Chaflán
Superficie producida por sesgadura o biselación de un borde o esquina.

Chapa
Es la lámina de madera obtenida por procesos mecánicos de cualquier especie maderable y de un espesor uniforme.

Diafragma
Estructura plana generalmente horizontal o ligeramente inclinada que distribuye las cargas horizontales actuantes sobre ella a los muros o paneles sobre los que se apoya.

Dimensión nominal o comercial
Es aquella que tienen las piezas de madera antes de ser cepilladas y labradas.

Dimensión real
Es aquella que tienen las piezas de madera luego de ser cepilladas.

Durabilidad natural
La durabilidad natural de la madera es la resistencia que opone este material a la pudrición por hongos o al ataque de insectos u otros agentes destructores. Esta resistencia varía con las especies y puede ser alta buena o regular y baja. Puede aumentar por un simple secado o por tratamientos preservadores especiales.

Duramen, madera de
Es la zona que rodea a la médula constituido por células muertas lignificadas; es de color oscuro y de mayor resistencia al ataque de hongos e insectos que la albura.

Durmiente
Pieza de madera colocada horizontalmente sobre la cual se apoyan otras, horizontales o verticales.

Ensamblaje a caja y espiga
Unión de dos piezas de madera, una de las cuales posee un hueco o hendidura, más conocida como caja, que se usa para recibir la espiga de la otra.

Ensamblaje a cola de milano
Unión de dos piezas, una de las cuales tiene una espiga, de forma trapezoidal más ancha por la cabeza que por la base, que ensambla en otra pieza que tiene una caja de similares características.

Ensamblaje ranuras y lengüetas
Unión de dos piezas de madera abriendo en una de ellas una ranura (hembra) y dejando en la otra una espiga o lengüeta (macho), que encaja en la ranura.

Entablado
Revestimiento de madera, constituido por tablas de poco espesor, unidas generalmente por sus cantos, que descansan en algún tipo de apoyo.
- **Machihembrado:** Aquel cuyas tablas están colocadas de tal manera que sus cantos se ensamblan a ranura y lengüeta o a caja y espiga.
- **A tope**: Aquel colocado de tal manera que cada una de las tablas se topan por los cantos.
- **Traslapado:** Aquel colocado de tal manera que los bordes de las tablas se superponen.

Entablonado
Entablado de mayor espesor, que generalmente constituye un cerramiento y se utiliza para pisos y techos, cubriendo luces de cierta consideración.

Entramado
Se denomina así al esqueleto estructural de una edificación.

Entrepiso
Es el conjunto de elementos que separa un piso de otro en una edificación.

Erección y montaje
Acción y efecto de ensamblar, acopiar y levantar los diferentes componentes de una construcción.

Escuadría
Las dos dimensiones de la sección transversal de una pieza de madera que está o ha de ser labrada a escuadra.

Espesor
El grueso o la dimensión menor de la escuadría de una pieza.

Espiga
Extremo de un elemento cuya sección ha sido disminuida para que encaje en el hueco donde se ha de ensamblar.

Grano
Es la disposición de las fibras de la madera en relacion al eje longitudinal de la pieza, originada por la propia distribución de las fibras durante el crecimiento del árbol y por la orientación en el aserrío de las piezas en relación con dicha distribución. En el árbol las especies presentan distintas configuraciones del grano que al obtener la pieza aserrada se manifiesta como grano recto, inclinado y entrecruzado.

Habilitar
Es la operación que consiste en cortar y/o alisar una pieza de madera a la escuadra final de uso dejando pendiente los cortes en longitud y los labrados.

Hinchamiento
Es el aumento de las dimensiones de una pieza de madera causada por el aumento de su contenido de humedad hasta el punto de saturación de las fibras. Se expresa como porcentaje de las dimensiones de la madera seca.

Humedad, contenido de
Es la cantidad de agua contenida en la madera, generalmente expresada como un porcentaje de las dimensiones de la madera seca.

Labrar
Es la operación realizada en la madera, para reducirla al estado o forma conveniente para su uso.

Lima
Madera que se coloca en el ángulo diedro que forman dos vertientes de una cubierta y en la cual se apoyan las viguetas.
- **Hoya:** Encuentro entrante entre dos vertientes o aguas de un techo.
- **Tesa**: Encuentro saliente entre dos vertientes o aguas de un techo.

Longitud
Es la dimensión mayor en una pieza.

Luz
Distancia horizontal interior entre dos apoyos de una viga, arco, armadura, etc.

Machihembrar
Ensamblar dos piezas de madera por sus cantos y en un plano, a ranura y lengüeta, o a caja y espiga.

Madera
Parte sólida de los árboles debajo de la corteza. Es el tejido principal de sostén, reserva y conducción de agua de los tallos y raíces.
- **Anhidra**: Es aquella en la que se ha eliminado toda la humedad extraíble.
- **Aserrada**: Es la pieza cortada longitudinalmente por medio de sierras manuales o mecánicas.
- **Clasificada**: Madera seleccionada mediante grupos de calidad con la finalidad de controlar determinado uso de la misma.
- **Comercialmente seca**: Madera curada o aquella cuya humedad ha sido reducida a una proporción adecuada para el objeto a que se destine. Generalmente su contenido de humedad es menor al 20 por ciento.
- **Estructural**: Es la que por sus características mecánicas, principalmente, resulta apta para la elaboración de las piezas utilizadas en estructuras.
- **Labrada:** Aquella pieza obtenida por medio de hacha o azuela.
- **Preservada**: Aquella tratada con sustancias preservantes con el fin de aumentar su resistencia al ataque de los agentes biológicos degradantes.
- **Rajada**: Aquella pieza obtenida por hendido de un rollizo en varias secciones longitudinales.
- **Rolliza**: Es aquella madera utilizada en forma cilíndrica con o sin corteza.
- **Verde**: Es la que no ha sufrido ningún proceso de secado y su contenido de humedad es superior al 30 por ciento.

Muro cortafuego
Pared separadora, de material resistente al fuego, que divide una edificación en todo su ancho y su alto para impedir que el fuego se propague de un lado a otro.

Panel
Tablero de dimensiones y materiales diversos, que puede formar parte de cualquier unidad de la construcción, como pisos, muros, techos, etc.

Par
Cada una de las piezas de una cercha o armadura que tiene inclinación paralela a la del tejado en la cual se apoyan transversalmente las correas.

Partícula
En tableros aglomerados o de partículas, es la porción diminuta bien definida de madera u otra materia orgánica producida mecánicamente para constituir la masa con que se fabrica el tablero.

Peso específico
Es el cociente que resulta de dividir el peso de un material entre su volumen.
- **Aparente de la madera:** Es el cociente que resulta de dividir el peso de la madera entre su volumen considerando los espacios vacíos.
- **Real de la madera**: Es el cociente que resulta de dividir el peso de la materia leñosa entre su volumen sin considerar los espacios vacíos.

Pie-derecho
Pieza vertical que trabaja principalmente a compresión y desempeña una función de soporte.

Pie tablar
Unidad de medida representada por el volumen de una tabla de un pie de largo, un pie de ancho y una pulgada de espesor. Equivalente a un doceavo de pie cúbico.

Pilastra
Una columna de albañilería de sección transversal rectangular por lo general usada para soportar otros elementos estructurales.

Poste
Soporte vertical principal de un entramado de madera, que se ubica generalmente en las esquinas, cuya sección es mayor que la de un pie-derecho, y puede estar conformado de dos o más piezas.

Preamar
Poner en su lugar los elementos y componentes de una construcción sin asegurar las uniones de modo definitivo.

Precortar
Es la obtención de piezas con determinadas características, tales como cortes, perforaciones, etc., que luego serán utilizados en la obra.

Prefabricar
Producir en una fábrica los elementos y componentes separados, que luego serán montados y ajustados en el terreno.

Preservante
Es la sustancia que se aplica para prevenir o contrarrestar por un período de tiempo, la acción de alguno o varios de los tipos de organismos capaces de destruir o afectar la madera.

Preservar
Es la operación de aplicar tratamientos preservadores a la madera para evitar o retardar la acción destructora de agentes biológicos, del fuego o procesos de temperización.

Puntal
En cerchas o armaduras, a excepción de las cuerdas, cada una de las barras en compresión.

Rigidizar
Asegurar y dar fijación a un elemento de una estructura, enlazándolo a otro u otros para que, juntos presenten una mayor estabilidad frente a las cargas.

Riostra
Pieza que, puesta oblicuamente, asegura la invariabilidad de forma de un armazón.

Secar
Es el proceso mediante el cual se reduce el contenido de humedad de la madera.

Sistema constructivo
Es el ordenamiento de piezas para formar elementos, componentes o volúmenes los que ensamblados conforman el cuerpo total de la edificación. Determina la forma de construir.

Soleras
Pieza o elemento horizontal asentado en un muro o sobre pie-derechos, que sirve para que en él se apoyen o amarren otros elementos horizontales, verticales o inclinados.

- **De amarre**: Es aquella que se coloca sobre la solera superior de los entramados a todo lo largo de la extensión del muro, con la finalidad de dar continuidad a los mismos.
- **Inferior**: Pieza o elemento que se apoya sobre un piso y que soporta los pie-derechos de un entramado. Este elemento se utiliza principalmente en entramados de tipo plataforma.
- **Superior**: Es el elemento horizontal que arriostra los pie-derechos del muro y soporta, a su vez, a los miembros superiores del entramado de techo.
- **De zócalo**: Pieza o elemento horizontal generalmente anclada al piso o a la cimentación corrida sobre la cual se apoyan y aseguran diferentes miembros horizontales o verticales, tales como viguetas o muros.

Tabique
En obras de albañilería, es el muro, generalmente de poco espesor, que no cumple una función estructural.
- **De madera:** En construcciones con madera, es el entramado de muro, interior o exterior, de altura variable, cuyas funciones principales son soportar cargas y dividir o limitar espacios.

Tabla
Pieza de madera generalmente de poco espesor y mayor ancho usada principalmente en piso y recubrimientos.

Tablero
Producto producido en forma de lámina semirígida o rígida , que puede estar compuesto de partículas, de fibras de madera prensada, de varias chapas encoladas, etc.
- **Aislante**: Tablero que aísla o impide la propagación de algún fenómeno o agente físico, tales como el sonido, calor, vibración, humedad, etc.
- **De bagazo**: Tablero fabricado a base de bagazo de caña cuya ligazón se obtiene agregando adhesivo.
- **Contrachapado**: Es el formado por chapas de madera encoladas de modo que las fibras de dos o más chapas consecutivas formen cierto ángulo, generalmente de 90 grados.
- **Enlistonado**: Es aquel cuya alma o soporte está constituida por tablas, listones o laminillas encoladas en toda su superficie y recubierta por chapas en una o ambas caras.
- **De fibra**: Es el fabricado a base de fibras de madera u otros materiales lignocelulósicos fibrosos, cuya ligazón se debe fundamentalmente a la disposición de las fibras y a sus propiedades adhesivas inherentes.
- **De madera-cemento**: Tablero fabricado a base de astillas de maderas u otros materiales lignocelulósicos aglutinados con cemento portland y aditivos.
- **De partículas**: Es el formado por partículas de madera y/o de otros materiales lignocelulósicos (bagazo, paja de cereales, lino, etc.) aglomerados entre sí mediante un adhesivo orgánico bajo condiciones adecuadas de presión, temperaturas y otros.
- **De yeso**: Tablero fabricado a base de yeso y con dos cubiertas exteriores de papel grueso, que se usa principalmente como revestimiento de entramados.

Tapajunta
Listón de madera u otro material que cubre una junta constructiva.

Tensor
Elemento de acoplamiento entre los extremos de dos barras que se emplea principalmente para ajustar o regular la tensión en las barras que conecta.

Timpano
Superficie triangular que queda entre las dos cornisas inclinadas de un frontón y la horizontal de su base.

Tirante
Cada una de las barras de una armadura sometidas a una fuerza de tracción en sus extremos.

Trabajabilidad de la madera
Es su comportamiento al corte o formado ejecutado con mayor o menor facilidad por medios manuales ó mecánicos.

Travesaño
Elemento horizontal que cruza de un extremo a otro una armazón. En muros entramados pieza horizontal que une dos pie-derechos.

Unión
Es el resultado de juntar dos o más piezas entre sí, haciendo de ellas un todo.
- **Articulada**: La que permite movimientos angulares de una pieza respecto a otra.
- **Clavada**: Aquella que utilizada clavos como elementos de unión.
- **Empernada**: Aquella que utiliza pernos como elementos de unión.
- **Encolada**: Aquella que utiliza cola o pegamentos similares como elementos de unión.
- **Mecánica**: Aquella que utiliza elementos de unión mecánicos tales como pernos, clavos, tornillos, espigas, cuerdas, etc.
- **Química**: Aquella que utiliza elementos de unión químicos tales como pegamentos, colas, adhesivos, etc.

Viga
Elemento horizontal o inclinado que trabaja en dos o más apoyos, de medidas longitudinales mayores que las transversales, sometida principalmente a flexión.
- **De celosía**: Es aquella formada por dos cuerdas horizontales unidas por barras que trabajan a compresión o tracción, de perímetro usualmente rectangular, trapezoidal o parabólico.
- **Compuesta**: Aquella conformada por dos o más piezas unidas mediante distintos métodos.
- **Cumbrera**: Viga generalmente horizontal, colocada de canto, en la parte más alta de dos o más vertientes.
- **Laminada**: Viga compuesta que resulta de unir generalmente con adhesivos, varias tablas o láminas de madera con las fibras en el sentido longitudinal de la viga, con el objeto de mejorar su resistencia mecánica y obtener mayores dimensiones.
- **Solera**: Viga que cumple adicionalmente la función de arriostrar y rigidizar otros elementos estructurales.

Vigueta.
Cada una de las vigas secundarias cuya función principal es la de soportar directamente las cargas de techos y pisos, están soportadas a su vez por otros miembros estructurales tales como vigas principales, muros portantes, etc.

Anexo 2

NORMAS DE MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS CITADOS

APENDICE 1
NORMAS

NORMA BASICA	**Diseño Sismo Resistente.**
ININVI NTE E. 101	**Agrupamiento de Maderas para Uso Estructural. Norma y Comentarios.**
ININVI NTE E. 020	**Cargas.**
ININVI NTE E. 060	**Concreto Armado.**
ININVI NTE E. 070	**Albañilería.**
ITINTEC 251.001	**MADERA. Terminología.**
ITINTEC 251.007	**MADERA ASERRADA. Sistema de codificación y marcado de madera aserrada.**
ITINTEC 251.011	**MADERA. Métodos de determinación de la densidad.**
ITINTEC 251.019	**Preservación de madera. Tratamientos preservadores. Definiciones y clasificación.**
ITINTEC 251.020	**Preservación de madera. Preservadores. Definiciones y clasificación.**
ITINTEC 251.063	**Puertas contraplacadas de madera para interiores. Requisitos generales.**
ITINTEC 251.067	**Puertas contraplacadas de madera para interiores. Medida de los defectos de la uniformidad general y local.**
ITINTEC 251.088	**Ventanas de madera. Terminología, constitución y clasificación.**
ITINTEC 251.089	**Ventanas de madera. Requisitos generales.**
ITINTEC 251.101	**MADERA ASERRADA. Defectos. Definiciones y clasificación.**
ITINTEC 251.102	**MADERA ASERRADA. Defectos. Métodos de medición.**
ITINTEC 251.103	**MADERA ASERRADA. Madera aserrada y cepillada para uso estructural. Dimensiones.**
ITINTEC 251.104	**MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Clasificación visual y requisitos.**
ITINTEC 251.107	**MADERA ASERRADA. Madera aserrada para uso estructural. Método de ensayo de flexión para vigas a escala natural.**

Anexo 3
LISTA DE ESPECIES AGRUPADAS

GRUPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
A	ESTORAQUE	MIROXYLON PERUIFERUM
A	PUMAQUIRO	ASPIDOSPERMA MACROCARPON
B	HUAYRURO	OSMOSIA COCCINEA
B	MACHINGA	BROSIMUN ULEANUM
C	CATAHUA AMARILLA	HURA CREPITANS
C	COPAIBA	COPAIFERA OFFICINALIS
C	DIABLO FUERTE	PODOCARPUS SP.
C	TORNILLO	CEDRELINGA CATENAEFORMIS

ANEXO 4

ABREVIATURAS Y SIMBOLOS

ABREVIATURAS

@	a cada
adm	admisible
CH	contenido de humedad
CHE	contenido de humedad de equilibrio
cm	centímetro
DB	densidad básica
ELP	esfuerzo en el límite proporcional
F	fuerza
F.C.	factor de reducción de calidad
F.D.C.	factor de duración de carga
F.S.	factor de seguridad
F.T	factor de reducción por tamaño
Fig.	figura
g	gramo
kg	kilogramo
mm	milímetro
cm	centímetro
m	metro
kg-cm	kilogramo-centímetro
kg-m	kilogramo-metro
kg/cm	kilogramo por centímetro
kg/m	kilogramo por metro
máx	máximo
mín	mínimo
MOE	módulo de elasticidad
MOR	módulo o esfuerzo de rotura
pulg	pulgada
pt	pie tablar
s/c	sobre carga

SIMBOLOS

A	área, área sección transversal
a	distancia, longitud de apoyo, espaciamiento entre elementos de unión
b	espesor, dimensión menor de la escuadría
C_a	coeficiente adimensional que depende de la posición de la superficie con respecto a la dirección del viento
C_k	constante que limita la condición de columnas intermedias
c	distancia del eje neutro a la fibra más alejada

d	dimensión de la sección transversal que es crítica en un elemento en compresión, diámetro de perno o clavo
d	como subíndice indica carga muerta
E	módulo de elasticidad o de Young
E_{min}	módulo de elasticidad mínimo
E_{prom}	menor de los módulos de elasticidad promedio para las especies de un grupo de madera estructural
f_c	esfuerzo admisible de compresión paralela a las fibras
$f_{c\perp}$	esfuerzo admisible de compresión perpendicular a las fibras
f_m	esfuerzo admisible de tracción compresión producido por flexión
f_v	esfuerzo admisible por corte en la dirección paralela a las fibras
f_t	esfuerzo admisible de tracción en la dirección paralela a las fibras
G	módulo de rigidez o de corte
h	peralte de escuadría, altura
I	momento de inercia de la sección
I_x	momento de inercia con respecto al eje X-X
I_y	momento de inercia con respecto al eje Y-Y
i	radio de giro
k	coeficiente de longitud efectiva
k_m	coeficiente de magnificación de momentos
k_δ	factor de deflexión
L	luz
l	longitud del elemento
l	como subíndice indica sobrecarga
l_c	distancia entre ejes de correas
l_d	longitud de diagonales o montantes
l_e	longitud efectiva
l_{eq}	longitud equivalente
M	momento de flexión
MPa	mega pascal
N	newton
N_{cr}	fuerza axial que produce pandeo
N_{adm}	fuerza axial admisible
P,Q	fuerza concentrada
P	presión o succión del viento
Pa	pascal
q	presión dinámica
r	radio
S	momento de primer orden de una área plana
s	espaciamiento
t	espesor en planchas
V	fuerza de corte, velocidad del viento
w	carga uniformemente repartida
wd	carga muerta repartida
wl	carga viva o sobrecarga repartida
Z	módulo de sección
α	ángulo, pendiente
λ	medida de esbeltez
σc∥	esfuerzo de compresión aplicado paralelo a las fibras
σc⊥	esfuerzo de compresión aplicado perpendicular a las fibras
σm	esfuerzo normal aplicado, de tracción o compresión producido por flexión
σt	esfuerzo de tracción aplicado en la dirección paralela a las fibras
τ	esfuerzo de corte

Anexo 5
BIBLIOGRAFÍA

1 PADT - REFORT/JUNAC. 1984. Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino. Junta del Acuerdo de Cartagena. Lima, Perú.

2 ICONTEC. 1988. Anteproyecto Código Colombiano bien del Uso de la Madera en Construcción, Instituto Colombiano de Normas Técnicas, Bogotá, Colombia.

3 SIA. 1981. Norma Suiza de Construcción con Madera, Sociedad Suiza de Ingenieros y Arquitectos, Zurich, Suiza.

4 INSTITUTO FORESTAL. Construcciones con Madera, Santiago, Chile.

NORMA E.020

CARGAS

CAPÍTULO 1
GENERALIDADES

Artículo 1.- ALCANCE

Las edificaciones y todas sus partes deberán ser capaces de resistir las cargas que se les imponga como consecuencia de su uso previsto. Estas actuarán en las combinaciones prescritas y no deben causar esfuerzos ni deformaciones que excedan los señalados para cada material estructural en su Norma de diseño específica.

En ningún caso las cargas empleadas en el diseño serán menores que los valores mínimos establecidos en esta Norma.

Las cargas mínimas establecidas en esta Norma están dadas en condiciones de servicio.

Esta Norma se complementa con la NTE E.030 Diseño Sismorresistente y con las Normas propias de diseño de los diversos materiales estructurales.

Artículo 2.- DEFINICIONES

Carga: Fuerza u otras acciones que resulten del peso de los materiales de construcción, ocupantes y sus pertenencias, efectos del medio ambiente, movimientos diferenciales y cambios dimensionales restringidos.

Carga Muerta: Es el peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos, tabiques y otros elementos soportados por la edificación, incluyendo su peso propio, que sean permanentes o con una variación en su magnitud, pequeña en el tiempo.

Carga Viva: Es el peso de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles y otros elementos movibles soportados por la edificación.

CAPÍTULO 2
CARGA MUERTA

Artículo 3.- MATERIALES

Se considerará el peso real de los materiales que conforman y los que deberán soportar la edificación, calculados en base a los pesos unitarios que aparecen en el Anexo 1, pudiéndose emplear pesos unitarios menores cuando se justifiquen debidamente.

El peso real se podrá determinar por medio de análisis o usando los datos indicados en los diseños y catálogos de los fabricantes.

Artículo 4.- DISPOSITIVOS DE SERVICIO Y EQUIPOS

Se considerará el peso de todos los dispositivos de servicio de la edificación, incluyendo las tuberías, ductos, equipos de calefacción y aire acondicionado, instalaciones eléctricas, ascensores, maquinaria para ascensores y otros dispositivos fijos similares. El peso de todo este material se incluirá en la carga muerta.

El peso de los equipos con los que se amueble una zona dada, será considerado como carga viva.

Artículo 5.- TABIQUES

Se considerará el peso de todos los tabiques, usando los pesos reales en las ubicaciones que indican los planos. Cuando exista tabiquería móvil, se aplicará lo indicado en el Artículo 6 (6.3).

CAPÍTULO 3
CARGA VIVA

Artículo 6.- CARGA VIVA DEL PISO

6.1. Carga Viva Mínima Repartida.

Se usará como mínimo los valores que se establecen en la Tabla 1 para los diferentes tipos de ocupación uso, valores que incluyen un margen para condiciones ordinarias de impacto. Su conformidad se verificará de acuerdo a las disposiciones en Artículo 6 (6.4).

a) Cuando la ocupación o uso de un espacio no sea conforme con ninguno de los que figuran en la Tabla 1, el proyectista determinará la carga viva justificándola ante las autoridades competentes.

b) Las cargas vivas de diseño deberán estar claramente indicadas en los planos del proyecto.

TABLA 1
CARGAS VIVAS MÍNIMAS REPARTIDAS

OCUPACIÓN O USO	CARGAS REPARTIDAS kPa (kgf/m²)
Almacenaje	5,0 (500) Ver 6.4
Baños	Igual a la carga principal del resto del área, sin que sea necesario que exceda de 3,0 (300)
Bibliotecas	Ver 6.4
Salas de lectura	3,0 (300)
Salas de almacenaje con estantes fijos (no apilables)	7,5 (750)
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Centros de Educación	
Aulas	2,5 (250)
Talleres	3,5 (350) Ver 6.4
Auditorios, gimnasios, etc.	De acuerdo a lugares de asambleas
Laboratorios	3,0 (300) Ver 6.4
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Garajes	
Para parqueo exclusivo de vehículos de pasajeros, con altura de entrada menor que 2,40 m	2,5 (250)
Para otros vehículos	Ver 9.3
Hospitales	
Salas de operación, laboratorios y zonas de servicio	3,0 (300)
Cuartos	2,0 (200)
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Hoteles	
Cuartos	2,0 (200)
Salas públicas	De acuerdo a lugares de asamblea
Almacenaje y servicios	5,0 (500)
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Industria	Ver 6.4
Instituciones Penales	
Celdas y zona de habitación	2,0 (200)
Zonas públicas	De acuerdo a lugares de asamblea
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Lugares de Asamblea	
Con asientos fijos	3,0 (300)
Con asientos movibles	4,0 (400)
Salones de baile, restaurantes, museos, gimnasios y vestíbulos de teatros y cines.	4,0 (400)
Graderías y tribunas	5,0 (500)
Corredores y escaleras	5,0 (500)
Oficinas (*)	
Exceptuando salas de archivo y computación	2,5 (250)
Salas de archivo	5,0 (500)
Salas de computación	2,5 (250) Ver 6.4
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Teatros	
Vestidores	2,0 (200)
Cuarto de proyección	3,0 (300) Ver 6.4
Escenario	7,5 (750)
Zonas públicas	De acuerdo a lugares de asamblea
Tiendas	5,0 (500) Ver 6.4
Corredores y escaleras	5,0 (500)
Viviendas	2,0 (200)
Corredores y escaleras	2,0 (200)

(*) Estas cargas no incluyen la posible tabiquería móvil

6.2. Carga Viva Concentrada

a) Los pisos y techos que soporten cualquier tipo de maquinaria u otras cargas vivas concentradas en exceso de 5,0 kN (500 kgf) (incluido el peso de los apoyos o bases), serán diseñados para poder soportar tal peso como una carga concentrada o como grupo de cargas concentradas.

b) Cuando exista una carga viva concentrada, se puede omitir la carga viva repartida en la zona ocupada por la carga concentrada.

6.3. Tabiquería Móvil

El peso de los tabiques móviles se incluirá como carga viva equivalente uniformemente repartida por metro cuadrado, con un mínimo de 0,50 kPa (50 kgf/m²), para divisiones livianas móviles de media altura y de 1,0 kPa (100 kgf/m²) para divisiones livianas móviles de altura completa.

Cuando en el diseño se contemple tabiquerías móviles, deberá colocarse una nota al respecto, tanto en los planos de arquitectura como en los de estructuras.

6.4. Conformidad

Para determinar si la magnitud de la carga viva real es conforme con la carga viva mínima repartida, se hará una aproximación de la carga viva repartida real promediando la carga total que en efecto se aplica sobre una región rectangular representativa de 15 m² que no tenga ningún lado menor que 3,00 m.

Artículo 7.- CARGA VIVA DEL TECHO

Se diseñarán los techos y las marquesinas tomando en cuenta las cargas vivas, las de sismo, viento y otras prescritas a continuación.

7.1. Carga Viva.- Las cargas vivas mínimas serán las siguientes:

a) Para los techos con una inclinación hasta de 3° con respecto a la horizontal, 1,0 kPa (100 kgf/m²).

b) Para techos con inclinación mayor de 3°, con respecto a la horizontal 1,0 kPa (100 kgf/m²) reducida en 0,05 kPa (5 kgf/m²), por cada grado de pendiente por encima de 3°, hasta un mínimo de 0,50 kPa (50 kgf/m²).

c) Para techos curvos, 0,50 kPa (50 kgf/m²).

d) Para techos con coberturas livianas de planchas onduladas o plegadas, calaminas, fibrocemento, material plástico, etc., cualquiera sea su pendiente, 0,30 kPa (30 kgf/m²), excepto cuando en el techo pueda haber acumulación de nieve, en cuyo caso se aplicará lo indicado en el Artículo 11.

e) Cuando se trate de malecones o terrazas, se aplicará la carga viva correspondiente a su uso particular según se indica en la Tabla 1.

f) Cuando los techos tengan jardines, la carga viva mínima de diseño de las porciones con jardín será de 1,0 kPa (100 kgf/m²). Excepto cuando los jardines puedan ser de uso común ó público, en cuyo caso la carga viva de diseño será de 4,0 kPa (400 kgf/ m²).

El peso de los materiales del jardín será considerado como carga muerta y se hará este cómputo sobre la base de tierra saturada.

Las zonas adyacentes a las porciones con jardín serán consideradas como áreas de asamblea, a no ser que haya disposiciones específicas permanentes que impidan su uso.

g) Cuando se coloque algún anuncio o equipo en un techo, el diseño tomará en cuenta todas las acciones que dicho anuncio o equipo ocasione.

Artículo 8.- CARGA VIVA PARA ACERAS, PISTAS BARANDAS, PARAPETOS Y COLUMNAS EN ZONAS DE ESTACIONAMIENTO

8.1. Aceras y Pistas

a) Todas las aceras y pistas o porciones de las mismas que no se apoyen sobre el suelo se diseñarán para una carga viva mínima repartida de 5,0 kPa (500 kgf/m²).

Cuando estén sujetas a la carga de rueda de camiones, intencional o accidental, se diseñarán tales tramos de aceras o pistas para la carga vehicular máxima que se pueda imponer. Ver 9.3.

b) Los registros de inspección, las tapas de registro y las rejillas, serán diseñados para las cargas prescritas en el inciso anterior.

8.2. Barandas y Parapetos

a) Las barandas y parapetos se diseñarán para las fuerzas indicadas en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente, las cargas de viento cuando sean aplicables y las que se indican a continuación.

b) Las barandas y parapetos serán diseñados para resistir la aplicación simultánea ó no de las fuerzas indicadas en la Tabla 2, ambas aplicadas en su parte superior tomándose la combinación más desfavorable.

En ningún caso, la fuerza horizontal y la fuerza vertical total serán menores que 1,0 kN (100 kgf).

TABLA 2

Barandas y Parapetos	Carga Horizontal kN/m (kgf/m)	Carga Vertical kN/m (kgf/m)
Pozo para escaleras, balcones y techos en general	0,60 (60)	0,60 (60)
Viviendas unifamiliares	0,30 (30)	0,30 (30)
Balcones de teatros y lugares de asamblea	0,75 (75)	1,50 (150)

c) Cuando las barandas y parapetos soporten equipos o instalaciones se tomarán en cuenta las cargas adicionales que éstos impongan.

d) Las barandas, parapetos o topes que se usan en zonas de estacionamiento para resistir el impacto de los vehículos de pasajeros en movimiento serán diseñados para soportar una carga horizontal de 5,0 kN (500 kgf) por metro lineal, aplicada por lo menos a 0,60 m encima de la pista; pero en ningún caso la carga total será inferior a 15,0 kN (1500 kgf).

8.3. Columnas en Zonas de Estacionamiento

A no ser que se les proteja de manera especial, las columnas en las zonas de estacionamiento o que estén expuestas a impacto de vehículos de pasajeros en movimiento serán diseñadas para resistir una carga lateral mínima debida al impacto de 15,0 kN (1500 kgf), aplicada por lo menos a 0,60 m encima de la pista.

Artículo 9.- CARGAS VIVAS MÓVILES

9.1. Generalidades

Se considerará que las cargas establecidas en el Artículo 6 (6.1) y Artículo 7 (7.1), incluyen un margen para las condiciones ordinarias de impacto.

9.2. Automóviles

Las zonas que se usen para el tránsito o estacionamiento de automóviles y que estén restringidas a este uso por limitaciones físicas se diseñarán para la carga repartida pertinente a las zonas de estacionamiento de tales vehículos, como se determina en la Tabla 1, aplicada sin impacto.

9.3. Camiones

Las cargas mínimas, su distribución y el diseño de barandas y topes, cumplirán con los requisitos aplicables a puentes carreteros.

9.4. Ferrocarriles

Las cargas mínimas y su distribución cumplirán con los requisitos aplicables a puentes ferrocarrileros.

9.5. Puentes – Grúa

a) Cargas Verticales

La carga vertical será la máxima real sobre rueda cuando la grúa esté izando a capacidad plena. Para tomar en cuenta el impacto, la carga izada se aumentará en 25 % o la carga sobre rueda se aumentará en 15 %, la que produzca mayores condiciones de esfuerzo.

b) Cargas Horizontales

La carga transversal total, debida a la traslación del carro del puente-grúa, será el 20% de la suma de la capacidad de carga y el peso del carro. Esta fuerza se supondrá colocada en la parte superior de los rieles, actuando en ambos sentidos perpendicularmente a la vía de rodadura y debe ser distribuida proporcionalmente a la rigidez lateral de las estructuras que soportan los rieles.

La carga longitudinal debida a la traslación de la grúa será el 10% de la reacción máxima total, sin incluir el impacto, aplicada en la parte superior del riel y actuando en ambos sentidos paralelamente a la vía de rodadura.

9.6.Tecles Monorrieles

a) Cargas Verticales

La carga vertical será la suma de la capacidad de carga y el peso del tecle. Para tomar en cuenta el impacto, la carga vertical se aumentará en 10 % para tecles manuales y en 25 % para tecles eléctricos.

b) Cargas Horizontales

La carga transversal será el 20 % de la suma de la capacidad de carga y el peso del tecle.

9.7. Ascensores, Montacargas y Escaleras Mecánicas

Se aplicarán las cargas reales determinadas mediante análisis o usando los datos indicados en los diseños y especificaciones técnicas del fabricante.

9.8. Motores

Para tomar en cuenta el impacto, las reacciones de las unidades a motor de explosión se aumentarán por lo menos en 50 % y las de unidades a motor eléctrico se aumentarán por lo menos en 25 %. Adicionalmente, se deberá considerar las vibraciones que estos puedan producir en las estructuras; para ello se tomarán en cuenta las especificaciones del fabricante.

Artículo 10.- REDUCCIÓN DE CARGA VIVA

Las cargas vivas mínimas repartidas indicadas en la Tabla 1 podrán reducirse para el diseño, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$L_r = L_o \left(0{,}25 + \frac{4{,}6}{\sqrt{A_i}} \right)$$

Donde:

L_r = Intensidad de la carga viva reducida.
L_o = Intensidad de la carga viva sin reducir (Tabla 1).
A_i = Área de influencia del elemento estructural en m^2, que se calculará mediante:

$$A_i = k\, A_t$$

A_t = Área tributaria del elemento en m^2.
k = Factor de carga viva sobre el elemento (Ver Tabla 3).

TABLA 3
Factor de Carga Viva sobre el Elemento

ELEMENTO	FACTOR k
Columnas y muros	2
Vigas interiores Vigas de borde Vigas en volado Vigas de borde que soportan volados	2 2 1 1
Tijerales principales que soportan techos livianos	1
Losas macizas o nervadas en dos direcciones Losas macizas o nervadas en una dirección	1 1
Vigas prefabricadas aisladas o no conectadas monolíticamente a otros elementos paralelos	1
Vigas de acero o de madera no conectadas por corte al diafragma de piso	1
Vigas isostáticas	1

Las reducciones en la carga viva estarán sujetas a las siguientes limitaciones:

a) El área de influencia (A_i) deberá ser mayor que 40 m^2, en caso contrario no se aplicará ninguna reducción.

b) El valor de la carga viva reducida (L_r) no deberá ser menor que 0,5 L_o.

c) Para columnas ó muros que soporten más de un piso deben sumarse las áreas de influencia de los diferentes pisos.

d) No se permitirá reducción alguna de carga viva para el cálculo del esfuerzo de corte (punzonamiento) en el perímetro de las columnas en estructuras de losas sin vigas.

e) En estacionamientos de vehículos de pasajeros no se permitirá reducir la carga viva, salvo para los elementos (columnas, muros) que soporten dos o más pisos, para los cuales la reducción máxima será del 20%.

f) En los lugares de asamblea, bibliotecas, archivos, depósitos y almacenes, industrias, tiendas, teatros, cines y en todos aquellos en los cuales la sobrecarga sea de 5 kPa (500 kgf/m^2) o más, no se permitirá reducir la carga viva, salvo para los elementos (columnas, muros) que soporten dos o más pisos para los cuales la reducción máxima será del 20%.

g) El valor de la carga viva reducida (L_r), para la carga viva de techo especificada en el Artículo 7, no será menor que 0,50 L_o.

h) Para losas en una dirección, el área tributaria (A_t) que se emplee en la determinación de A_t no deberá exceder del producto del claro libre por un ancho de 1,5 veces el claro libre.

Artículo 11.- CARGAS DE NIEVE

11.1. GENERALIDADES

La estructura y todos los elementos de techo que estén expuestos a la acción de carga de nieve serán diseñados para resistir las cargas producidas por la posible acumulación de la nieve en el techo. La sobrecarga de nieve en una superficie cubierta es el peso de la nieve que, en las condiciones climatológicas más desfavorables, puede acumularse sobre ella.

En zonas en la cuales exista posibilidad de nevadas importantes, deberá prestarse especial atención en la selección apropiada de las pendientes de los techos.

La carga de nieve debe considerarse como carga viva. No será necesario incluir en el diseño el efecto simultáneo de viento y carga de nieve.

11.2. CARGA BÁSICA DE NIEVE SOBRE EL SUELO (Q_s)

Para determinar este valor, deberá tomarse en cuenta las condiciones geográficas y climáticas de la región donde se ubicará la estructura. La carga básica se establecerá de un análisis estadístico de la información disponible en la zona, para un período medio de retorno de 50 años (probabilidad anual del 2% de ser excedida).

El valor mínimo de la carga básica de nieve sobre el suelo (Q_s) será de 0,40 kPa (40 kgf/m^2) que equivalen a 0,40 m de nieve fresca (peso específico de 1 kN/m^3 (100 kgf/m^3) ó a 0,20 m de nieve compactada (peso específico de 2 kN/m^3 (200 kgf/m^3).

11.3. CARGA DE NIEVE SOBRE LOS TECHOS (Q_t)

a) Para techos a una o dos aguas con inclinaciones menores o iguales a 15º (pendiente ≤ 27%) y para techos curvos con una relación flecha/luz ≤ 0,1 o ángulo vertical menor o igual a 10º (calculado desde el borde hasta el centro) la carga de diseño (Q_t), sobre la proyección horizontal, será:

$$Q_t = Q_s$$

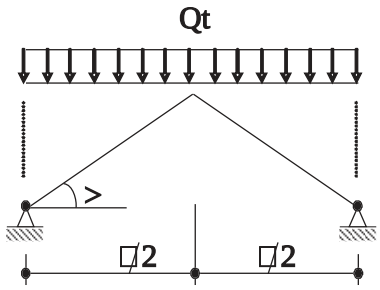
b) Para techos a una o dos aguas con inclinaciones comprendidas entre 15º y 30º la carga de diseño (Qt), sobre la proyección horizontal, será:

$$Q_t = 0{,}80\ Q_s$$

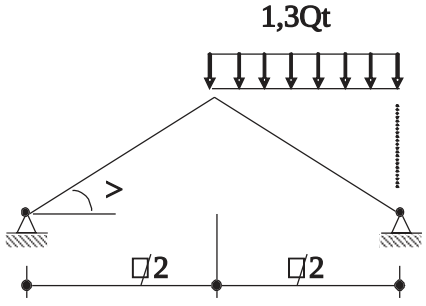
c) Para techos a una o dos aguas con inclinaciones mayores que 30º la carga de diseño (Q_t), sobre la proyección horizontal, será:

$Q_t = C_s\ (0{,}80 Q_s)$ donde $C_s = 1 - 0{,}025(\theta º - 30º)$, siendo Cs un factor adimensional.

d) Para los techos a dos aguas con inclinaciones mayores que 15º deberán investigarse los esfuerzos internos para las condiciones de carga balanceada y desbalanceada como se indica a continuación:

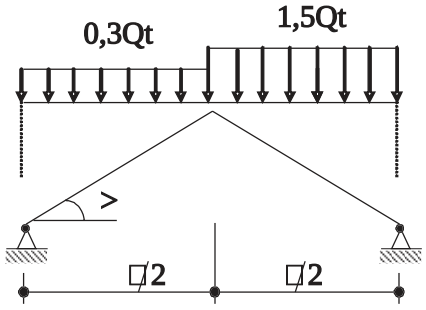


CARGA BALANCEADA



CARGA DESBALANCEADA

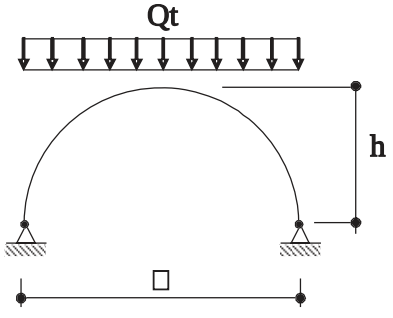
$$\frac{\square}{2} > 6m$$



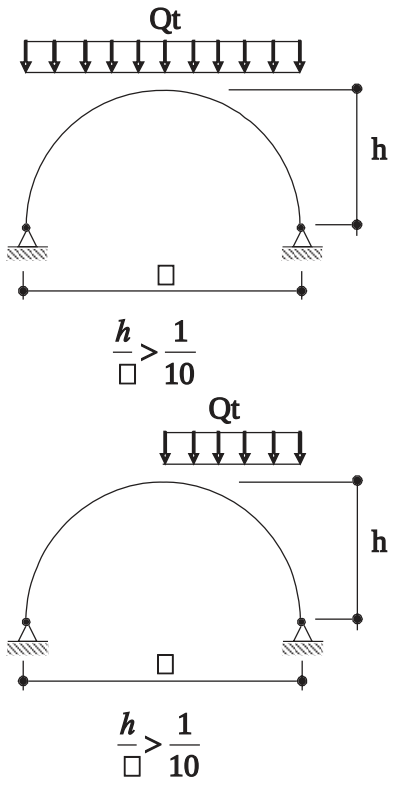
CARGA DESBALANCEADA

$$\frac{\square}{2} > 6m$$

e) Para los techos curvos, dependiendo de la relación h/l , deberán investigarse los esfuerzos internos para las condiciones de cargas balanceada y desbalanceada, que se indica a continuación:



$$\frac{h}{\square} > \frac{1}{10}$$



Artículo 12.- CARGAS DEBIDAS AL VIENTO

12.1. GENERALIDADES

La estructura, los elementos de cierre y los componentes exteriores de todas las edificaciones expuestas a la acción del viento, serán diseñados para resistir las cargas (presiones y succiones) exteriores e interiores debidas al viento, suponiendo que éste actúa en dos direcciones horizontales perpendiculares entre sí. En la estructura la ocurrencia de presiones y succiones exteriores serán consideradas simultáneamente.

12.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES

Tipo 1. Edificaciones poco sensibles a las ráfagas y a los efectos dinámicos del viento, tales como edificios de poca altura o esbeltez y edificaciones cerradas con cobertura capaz de soportar las cargas sin variar su geometría. Para este tipo de edificaciones se aplicará lo dispuesto en los Artículos 12 (12.3) y 12 (12.4).

Tipo 2. Edificaciones cuya esbeltez las hace sensibles a las ráfagas, tales como tanques elevados y anuncios y en general estructuras con una dimensión corta en la dirección del viento. Para este tipo de edificaciones la carga exterior especificada en el Artículo 12 (12.4) se multiplicará por 1,2.

Tipo 3. Edificaciones que representan problemas aerodinámicos especiales tales como domos, arcos, antenas, chimeneas esbeltas y cubiertas colgantes. Para este tipo de edificaciones las presiones de diseño se determinarán a partir de procedimientos de análisis reconocidos en ingeniería, pero no serán menores que las especificadas para el Tipo 1.

12.3. VELOCIDAD DE DISEÑO

La velocidad de diseño del viento hasta 10 m de altura será la velocidad máxima adecuada a la zona de ubicación de la edificación (Ver Anexo 2) pero no menos de 75 Km/h. La velocidad de diseño del viento en cada altura de la edificación se obtendrá de la siguiente expresión.

$$V_h = V\left(h/10\right)^{0,22}$$

donde:

V_h: velocidad de diseño en la altura h en Km/h
V: velocidad de diseño hasta 10 m de altura en Km/h
h **:** altura sobre el terreno en metros

12.4. CARGA EXTERIOR DE VIENTO

La carga exterior (presión o succión) ejercida por el viento se supondrá estática y perpendicular a la superficie sobre la cual actúa. Se calculará mediante la expresión:

$$P_h = 0{,}005\ C\ V_h^2$$

donde:

P_h : presión o succión del viento a una altura h en Kgf/m^2
C : factor de forma adimensional indicado en la Tabla 4
V_h : velocidad de diseño a la altura h, en Km/h, definida en el Artículo 12 (12.3)

TABLA 4
FACTORES DE FORMA (C)*

CONSTRUCCIÓN	BARLOVENTO	SOTAVENTO
Superficies verticales de edificios	+0,8	-0,6
Anuncios, muros aislados, elementos con una dimensión corta en la dirección del viento	+1,5	
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección circular o elíptica	+0,7	
Tanques de agua, chimeneas, y otros de sección cuadrada o rectangular	+2,0	
Arcos y cubiertas cilíndricas con un ángulo de inclinación que no exceda 45°	±0,8	-0,5
Superficies inclinadas a 15° o menos	+0,3 ; -0,7	-0,6
Superficies inclinadas entre 15° y 60°	+0,7 ; -0,3	-0,6
Superficies inclinadas entre 60° y la vertical	+0,8	-0,6
Superficies verticales ó inclinadas (planas ó curvas) paralelas a la dirección del viento	-0,7	-0,7

* El signo positivo indica presión y el negativo succión.

12.5. CARGA INTERIOR DE VIENTO

Para el diseño de los elementos de cierre, incluyendo sus fijaciones y anclajes, que limitan en cualquier dirección el nivel que se analiza, tales como paneles de vidrio, coberturas, alféizares y elementos de cerramiento, se adicionará a las cargas exteriores calculadas según el Artículo 12 (12.4), las cargas interiores (presiones y succiones) calculadas con los factores de forma para presión interior de la Tabla 5.

TABLA 5
FACTORES DE FORMA PARA DETERMINAR CARGAS ADICIONALES EN ELEMENTOS DE CIERRE (C)

ABERTURAS		
Uniforme en lados a barlovento y sotavento	Principales en lado a barlovento	Principales en lado a sotavento o en los costados
±0,3	+0,8	-0,6

CAPÍTULO 4
OTRAS CARGAS

Artículo 13.- PRESIONES DE TIERRA

13.1.Todo muro de contención será diseñado para resistir, en adición a las cargas verticales que actúan sobre él, la presión lateral del suelo y sobrecargas, más la presión hidrostática correspondiente al máximo nivel freático probable.

13.2. Se considerarán las subpresiones causadas por la presión hidrostática

13.3. Para el cálculo de la magnitud y ubicación de las presiones laterales del suelo se podrá emplear cualquiera de los métodos aceptados en la Mecánica de Suelos.

13.4. Cuando la presión lateral del suelo se opone a la acción estructural de otras fuerzas (ej. cisternas enterradas), no se tomará en cuenta en esta combinación de cargas, pero sí se debe considerar su acción en el diseño.

Artículo 14.- CARGAS DE CONSTRUCCIÓN
Previo al inicio de obra el profesional responsable de lo misma, evaluará las cargas reales que puedan producirse durante el proceso constructivo y verificará que no exceda de las cargas vivas de uso, indicadas en los documentos del proyecto.
Si las cargas reales en el proceso constructivo excedieran de las cargas vivas de uso, deberá consultar con el proyectista.

Artículo 15.- FUERZAS TÉRMICAS
El diseño de edificaciones tomará en cuenta las fuerzas y los movimientos que resulten de un cambio mínimo de temperatura de 20° C para construcciones de concreto y/o albañilería y de 30°C para construcciones de metal.

Artículo 16.- CONTRACCIÓN
En el diseño de estructuras de concreto armado, cuando se prevea que la contracción pueda originar esfuerzos importantes, se tomará en consideración las fuerzas y movimientos resultantes de la contracción del concreto en un cantidad 0,00025 veces la distancia entre juntas.

CAPÍTULO 5
DISTRIBUCION Y COMBINACIÓN DE CARGAS

Artículo 17.- DISTRIBUCIÓN DE LAS CARGAS VERTICALES
La distribución de las cargas verticales a los elementos de soporte se establecerá sobre la base de un método reconocido de análisis o de acuerdo a sus áreas tributarias.
Se tendrá en cuenta el desplazamiento instantáneo y el diferido de los soportes cuando ellos sean significativos.

Artículo 18.- DISTRIBUCIÓN DE CARGAS HORIZONTALES EN COLUMNAS, PÓRTICOS Y MUROS

18.1. Se supondrá que las cargas horizontales sobre la estructura son distribuidas a columnas, pórticos y muros por los sistemas de pisos y techo que actúan como diafragmas horizontales. La proporción de la carga horizontal total que resistirá cualquier columna, pórtico ó muro se determinará sobre la base de su rigidez relativa, considerando la excentricidad natural y accidental de la carga aplicada.
18.2. Cuando la existencia de aberturas, la excesiva relación largo/ancho en las losas de piso ó techo o la flexibilidad del sistema de piso ó techo no permitan su comportamiento como diafragma rígido, la rigidez de cada columna y muro estructural tomará en cuenta las deflexiones adicionales de piso mediante algún método reconocido de análisis.

Artículo 19.- COMBINACIÓN DE CARGAS PARA DISEÑOS POR ESFUERZOS ADMISIBLES
Excepto en los casos indicados en las normas propias de los diversos materiales estructurales, todas las cargas consideradas en la presente Norma se considerará que actúan en las siguientes combinaciones, la que produzca los efectos más desfavorables en el elemento estructural considerando, con las reducciones, cuando sean aplicables, indicadas en el Artículo 10.

(1) D
(2) D + L
(3) D + (W ó 0,70 E)
(4) D + T
(5) α [D + L + (W ó 0,70 E)]
(6) α [D + L +T]
(7) α [D + (W ó 0,70 E) + T]
(8) α [D + L + (W ó 0,70 E) + T]

Donde:

D = Carga muerta, según Capítulo 2
L = Carga viva, Capítulo 3
W = Carga de viento, según Artículo 12
E = Carga de sismo, según NTE E.030 Diseño Sismorresistente
T = Acciones por cambios de temperatura, contracciones y/o deformaciones diferidas en los materiales componentes, asentamientos de apoyos o combinaciones de ellos.
α = Factor que tendrá un valor mínimo de 0,75 para las combinaciones (5), (6) y (7); y de 0,67 para la combinación (8). En estos casos no se permitirá un aumento de los esfuerzos admisibles.

CAPÍTULO 6
ESTABILIDAD

Artículo 20.- GENERALIDADES

20.1. La estabilidad requerida será suministrada sólo por las cargas muertas más la acción de los anclajes permanentes que se provean.
20.2. El peso de la tierra sobre las zapatas o cimentaciones, calculado con el peso unitario mínimo de la tierra, puede ser considerado como parte de las cargas muertas.

Artículo 21.- VOLTEO
La edificación o cualquiera de sus partes, será diseñada para proveer un coeficiente de seguridad mínimo de 1,5 contra la falla por volteo.

Artículo 22.- DESLIZAMIENTO

22.1. La edificación o cualquiera de sus partes será diseñada para proveer un coeficiente de seguridad mínimo de 1,25 contra la falla por deslizamiento.
22.2. Los coeficientes de fricción serán establecidos por el proyectista a partir de valores usuales empleados en ingeniería.

CAPÍTULO 7
RIGIDEZ

Artículo 23.- MÉTODO DE CÁLCULO
El cálculo de las deformaciones de la estructura o de sus componentes será efectuado por métodos aceptados en ingeniería.

Artículo 24.- DESPLAZAMIENTOS LATERALES
En edificaciones el máximo desplazamiento relativo entre pisos, causado por las fuerzas de viento, será del 1% de la altura del piso.
En el caso de fuerzas de sismo el máximo desplazamiento será el indicado en los numerales pertinentes de la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

Artículo 25.- FLECHAS

25.1. Excepto en los casos expresamente cubiertos en las Normas propias de los diversos materiales estructurales, la flecha de cualquier elemento estructural no excederá los valores indicados en la Tabla 6, excepto cuando soporte paneles de vidrio en cuyo caso se aplicará lo indicado en el Artículo 25 (25.2).

TABLA 6
FLECHAS MAXIMAS PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES

TIPO DE ELEMENTO	FLECHA PRODUCIDA POR LA CARGA VIVA	FLECHA PRODUCIDA POR LA CARGA VIVA MÁS LAS FLECHAS DIFERIDAS
Pisos	L/360	L/240*
Techos	L/180	-

L : Luz del elemento. Para volados se tomará como L, el doble de la longitud del elemento.
Flecha diferida : Se establece en función de cada material de acuerdo a su Norma respectiva. La flecha diferida se calculará para las cargas permanentes más la fracción de sobrecarga que actúa permanentemente.

* No aplicable a estructuras metálicas.

25.2. Excepto en los casos expresamente cubiertos en las Normas propias de los diversos materiales estructurales, la flecha para carga viva más la parte correspondiente a las flechas diferidas, de elementos estructurales que soportan paneles de vidrio no excederá en ningún caso 20 mm.

Artículo 26.- ACUMULACIÓN DE AGUA

Todos los techos tendrán suficiente pendiente o contraflecha para asegurar el drenaje adecuado del agua, después de que ocurran las deformaciones diferidas. Alternativamente serán diseñados para soportar adicionalmente la posible acumulación de agua debida a la deflexión.

El límite de deflexión para techos indicados en la Tabla 6, no garantiza que no se produzca acumulación de agua debida a la deflexión.

ANEXO 1
PESOS UNITARIOS

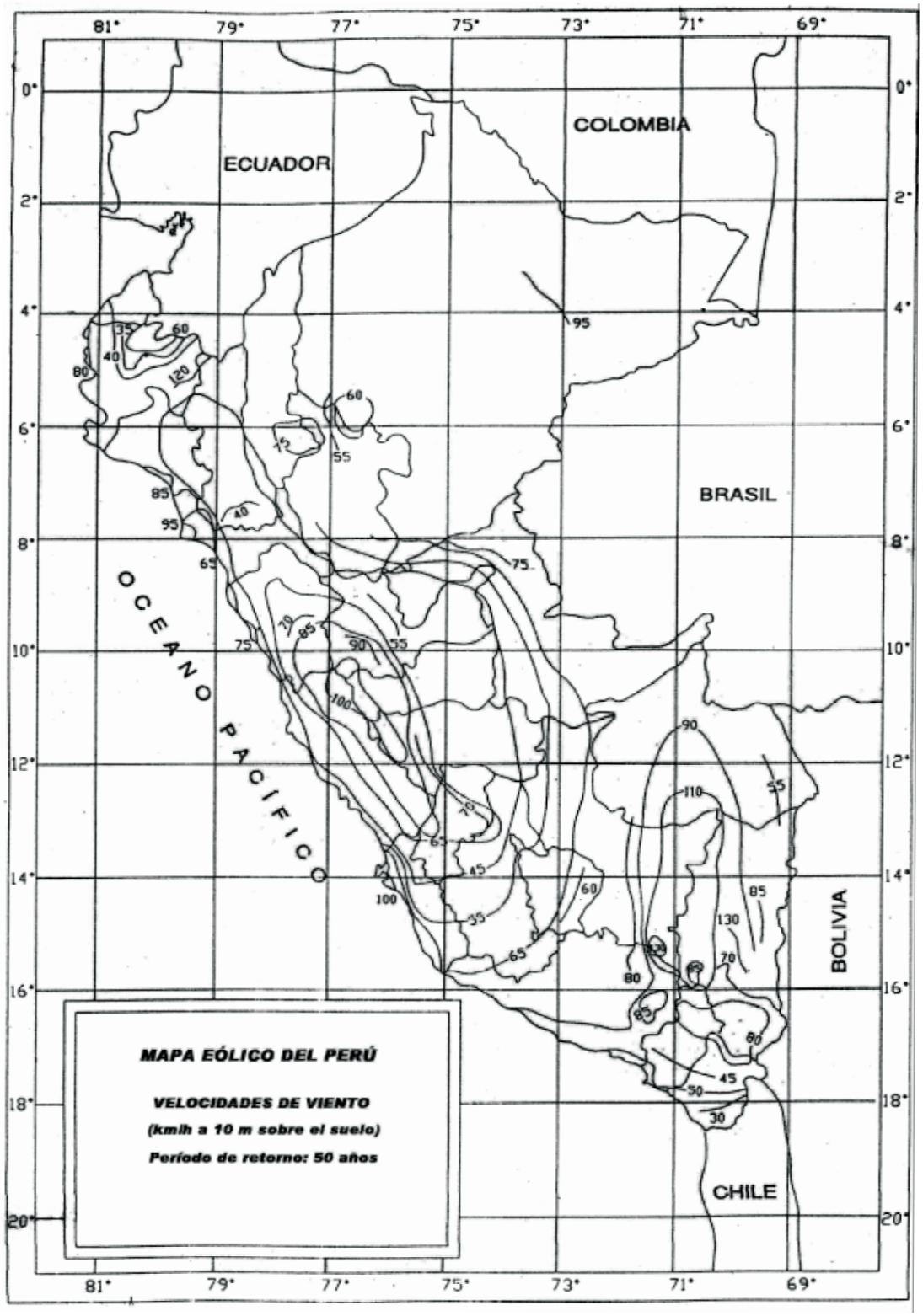
MATERIALES	PESOkN/m³ (Kgf/m³)
Aislamientos de:	
Corcho	2,0 (200)
Fibra de vidrio	3,0 (300)
Fibrocemento	6,0 (600)
Poliuretano y poliestireno	2,0 (200)
Albañilería de:	
Adobe	16,0 (1600)
Unidades de arcilla cocida sólidas	18,0 (1800)
Unidades de arcilla cocida huecas	13,5 (1350)
Concreto Simple de:	
Cascote de ladrillo	18,0 (1800)
Grava	23,0 (2300)
Pómez	16,0 (1600)
Concreto Armado	Añadir 1,0 (100) al peso del concreto simple.
Enlucido o Revoque de:	
Mortero de cemento	20,0 (2000)
Mortero de cal y cemento	18,5 (1850)
Mortero de cal	17,0 (1700)
Yeso	10,0 (1000)
Líquidos:	
Aceites	9,3 (930)
Ácido Muriático	12,0 (1200)
Ácido Nítrico	15,0 (1500)
Ácido Sulfúrico	18,0 (1800)
Agua dulce	10,0 (1000)
Agua de mar	10,3 (1030)
Alcohol	8,0 (800)
Gasolina	6,7 (670)
Kerosene	8,7 (870)
Petróleo	8,7 (870)
Soda Cáustica	17,0 (1700)
Maderas:	
Coníferas	7,5 (750)
Grupo A*	11,0 (1100)
Grupo B*	10,0 (1000)
Grupo C*	9,0 (900)
* NTE E.101 Agrupamiento de Madera para Uso Estructural	
Mampostería de:	
Bloques de Vidrio	10,0 (1000)
Caliza	24,0 (2400)
Granito	26,0 (2600)
Mármol	27,0 (2700)
Pómez	12,0 (1200)
Materiales almacenados:	
Azúcar	7,5 (750)
Basuras Domésticas	6,6 (660)
Briquetas de carbón de piedra	17,5 (1750)
Carbón de piedra	15,5 (1550)
Cebada	6,5 (650)
Cemento	14,5 (1450)
Coke	12,0 (1200)
Frutas	6,5 (650)
Harinas	7,0 (700)
Hielo	9,2 (920)
Leña	6,0 (600)
Lignito	12,5 (1250)
Papas	7,0 (700)
Papel	10,0 (1000)
Pastos secos	4,0 (400)
Sal	10,0 (1000)
Trigo, frijoles, pallares, arroz	7,5 (750)
Turba	6,0 (600)
Materiales amontonados:	
Arena húmeda	18,0 (1800)
Caliza molida	16,0 (1600)
Carburo	9,0 (900)
Coke	5,2 (520)
Escorias de altos hornos	15,0 (1500)
Escorias de carbón	10,0 (1000)
Grava y arena secas	16,0 (1600)
Nieve fresca	1,0 (100)
Piedra pómez	7,0 (700)
Tierra seca	16,0 (1600)
Tierra saturada	18,0 (1800)
Metales:	
Acero	78,5 (7850)
Aluminio	27,5 (2750)
Bronce	85,0 (8500)
Cobre	89,0 (8900)
Estaño	74,0 (7400)
Fundición	72,5 (7250)
Hierro dulce	78,0 (7800)
Latón	85,0 (8500)
Mercurio	136,0 (13600)
Níquel	90,0 (9000)
Plomo	114,0 (11400)
Zinc	69,0 (6900)
Otros:	
Acrílicos	12,0 (1200)
Cartón bituminado	6,0 (600)
Concreto asfáltico	24,0 (2400)
Ladrillo pastelero	16,0 (1600)
Losetas	24,0 (2400)
Teja artesanal	16,0 (1600)
Teja industrial	18,0 (1800)
Vidrios	25,0 (2500)
Losas aligeradas armadas en una sola dirección de Concreto Armado	
Con vigueta 0,10 m de ancho y 0,40 m entre ejes.	

Espesor del aligerado (m)	Espesor de losa superior en metros	Peso propio kPa (kgf/m²)
0,17	0,05	2,8 (280)
0,20	0,05	3,0 (300)
0,25	0,05	3,5 (350)
0,30	0,05	4,2 (420)

ANEXO 2
MAPA EÓLICO DEL PERÚ

Este mapa sirve de guía, para establecer las velocidades básicas del viento en la zona donde se ubica la estructura; sin embargo, se debe tener en cuenta la variabilidad debida a las condiciones locales (topográficas, climáticas).

Si hubiera mediciones confiables en la zona en cuestión, podrá adoptarse la velocidad proveniente del estudio.


81°
79°
77°
75°
73°
71°
69°
0°
2°
4°
6°
8°
10°
12°
14°
16°
18°
20°
ECUADOR
COLOMBIA
BRASIL
BOLIVIA
CHILE
OCEANO PACIFICO
MAPA EÓLICO DEL PERÚ
VELOCIDADES DE VIENTO
(kmih a 10 m sobre el suelo)
Período de retorno: 50 años

NORMA E.030

DISEÑO SISMORRESISTENTE

CAPÍTULO I
GENERALIDADES

Artículo 1.- Nomenclatura

Para efectos de la presente norma, se consideran las siguientes nomenclaturas:

C Coeficiente de amplificación sísmica
C_T Coeficiente para estimar el periodo predominante de un edificio
D_i Desplazamiento elástico lateral del nivel «i» relativo al suelo
e Excentricidad accidental
F_a Fuerza horizontal en la azotea
F_i Fuerza horizontal en el nivel «i»
g Aceleración de la gravedad
hi Altura del nivel «i» con relación al nivel del terreno
h_{ei} Altura del entrepiso «i»
h_n Altura total de la edificación en metros
M_{ti} Momento torsor accidental en el nivel «i»
m Número de modos usados en la combinación modal
n Número de pisos del edificio
Ni Sumatoria de los pesos sobre el nivel «i»
P Peso total de la edificación
P_i Peso del nivel «i»
R Coeficiente de reducción de solicitaciones sísmicas
r Respuesta estructural máxima elástica esperada
r_i Respuestas elásticas correspondientes al modo «ï»
S Factor de suelo
S_a Aceleración espectral
T Periodo fundamental de la estructura para el análisis estático o periodo de un modo en el análisis dinámico
T_P Periodo que define la plataforma del espectro para cada tipo de suelo.
U Factor de uso e importancia
V Fuerza cortante en la base de la estructura
V_i Fuerza cortante en el entrepiso «i»
Z Factor de zona
Q Coeficiente de estabilidad para efecto P-delta global
D_i Desplazamiento relativo del entrepiso «i»

Artículo 2.- Alcances

Esta Norma establece las condiciones mínimas para que las edificaciones diseñadas según sus requerimientos tengan un comportamiento sísmico acorde con los principios señalados en el Artículo 3º.

Se aplica al diseño de todas las edificaciones nuevas, a la evaluación y reforzamiento de las existentes y a la reparación de las que resultaren dañadas por la acción de los sismos.

Para el caso de estructuras especiales tales como reservorios, tanques, silos, puentes, torres de transmisión, muelles, estructuras hidráulicas, plantas nucleares y todas aquellas cuyo comportamiento difiera del de las edificaciones, se requieren consideraciones adicionales que complementen las exigencias aplicables de la presente Norma.

Además de lo indicado en esta Norma, se deberá tomar medidas de prevención contra los desastres que puedan producirse como consecuencia del movimiento sísmico: fuego, fuga de materiales peligrosos, deslizamiento masivo de tierras u otros.

Artículo 3.- Filosofía y Principios del diseño sismorresistente

La filosofía del diseño sismorresistente consiste en:

a. Evitar pérdidas de vidas
b. Asegurar la continuidad de los servicios básicos
c. Minimizar los daños a la propiedad.

Se reconoce que dar protección completa frente a todos los sismos no es técnica ni económicamente factible para la mayoría de las estructuras. En concordancia con tal filosofía se establecen en esta Norma los siguientes principios para el diseño:

a. La estructura no debería colapsar, ni causar daños graves a las personas debido a movimientos sísmicos severos que puedan ocurrir en el sitio.

b. La estructura debería soportar movimientos sísmicos moderados, que puedan ocurrir en el sitio durante su vida de servicio, experimentando posibles daños dentro de límites aceptables.

Artículo 4.- Presentación del Proyecto (Disposición transitoria)

Los planos, memoria descriptiva y especificaciones técnicas del proyecto estructural, deberán llevar la firma de un ingeniero civil colegiado, quien será el único autorizado para aprobar cualquier modificación a los mismos.

Los planos del proyecto estructural deberán contener como mínimo la siguiente información:

a. Sistema estructural sismorresistente
b. Parámetros para definir la fuerza sísmica o el espectro de diseño.
c. Desplazamiento máximo del último nivel y el máximo desplazamiento relativo de entrepiso.

Para su revisión y aprobación por la autoridad competente, los proyectos de edificaciones con más de 70 m de altura deberán estar respaldados con una memoria de datos y cálculos justificativos.

El empleo de materiales, sistemas estructurales y métodos constructivos diferentes a los indicados en esta Norma, deberán ser aprobados por la autoridad competente nombrada por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, y debe cumplir con lo establecido en este artículo y demostrar que la alternativa propuesta produce adecuados resultados de rigidez, resistencia sísmica y durabilidad.

CAPÍTULO II
PARÁMETROS DE SITIO

Artículo 5.- Zonificación

El territorio nacional se considera dividido en tres zonas, como se muestra en la Figura N° 1. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en información neotectónica. En el Anexo N° 1 se indican las provincias que corresponden a cada zona.

FIGURA N° 1

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N°1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años.

Tabla N°1 FACTORES DE ZONA	
ZONA	Z
3	0,4
2	0,3
1	0,15

Artículo 6.- Condiciones Locales

6.1. Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio

a. Microzonificación Sísmica

Son estudios multidisciplinarios, que investigan los efectos de sismos y fenómenos asociados como licuefacción de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros, sobre el área de interés. Los estudios suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas por causa de las condiciones locales y otros fenómenos naturales, así como las limitaciones y exigencias que como consecuencia de los estudios se considere para el diseño, construcción de edificaciones y otras obras.

Será requisito la realización de los estudios de microzonificación en los siguientes casos:

- Áreas de expansión de ciudades.
- Complejos industriales o similares.
- Reconstrucción de áreas urbanas destruidas por sismos y fenómenos asociados.

Los resultados de estudios de microzonificación serán aprobados por la autoridad competente, que puede solicitar informaciones o justificaciones complementarias en caso lo considere necesario.

b. Estudios de Sitio

Son estudios similares a los de microzonificación, aunque no necesariamente en toda su extensión. Estos estudios están limitados al lugar del proyecto y suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas y otros fenómenos naturales por las condiciones locales. Su objetivo principal es determinar los parámetros de diseño.

No se considerarán parámetros de diseño inferiores a los indicados en esta Norma.

6.2. Condiciones Geotécnicas

Para los efectos de esta Norma, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta las propiedades mecánicas del suelo, el espesor del estrato, el período fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte. Los tipos de perfiles de suelos son cuatro:

a. Perfil tipo S_1: Roca o suelos muy rígidos.

A este tipo corresponden las rocas y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte similar al de una roca, en los que el período fundamental para vibraciones de baja amplitud no excede de 0,25 s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Roca sana o parcialmente alterada, con una resistencia a la compresión no confinada mayor o igual que 500 kPa (5 kg/cm^2).
- Grava arenosa densa.
- Estrato de no más de 20 m de material cohesivo muy rígido, con una resistencia al corte en condiciones no drenadas superior a 100 kPa (1 kg/cm^2), sobre roca u otro material con velocidad de onda de corte similar al de una roca.
- Estrato de no más de 20 m de arena muy densa con N > 30, sobre roca u otro material con velocidad de onda de corte similar al de una roca.

b. Perfil tipo S_2: Suelos intermedios.

Se clasifican cómo de este tipo los sitios con características intermedias entre las indicadas para los perfiles S_1 y S_3.

c. Perfil tipo S_3: Suelos flexibles o con estratos de gran espesor.

Corresponden a este tipo los suelos flexibles o estratos de gran espesor en los que el período fundamental, para vibraciones de baja amplitud, es mayor que 0,6 s, incluyéndose los casos en los que el espesor del estrato de suelo excede los valores siguientes:

Suelos Cohesivos	Resistencia al Corte típica en condición no drenada (kPa)	Espesor del estrato (m) (*)
Blandos	< 25	20
Medianamente compactos	25 - 50	25
Compactos	50 - 100	40
Muy compactos	100 - 200	60
Suelos Granulares	Valores N típicos en ensayos de penetración estándar (SPT)	Espesor del estrato (m) (*)
Sueltos	4 - 10	40
Medianamente densos	10 - 30	45
Densos	Mayor que 30	100

(*) Suelo con velocidad de onda de corte menor que el de una roca.

d. Perfil Tipo S_4: Condiciones excepcionales.

A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables.

Deberá considerarse el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores de T_p y del factor de amplificación del suelo S, dados en la Tabla Nº2.

En los sitios donde las propiedades del suelo sean poco conocidas se podrán usar los valores correspondientes al perfil tipo S_3. Sólo será necesario considerar un perfil tipo S_4 cuando los estudios geotécnicos así lo determinen.

Tabla Nº2 Parámetros del Suelo			
Tipo	Descripción	T_p (s)	S
S_1	Roca o suelos muy rígidos	0,4	1,0
S_2	Suelos intermedios	0,6	1,2
S_3	Suelos flexibles o con estratos de gran espesor	0,9	1,4
S_4	Condiciones excepcionales	*	*

(*) Los valores de T_p y S para este caso serán establecidos por el especialista, pero en ningún caso serán menores que los especificados para el perfil tipo S_3.

Artículo 7.- Factor de Amplificación Sísmica

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por la siguiente expresión:

$$C = 2{,}5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right);\ C \leq 2{,}5$$

T es el período según se define en el Artículo 17(17.2) ó en el Artículo 18 (18.2 a)

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la respuesta estructural respecto de la aceleración en el suelo.

CAPÍTULO III
REQUISITOS GENERALES

Artículo 8.- Aspectos Generales.

Toda edificación y cada una de sus partes serán diseñadas y construidas para resistir las solicitaciones sísmicas determinadas en la forma pre-escrita en esta Norma.

Deberá considerarse el posible efecto de los elementos no estructurales en el comportamiento sísmico de la estructura. El análisis, el detallado del refuerzo y anclaje deberá hacerse acorde con esta consideración.

Para estructuras regulares, el análisis podrá hacerse considerando que el total de la fuerza sísmica actúa independientemente en dos direcciones ortogonales. Para estructuras irregulares deberá suponerse que la acción sísmica ocurre en la dirección que resulte más desfavorable para el diseño de cada elemento o componente en estudio.

Se considera que la fuerza sísmica vertical actúa en los elementos simultáneamente con la fuerza sísmica horizontal y en el sentido más desfavorable para el análisis.

No es necesario considerar simultáneamente los efectos de sismo y viento.

Cuando sobre un sólo elemento de la estructura, muro o pórtico, actúa una fuerza de 30 % o más del total de la fuerza cortante horizontal en cualquier entrepiso, dicho elemento deberá diseñarse para el 125 % de dicha fuerza.

Artículo 9.- Concepción Estructural Sismorresistente

El comportamiento sísmico de las edificaciones mejora cuando se observan las siguientes condiciones:

- Simetría, tanto en la distribución de masas como en las rigideces.
- Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
- Resistencia adecuada.
- Continuidad en la estructura, tanto en planta como en elevación.
- Ductilidad.
- Deformación limitada.
- Inclusión de líneas sucesivas de resistencia.
- Consideración de las condiciones locales.
- Buena práctica constructiva e inspección estructural rigurosa.

Artículo 10.- Categoría de las Edificaciones

Cada estructura debe ser clasificada de acuerdo con las categorías indicadas en la Tabla N° 3. El coeficiente de uso e importancia (U), definido en la Tabla N° 3 se usará según la clasificación que se haga.

Tabla N° 3
CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después que ocurra un sismo, como hospitales, centrales de comunicaciones, cuarteles de bomberos y policía, subestaciones eléctricas, reservorios de agua. Centros educativos y edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. También se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, como grandes hornos, depósitos de materiales inflamables o tóxicos.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas como teatros, estadios, centros comerciales, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos, bibliotecas y archivos especiales. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes, cuya falla ocasionaría pérdidas de cuantía intermedia como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios, fugas de contaminantes, etc.	1,0
D Edificaciones Menores	Edificaciones cuyas fallas causan pérdidas de menor cuantía y normalmente la probabilidad de causar víctimas es baja, como cercos de menos de 1,50m de altura, depósitos temporales, pequeñas viviendas temporales y construcciones similares.	(*)

(*) En estas edificaciones, a criterio del proyectista, se podrá omitir el análisis por fuerzas sísmicas, pero deberá proveerse de la resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales.

Artículo 11.- Configuración Estructural

Las estructuras deben ser clasificadas como regulares o irregulares con el fin de determinar el procedimiento adecuado de análisis y los valores apropiados del factor de reducción de fuerza sísmica (Tabla N° 6).

a. Estructuras Regulares. Son las que no tienen discontinuidades significativas horizontales o verticales en su configuración resistente a cargas laterales.

b. Estructuras Irregulares. Se definen como estructuras irregulares aquellas que presentan una o más de las características indicadas en la Tabla N°4 o Tabla N° 5.

Tabla N° 4
IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA

Irregularidades de Rigidez – Piso blando En cada dirección la suma de las áreas de las secciones transversales de los elementos verticales resistentes al corte en un entrepiso, columnas y muros, es menor que 85 % de la correspondiente suma para el entrepiso superior, o es menor que 90 % del promedio para los 3 pisos superiores. No es aplicable en sótanos. Para pisos de altura diferente multiplicar los valores anteriores por (h_i/h_d) donde h_d es altura diferente de piso y h_i es la altura típica de piso.
Irregularidad de Masa Se considera que existe irregularidad de masa, cuando la masa de un piso es mayor que el 150% de la masa de un piso adyacente. No es aplicable en azoteas
Irregularidad Geométrica Vertical La dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 130% de la correspondiente dimensión en un piso adyacente. No es aplicable en azoteas ni en sótanos.
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes. Desalineamiento de elementos verticales, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento de magnitud mayor que la dimensión del elemento.

Tabla N° 5
IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA

Irregularidad Torsional Se considerará sólo en edificios con diafragmas rígidos en los que el desplazamiento promedio de algún entrepiso exceda del 50% del máximo permisible indicado en la Tabla N°8 del Artículo 15 (15.1). En cualquiera de las direcciones de análisis, el desplazamiento relativo máximo entre dos pisos consecutivos, en un extremo del edificio, es mayor que 1,3 veces el promedio de este desplazamiento relativo máximo con el desplazamiento relativo que simultáneamente se obtiene en el extremo opuesto.
Esquinas Entrantes La configuración en planta y el sistema resistente de la estructura, tienen esquinas entrantes, cuyas dimensiones en ambas direcciones, son mayores que el 20 % de la correspondiente dimensión total en planta.
Discontinuidad del Diafragma Diafragma con discontinuidades abruptas o variaciones en rigidez, incluyendo áreas abiertas mayores a 50% del área bruta del diafragma.

Artículo 12.- Sistemas Estructurales

Los sistemas estructurales se clasificarán según los materiales usados y el sistema de estructuración sismorresistente predominante en cada dirección tal como se indica en la Tabla N°6.

Según la clasificación que se haga de una edificación se usará un coeficiente de reducción de fuerza sísmica (R). Para el diseño por resistencia última las fuerzas sísmicas internas deben combinarse con factores de carga unitarios. En caso contrario podrá usarse como (R) los valores establecidos en Tabla N°6 previa multiplicación por el factor de carga de sismo correspondiente.

Tabla N° 6
SISTEMAS ESTRUCTURALES

Sistema Estructural	Coeficiente de Reducción, R Para estructuras regulares (*) (**)
Acero	
Pórticos dúctiles con uniones resistentes a momentos.	9,5
Otras estructuras de acero:	
Arriostres Excéntricos.	6,5
Arriostres en Cruz.	6,0
Concreto Armado	
Pórticos(1).	8
Dual(2).	7
De muros estructurales(3).	6
Muros de ductilidad limitada(4).	4
Albañilería Armada o Confinada(5).	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

1. Por lo menos el 80% del cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos que cumplan los requisitos de la NTE E.060 Concreto Armado. En caso se tengan muros estructurales, estos deberán diseñarse para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

2. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. Los pórticos deberán ser diseñados para tomar por lo menos 25% del cortante en la base. Los muros estructurales serán diseñados para las fuerzas obtenidas del análisis según Artículo 16 (16.2)

3. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 80% del cortante en la base.

4. Edificación de baja altura con alta densidad de muros de ductilidad limitada.

5. Para diseño por esfuerzos admisibles el valor de R será 6

(*) Estos coeficientes se aplicarán únicamente a estructuras en las que los elementos verticales y horizontales permitan la disipación de la energía manteniendo la estabilidad de la estructura. No se aplican estructuras tipo péndulo invertido.

(**) Para estructuras irregulares, los valores de R deben ser tomados como ¾ de los anotados en la Tabla.

Para construcciones de tierra referirse a la NTE E.080 Adobe. Este tipo de construcciones no se recomienda en suelos S_3, ni se permite en suelos S_4.

Artículo 13.- Categoría, Sistema Estructural y Regularidad de las Edificaciones

De acuerdo a la categoría de una edificación y la zona donde se ubique, ésta deberá proyectarse observando las características de regularidad y empleando el sistema estructural que se indica en la Tabla N° 7.

Tabla N° 7
CATEGORÍA Y ESTRUCTURA DE LAS EDIFICACIONES

Categoría de la Edificación.	Regularidad Estructural	Zona	Sistema Estructural
A (*) (**)	Regular	3	Acero, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada, Sistema Dual
		2 y 1	Acero, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada , Sistema Dual, Madera
B	Regular o Irregular	3 y 2	Acero, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada, Sistema Dual, Madera
		1	Cualquier sistema.
C	Regular o Irregular	3, 2 y 1	Cualquier sistema.

(*) Para lograr los objetivos indicados en la Tabla N°3, la edificación será especialmente estructurada para resistir sismos severos.

(**) Para pequeñas construcciones rurales, como escuelas y postas médicas, se podrá usar materiales tradicionales siguiendo las recomendaciones de las normas correspondientes a dichos materiales.

Artículo 14.- Procedimientos de Análisis

14.1. Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos referidos en el Artículo 18.

14.2. Las estructuras clasificadas como regulares según el artículo 10 de no más de 45 m de altura y las estructuras de muros portantes de no más de 15 m de altura, aún cuando sean irregulares, podrán analizarse mediante el procedimiento de fuerzas estáticas equivalentes del Artículo 17.

Artículo 15.- Desplazamientos Laterales

15.1. Desplazamientos Laterales Permisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el Artículo 16 (16.4), no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso que se indica en la Tabla N° 8.

Tabla N° 8
LÍMITES PARA DESPLAZAMIENTO LATERAL DE ENTREPISO
Estos límites no son aplicables a naves industriales

Material Predominante	(D_i / he_i)
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010

15.2. Junta de Separación sísmica (s)

Toda estructura debe estar separada de las estructuras vecinas una distancia mínima s para evitar el contacto durante un movimiento sísmico.

Esta distancia mínima no será menor que los 2/3 de la suma de los desplazamientos máximos de los bloques adyacentes ni menor que:

$$s = 3 + 0{,}004\ (h - 500) \qquad \text{(h y s en centímetros)}$$

$s > 3$ cm

donde h es la altura medida desde el nivel del terreno natural hasta el nivel considerado para evaluar s.

El Edificio se retirará de los límites de propiedad adyacentes a otros lotes edificables, o con edificaciones, distancias no menores que 2/3 del desplazamiento máximo calculado según Artículo 16 (16.4) ni menores que s/2.

15.3. Estabilidad del Edificio

Deberá considerarse el efecto de la excentricidad de la carga vertical producida por los desplazamientos laterales de la edificación, (efecto P-delta) según se establece en el Artículo 16 (16.5).

La estabilidad al volteo del conjunto se verificará según se indica en el Artículo 21.

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS DE EDIFICIOS

Artículo 16.- Generalidades

16.1. Solicitaciones Sísmicas y Análisis

En concordancia con los principios de diseño sismorresistente del Artículo 3, se acepta que las edificaciones tendrán incursiones inelásticas frente a solicitaciones sísmicas severas. Por tanto las solicitaciones sísmicas de diseño se consideran como una fracción de la solicitación sísmica máxima elástica.

El análisis podrá desarrollarse usando las solicitaciones sísmicas reducidas con un modelo de comportamiento elástico para la estructura.

16.2. Modelos para Análisis de Edificios

El modelo para el análisis deberá considerar una distribución espacial de masas y rigidez que sean adecuadas para calcular los aspectos más significativos del comportamiento dinámico de la estructura.

Para edificios en los que se pueda razonablemente suponer que los sistemas de piso funcionan como diafragmas rígidos, se podrá usar un modelo con masas concentradas y tres grados de libertad por diafragma, asociados a dos componentes ortogonales de traslación horizontal y una rotación. En tal caso, las deformaciones de los elementos deberán compatibilizarse mediante la condición de diafragma rígido y la distribución en planta de las fuerzas horizontales deberá hacerse en función a las rigideces de los elementos resistentes.

Deberá verificarse que los diafragmas tengan la rigidez y resistencia suficientes para asegurar la distribución mencionada, en caso contrario, deberá tomarse en cuenta su flexibilidad para la distribución de las fuerzas sísmicas.

Para los pisos que no constituyan diafragmas rígidos, los elementos resistentes serán diseñados para las fuerzas horizontales que directamente les corresponde.

16.3. Peso de la Edificación

El peso (P), se calculará adicionando a la carga permanente y total de la Edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determinará de la siguiente manera:

a. En edificaciones de las categorías A y B, se tomará el 50% de la carga viva.

b. En edificaciones de la categoría C, se tomará el 25% de la carga viva.

c. En depósitos, el 80% del peso total que es posible almacena

d. En azoteas y techos en general se tomará el 25% de la carga viva.

e. En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considerará el 100% de la carga que puede contene

16.4. Desplazamientos Laterales

Los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por 0,75R los resultados obtenidos del análisis lineal y

elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se considerarán los valores mínimos de C/R indicados en el Artículo 17. (17.3) ni el cortante mínimo en la base especificado en el Artículo 18 (18.2 d).

16.5. Efectos de Segundo Orden (P-Delta)

Los efectos de segundo orden deberán ser considerados cuando produzcan un incremento de más del 10 % en las fuerzas internas.

Para estimar la importancia de los efectos de segundo orden, podrá usarse para cada nivel el siguiente cociente como índice de estabilidad:

$$Q = \frac{N_i \cdot \Delta_i}{V_i \cdot he_i \cdot R}$$

Los efectos de segundo orden deberán ser tomados en cuenta cuando Q > 0,1

16.6. Solicitaciones Sísmicas Verticales

Estas solicitaciones se considerarán en el diseño de elementos verticales, en elementos post o pre tensados y en los voladizos o salientes de un edificio.

Artículo 17.- Análisis Estático

17.1. Generalidades

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas horizontales actuando en cada nivel de la edificación.

Debe emplearse sólo para edificios sin irregularidades y de baja altura según se establece en el Artículo14 (14.2).

17.2. Período Fundamental

a. El período fundamental para cada dirección se estimará con la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

donde :

C_T = 35 para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente pórticos.

C_T = 45 para edificios de concreto armado cuyos elementos sismorresistentes sean pórticos y las cajas de ascensores y escaleras.

C_T = 60 para estructuras de mampostería y para todos los edificios de concreto armado cuyos elementos sismorresistentes sean fundamentalmente muros de corte.

b.También podrá usarse un procedimiento de análisis dinámico que considere las características de rigidez y distribución de masas en la estructura. Como una forma sencilla de este procedimiento puede usarse la siguiente expresión:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{\left(\sum_{i=1}^{n} P_i \cdot D_i^2\right)}{\left(g \cdot \sum_{i=1}^{n} F_i \cdot D_i\right)}}$$

Cuando el procedimiento dinámico no considere el efecto de los elementos no estructurales, el periodo fundamental deberá tomarse como el 0,85 del valor obtenido por este método.

17.3. Fuerza Cortante en la Base

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determinará por la siguiente expresión:

$$V = \frac{ZUCS}{R} \cdot P$$

debiendo considerarse para C/R el siguiente valor mínimo:

$$\frac{C}{R} \geq 0{,}125$$

17.4. Distribución de la Fuerza Sísmica en Altura

Si el período fundamental T, es mayor que 0,7 s, una parte de la fuerza cortante V, denominada F_a, deberá aplicarse como fuerza concentrada en la parte superior de la estructura. Esta fuerza Fa se determinará mediante la expresión:

$$F_a = 0{,}07 \cdot T \cdot V \leq 0{,}15 \cdot V$$

donde el período T en la expresión anterior será el mismo que el usado para la determinación de la fuerza cortante en la base.

El resto de la fuerza cortante, es decir (V - F_a) se distribuirá entre los distintos niveles, incluyendo el último, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$F_i = \frac{P_i \cdot h_i}{\sum_{j=1}^{n} P_j \cdot h_j} \cdot (V - F_a)$$

17.5. Efectos de Torsión

Se supondrá que la fuerza en cada nivel (F_i) actúa en el centro de masas del nivel respectivo y debe considerarse además el efecto de excentricidades accidentales como se indica a continuación.

Para cada dirección de análisis, la excentricidad accidental en cada nivel (e_i), se considerará como 0,05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la de la acción de las fuerzas.

En cada nivel además de la fuerza actuante, se aplicará el momento accidental denominado Mt_i que se calcula como:

$$Mt_i = \pm F_i \ e_i$$

Se puede suponer que las condiciones más desfavorables se obtienen considerando las excentricidades accidentales con el mismo signo en todos los niveles. Se considerarán únicamente los incrementos de las fuerzas horizontales no así las disminuciones.

17.6. Fuerzas Sísmicas Verticales

La fuerza sísmica vertical se considerará como una fracción del peso. Para las zonas 3 y 2 esta fracción será de 2/3 Z. Para la zona 1 no será necesario considerar este efecto.

Artículo 18.- Análisis Dinámico

18.1. Alcances

El análisis dinámico de las edificaciones podrá realizarse mediante procedimientos de combinación espectral o por medio de análisis tiempo-historia.

Para edificaciones convencionales podrá usarse el procedimiento de combinación espectral; y para edificaciones especiales deberá usarse un análisis tiempo-historia.

18.2. Análisis por combinación modal espectral .

a. Modos de Vibración

Los periodos naturales y modos de vibración podrán determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas de la estructura.

b. Aceleración Espectral

Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales.

c. Criterios de Combinación

Mediante los criterios de combinación que se indican, se podrá obtener la respuesta máxima esperada (r) tanto para las fuerzas internas en los elementos componentes de la estructura, como para los parámetros globales del edificio como fuerza cortante en la base, cortantes de entrepiso, momentos de volteo, desplazamientos totales y relativos de entrepiso.

La respuesta máxima elástica esperada (r) correspondiente al efecto conjunto de los diferentes modos de vibración empleados (ri) podrá determinarse usando la siguiente expresión.

$$r = 0{,}25 \cdot \sum_{i=1}^{m} |r_i| + 0{,}75 \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^{m} r_i^2}$$

Alternativamente, la respuesta máxima podrá estimarse mediante la combinación cuadrática completa de los valores calculados para cada modo.

En cada dirección se considerarán aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa de la estructura, pero deberá tomarse en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

c. Fuerza Cortante Mínima en la Base

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en la base del edificio no podrá ser menor que el 80 % del valor calculado según el Artículo 17 (17.3) para estructuras regulares, ni menor que el 90 % para estructuras irregulares.

Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se deberán escalar proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

e. Efectos de Torsión

La incertidumbre en la localización de los centros de masa en cada nivel, se considerará mediante una excentricidad accidental perpendicular a la dirección del sismo igual a 0,05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la dirección de análisis. En cada caso deberá considerarse el signo más desfavorable.

18.3. Análisis Tiempo-Historia

El análisis tiempo historia se podrá realizar suponiendo comportamiento lineal y elástico y deberán utilizarse no menos de cinco registros de aceleraciones horizontales, correspondientes a sismos reales o artificiales. Estos registros deberán normalizarse de manera que la aceleración máxima corresponda al valor máximo esperado en el sitio.

Para edificaciones especialmente importantes el análisis dinámico tiempo-historia se efectuará considerando el comportamiento inelástico de los elementos de la estructura.

CAPÍTULO V
CIMENTACIONES

Artículo 19.- Generalidades

Las suposiciones que se hagan para los apoyos de la estructura deberán ser concordantes con las características propias del suelo de cimentación.

El diseño de las cimentaciones deberá hacerse de manera compatible con la distribución de fuerzas obtenida del análisis de la estructura.

Artículo 20.- Capacidad Portante

En todo estudio de mecánica de suelos deberán considerarse los efectos de los sismos para la determinación de la capacidad portante del suelo de cimentación. En los sitios en que pueda producirse licuefacción del suelo, debe efectuarse una investigación geotécnica que evalúe esta posibilidad y determine la solución más adecuada.

Para el cálculo de las presiones admisibles sobre el suelo de cimentación bajo acciones sísmicas, se emplearán los factores de seguridad mínimos indicados en la NTE E.050 Suelos y Cimentaciones.

Artículo 21.- Momento de Volteo

Toda estructura y su cimentación deberán ser diseñadas para resistir el momento de volteo que produce un sismo. El factor de seguridad deberá ser mayo o igual que 1,5.

Artículo 22.- Zapatas aisladas y cajones

Para zapatas aisladas con o sin pilotes en suelos tipo S_3 y S_4 y para las zonas 3 y 2 se proveerá elementos de conexión, los que deben soportar en tracción o compresión, una fuerza horizontal mínima equivalente al 10% de la carga vertical que soporta la zapata.

Para el caso de pilotes y cajones deberá proveerse de vigas de conexión o deberá tenerse en cuenta los giros y deformaciones por efecto de la fuerza horizontal diseñando pilotes y zapatas para estas solicitaciones. Los pilotes tendrán una armadura en tracción equivalente por lo menos al15% de la carga vertical que soportan.

CAPÍTULO VI
ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, APÉNDICES Y EQUIPO

Artículo 23.- Generalidades

- Se consideran como elementos no-estructurales, aquellos que estando o no conectados al sistema resistente a fuerzas horizontales, su aporte a la rigidez del sistema es despreciable.

- En el caso que los elementos no estructurales estén aislados del sistema estructural principal, estos deberán diseñarse para resistir una fuerza sísmica (V) asociada a su peso (P) tal como se indica a continuación.

$$V = Z \cdot U \cdot C_1 \cdot P$$

Los valores de U corresponden a los indicados en el Capítulo 3 y los valores de C_1 se tomarán de la Tabla N°9.

Tabla N° 9
VALORES DE C_1

- Elementos que al fallar puedan precipitarse fuera de la edificación en la cual la dirección de la fuerza es perpendicular a su plano. - Elementos cuya falla entrañe peligro para personas u otras estructuras.	1,3
- Muros dentro de una edificación (dirección de la fuerza perpendicular a su plano).	0,9
- Cercos.	0,6
- Tanques, torres, letreros y chimeneas conectados a una parte del edificio considerando la fuerza en cualquier dirección.	0,9
- Pisos y techos que actúan como diafragmas con la dirección de la fuerza en su plano.	0,6

- Para elementos no estructurales que estén unidos al sistema estructural principal y deban acompañar la deformación de la misma, deberá asegurarse que en caso de falla, no causen daños personales.

- La conexión de equipos e instalaciones dentro de una edificación debe ser responsabilidad del especialista correspondiente. Cada especialista deberá garantizar que estos equipos e instalaciones no constituyan un riesgo durante un sismo y, de tratarse de instalaciones esenciales, deberá garantizar la continuación de su operatividad.

CAPÍTULO VII
EVALUACIÓN, REPARACIÓN Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURAS

Artículo 24.- Generalidades

- Las estructuras dañadas por efectos del sismo deben ser evaluadas y reparadas de tal manera que se corrijan los posibles defectos estructurales que provocaron la falla y recuperen la capacidad de resistir un nuevo evento sísmico, acorde con los objetivos del diseño sismorresistente anotada en el Capítulo 1.

- Ocurrido el evento sísmico la estructura deberá ser evaluada por un ingeniero civil, quien deberá determinar si el estado de la edificación hace necesario el reforzamiento, reparación o demolición de la misma. El estudio deberá necesariamente considerar las características geotécnicas del sitio.

- La reparación deberá ser capaz de dotar a la estructura de una combinación adecuada de rigidez, resistencia y

ductilidad que garantice su buen comportamiento en eventos futuros.

- El proyecto de reparación o reforzamiento incluirá los detalles, procedimientos y sistemas constructivos a seguirse.

- Para la reparación y el reforzamiento sísmico de edificaciones existentes se podrá emplear otros criterios y procedimientos diferentes a los indicados en esta Norma, con la debida justificación y aprobación de la autoridad competente.

CAPÍTULO VIII
INSTRUMENTACION

Artículo 25.- Registradores Acelerográficos

En todas las zonas sísmicas los proyectos de edificaciones con un área igual o mayor de 10,000 m^2, deberán instrumentarse con un registrador acelerográfico triaxial.

Los registradores acelerográficos triaxiales deberán ser provistos por el propietario, con especificaciones técnicas aprobadas por el Instituto Geofísico del Perú.

Artículo 26.- Ubicación

Los instrumentos deberán colocarse en una habitación de por lo menos 4 m^2 ubicado en el nivel inferior del edificio teniendo en cuenta un acceso fácil para su mantenimiento; y una apropiada iluminación, ventilación, suministro de energía eléctrica, y seguridad física y deberá identificarse claramente en el plano de arquitectura.

Artículo 27.- Mantenimiento

El mantenimiento operativo, partes y componentes, material fungible y servicio de los instrumentos deberán ser provistos por los propietarios del edificio bajo control del Instituto Geofísico del Perú. La responsabilidad se mantendrá por 10 años.

Artículo 28.- Disponibilidad de Datos

Los acelerogramas registrados por los instrumentos, serán procesados por el Instituto Geofísico del Perú e integrados al Banco Nacional de Datos Geofísicos. Esta información es de dominio público y estará disponible a los usuarios a pedido.

Artículo 29.- Requisitos para la Finalización de Obra

Para obtener el certificado de finalización de obra, y bajo responsabilidad del funcionario competente, el propietario deberá presentar un certificado de instalación, expedido por el Instituto Geofísico del Perú y además un contrato de servicio de mantenimiento operativo de los instrumentos.

ANEXO N° 1
ZONIFICACIÓN SÍSMICA

Las zonas sísmicas en que se divide el territorio peruano, para fines de esta Norma se muestran en la Figura 1 del Artículo 5.
A continuación se especifican las provincias de cada zona.

Zona 1

1. Departamento de Loreto. Provincias de Mariscal Ramón Castilla, Maynas y Requena.
2. Departamento de Ucayali. Provincia de Purús.
3. Departamento de Madre de Dios. Provincia de Tahuamanú.

Zona 2

1. Departamento de Loreto. Provincias de Loreto, Alto Amazonas y Ucayali .
2. Departamento de Amazonas . Todas las provincias
3. Departamento de San Martín. Todas las provincias
4. Departamento de Huánuco. Todas las provincias
5. Departamento de Ucayali. Provincias de Coronel Portillo, Atalaya y Padre Abad.
6. Departamento de Pasco. Todas las provincias
7. Departamento de Junín. Todas las provincias
8. Departamento de Huancavelica. Provincias de Acobamba, Angaraes, Churcampa,Tayacaja y Huancavelica.
9. Departamento de Ayacucho. Provincias de Sucre, Huamanga, Huanta y Vilcashuaman.
10. Departamento de Apurimac. Todas las provincias
11. Departamento de Cusco. Todas las provincias
12. Departamento de Madre de Dios. Provincias de Tambopata y Manú.
13. Departamento de Puno. Todas las provincias

Zona 3

1. Departamento de Tumbes. Todas las provincias
2. Departamento de Piura. Todas las provincias
3. Departamento de Cajamarca. Todas las provincias
4. Departamento de Lambayeque. Todas las provincias
5. Departamento de La Libertad. Todas las provincias
6. Departamento de Ancash. Todas las provincias
7. Departamento de Lima. Todas las provincias
8. Provincia Constitucional del Callao.
9. Departamento de Ica. Todas las provincias
10. Departamento de Huancavelica. Provincias de Castrovirreyna y Huaytará.
11. Departamento de Ayacucho. Provincias de Cangallo, Huanca Sancos, Lucanas, Víctor Fajardo, Parinacochas y Paucar del Sara Sara.
12. Departamento de Arequipa. Todas las provincias
13. Departamento de Moquegua. Todas las provincias
14. Departamento de Tacna. Todas las provincias

ANEXO Nº 2
ESPECIFICACIONES NORMATIVAS PARA DISEÑO SISMORRESISTENTE EN EL CASO DE EDIFICACIONES DE MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA (EMDL)

1. DEFINICIONES Y LIMITACIONES

1.1. Los EMDL se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad en las dos direcciones está dada por muros de concreto armado que no pueden desarrollar desplazamientos inelásticos importantes. En este sistema los muros son de espesores reducidos, se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola hilera. Los sistemas de piso son losas macizas o aligeradas que cumplen la función de diafragma rígido.

El máximo número de pisos que se puede construir con este sistema es de 7.

1.2. Cuando se emplee este sistema en edificios de mayor altura, los pisos inferiores por debajo de los 6 últimos niveles, deberán estar necesariamente estructurados en base a muros de concreto armado con espesores mayores o iguales a 0,15m, que permitan confinar sus extremos con estribos. Para el análisis y diseño sísmico del edificio se deberá usar R = 4 ó R = 4x ¾ si el edificio fuera irregula

2. MODELO PARA ANÁLISIS DE LOS EMDL

2.1. Para lograr una aceptable representación de la rigidez del edificio y de la distribución de las solicitaciones internas, se deberá desarrollar un modelo que tome en cuenta la interacción entre muros de direcciones perpendiculares. Para tal efecto, será necesario compatibilizar las deformaciones verticales en las zonas comunes de los muros en ambas direcciones, tanto para solicitaciones sísmicas como para cargas de gravedad.

Como alternativa de análisis se puede emplear modelos seudo tridimensionales de pórticos planos, considerando la contribución de los muros perpendiculares. La longitud de la aleta contribuyente a cada lado del alma deberá ser el menor valor entre el 10% de la altura total del muro y la mitad de la distancia al muro adyacente paralelo.

3. DESPLAZAMIENTO LATERALES PERMISIBLES

3.1. El máximo desplazamiento relativo de entrepiso (calculado según el artículo 16.4 de la NTE E.030 Diseño Sismorresistente), dividido entre la altura de entrepiso, no deberá exceder de 0,005.

3.2. Cuando para controlar los desplazamientos laterales se recurra a vigas de acoplamiento entre muros, éstas deben diseñarse para desarrollar comportamiento dúctil y deben tener un espesor mínimo de 0,15m.

4. IRREGULARIDADES EN ALTURA Y REQUISITOS DE DISEÑO

4.1. Cuando el edificio tenga muros discontinuos, se deberá cumplir con las siguientes exigencias:

a. Para evitar la existencia de un piso blando, en cualquier entrepiso, el área transversal de los muros en cada

dirección no podrá ser menor que el 90% del área correspondiente al entrepiso inmediato superio

b. El 50% de los muros deberá ser continuo con un área mayor o igual al 50% del área total de los muros en la dirección considerada.

c. La resistencia y rigidez del entrepiso donde se produce la discontinuidad, así como los entrepisos inmediato superior e inmediato inferior deberán estar proporcionada exclusivamente por los muros que son continuos en todos los niveles.

d. El sistema de transferencia (parrilla, losa y elementos verticales de soporte) se deberá diseñar empleando un factor de reducción de fuerzas sísmicas (RST) igual al empleado en el edificio, R dividido entre 1,5, es decir, RST = R/1,5.

e. Excepcionalmente se permitirá densidades de muros continuos inferiores a la indicada en (b), sólo para los entrepisos de sótanos. En este caso se podrá recurrir a sistemas de transferencia en el nivel correspondiente al techo del sótano debiéndose desarrollar un diseño por capacidad, de acuerdo a lo indicado en el acápite 4.2 de la especificaciones normativas para concreto armado en el caso de EMDL, y satisfaciendo adicionalmente lo indicado en (d).

El proyectista deberá presentar una memoria y notas de cálculo incluyendo los detalles del diseño para el sistema de transferencia y de los principales muros con responsabilidad sísmica.

NORMA E.040

VIDRIO

CAPITULO 1
GENERALIDADES

Artículo 1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Establecer las Normas de aplicación del Vidrio utilizado en la construcción, a fin de proporcionar el mayor grado de seguridad para el usuario, o terceras personas que indirectamente puedan ser afectadas por fallas del material o factores externos.

Esta Norma considera los diversos sistemas de acristalamiento existentes, en concordancia con el material y características de la estructura portante, (entre vanos, suspendida, fachadas flotantes, etc.), y la calidad, (primario o procesado) y dimensiones de las planchas de vidrio, según sus características; condiciones sísmicas, climatológicas y altura de la respectiva edificación, en el área geográfica de su aplicación.

Esta Norma será de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional, complementariamente a las normas de edificación vigentes, para el otorgamiento de la licencia de construcción.

Los cálculos, planos de diseño, detalles y especificaciones técnicas deberán llevar la firma del profesional responsable (Arquitecto o Ingeniero Colegiado), quien es el único autorizado a realizar modificaciones a los mismos.

Todas las etapas del proyecto, construcción e inspección de la obra deberán ser realizadas por un profesional y técnico calificado.

Artículo 2.- VIDRIO

Es una sustancia sólida, sobrefundida, amorfa, dura, frágil, que es complejo químico de silicatos sólidos y de cal que corresponde a la fórmula: SiO_2 (Na_2O) m (CaO) n.

El silicato SiO_2 que constituye el elemento ácido proviene de la arena silícia, limpia y seca.

Los óxidos básicos provienen:

- Para el Na_2O; del carbono o del sulfato de sodio
- Para el CaO y MgO; de la caliza natural (carbonato de calcio) y de la dolomita.

Artículo 3.- VIDRIO DE SEGURIDAD

Es el vidrio fabricado, tratado, combinado y/o complementado con otros materiales, de forma tal que aumente su resistencia a la rotura y que se reduzca el riesgo de lesiones a las personas, en comparación con el vidrio común.

CAPITULO 2
CLASIFICACIÓN DEL VIDRIO

Artículo 4.- VIDRIOS PRIMARIOS

Son los que se obtienen directamente del horno de fundición.

4.1. Por su proceso de fabricación

a) Vidrio estirado

Proceso por la cual una máquina estiradora levanta de la superficie del vidrio fundido del horno la masa viscosa, que se transforma en una lámina, mediante un enfriamiento progresivo y controlado en la chimenea de recocido. El espesor del vidrio depende de la velocidad de estiramiento y de la temperatura de la masa en fusión.

- Vidrio estirado vertical

Hay dos métodos de fabricación, según el modo de estiramiento:

- El procedimiento Fourcault utiliza para recoger la hoja un colector de refractario (debiteuse).
- El procedimiento Pittsburgh levanta la hoja de vidrio a partir de un baño libre (drawbar).

- Vidrio estirado horizontal

Este procedimiento presenta la particularidad de doblar la hoja de vidrio hasta la horizontal después del pulido a fuego y antes de entrar en el horno horizontal de recocido.

b) Vidrio pulido

El vidrio en fusión sale del horno y es prensado entre dos cilindros. Después de atravesar él horno de recocido, donde la lámina va enfriándose lentamente de manera controlada, la cinta pasa en el «twin» que es una máquina que desbasta simultáneamente las dos caras del vidrio.

El vidrio desbastado obtenido a la salida del «twin» tiene sus dos caras planas y paralelas. El vidrio pasa luego debajo de las pulidoras que le dan su transparencia.

c) Vidrio rolado

Es el vidrio que no permite el registro ni la visibilidad de un lado a otro. Se consideran dentro de este rubro a los vidrios que distorsionan a los objetos que se aprecian a través del elemento. (como es el caso de los vidrios grabados).

- Vidrio grabado

En el proceso del vidrio rolado, uno de los rodillos o ambos pueden tener dibujos o grabados, lo que permite obtener el vidrio grabado o impreso. El vidrio grabado también llamado catedral, trasmite la luz en forma difusa e impide la visión clara, brindando según el dibujo, diferentes grados de translucidez e intimidad.

- Vidrio alambrado

Vidrio translúcido, al cual se ha incorporado durante su fabricación una malla de alambre de acero, que, en caso de rotura, actúa como soporte temporáneo del paño de vidrio, evitando la caída de fragmentos de vidrio roto. Una de las propiedades más significativas del vidrio armado, es que permite retardar la propagación del fuego en aberturas.

- Vidrio decorativo

Se produce este tipo de material por el mismo proceso pero en pequeñas cantidades. También se le denominan «vitrales» o vidrios para uso artístico.

d) Vidrio flotado (ASTM C-1036)

Consiste en hacer pasar una lámina de vidrio fundido, alimentada por rebalse del horno de cuba, sobre un baño de estaño metálico fundido. La lámina sale de la cámara de flotado y prosigue en forma horizontal dentro del horno de recocido hasta su salida al corte. El vidrio plano flotado tiene superficies planas, paralelas y «pulidas al fuego», aunque no son idénticas: una está en contacto con el metal fundido y la otra con la atmósfera, pero en la práctica son indistinguibles a simple vista.

- Vidrio reflejante pyrolítico

Es aquel vidrio flotado al cual se le ha agregado dentro de su masa una capa de metal u óxido metálico, la cual permite luego aplicarle procesos secundarios a la plancha de vidrio, como el templado, laminado, curvado, etc.

e) Baldosa de vidrio

La fusión se efectúa en crisoles de tierra refractada. Estos vidrios son transportados por medio de un monorriel y vertidos entre dos rodillos laminadores. Después del laminado la hoja de vidrio en bruto es introducida en el túnel calorifugado donde es recocida, luego es cortada según los tamaños del pedido y pasa entre los elementos de desbaste y pulido.

4.2. Por su visibilidad

a) Vidrio transparente
Se define al vidrio que permite el registro y la visibilidad de un lado a otro.

b) Vidrio translúcido
Es aquel que no permite el registro ni la visibilidad de un lado a otro. Se consideran dentro de este rubro a los vidrios que distorsionan a los objetos que se aprecian a través del elemento. (como es el caso de los vidrios grabados).

4.3. Por su coloración

a) Vidrio incoloro
Es aquel que permite una transmisión de visibilidad entre un 75% y 92% dependiendo del espesor.

b) Vidrio coloreado en su masa
Es aquel que permite una transmisión de visibilidad entre un 14% y 83% dependiendo del color y del espesor Los vidrios de color de alta performance deben sus excelentes propiedades de control solar a la selectividad del color empleado en su composición que permite obtener un excelente grado de control solar sin recurrir a la aplicación de revestimientos reflectivos.

Artículo 5.- PRODUCTOS SECUNDARIOS
Estos vidrios son el resultado de una segunda elaboración por parte de una industria transformadora, que utiliza como materia prima el vidrio producido por alguna industria primaria.

5.1. Vidrio templado (ANSI Z-97.1)
Es un vidrio de seguridad, se produce a partir de un vidrio flotado el cual es sometido a un tratamiento térmico, que consiste en calentarlo uniformemente hasta temperaturas mayores a los 650°C y enfriarlos rápidamente con chorros de aire sobre sus caras, en hornos diseñados para este proceso. Este proceso le otorga una resistencia mecánica a la flexión (tensión) equivalente de 4 a 5 veces más que el vidrio primario, resiste cambios bruscos de temperatura y tensiones térmicas 6 veces mayores que un vidrio sin templar. Si se rompiera el vidrio templado se fragmenta en innumerables pedazos granulares pequeños y de bordes romos, que no causan daños al usuario.

5.2. Vidrio laminado (ASTM C-1172)
Es un vidrio de seguridad, esta compuesto por dos o más capas de vidrio flotado primario u otras combinaciones, unidas íntimamente por interposición de láminas de Polivinil Butiral (PVB), las que poseen notables propiedades de adherencia, elasticidad, resistencia a la penetración y al desgarro. Posee propiedades de protección contra los rayos ultra violeta (UV). En caso de rotura, los trozos de vidrio quedarán adheridos al PVB, evitando la posibilidad de producir daños al usuario. Según requerimientos estéticos y funcionales pueden hacerse combinaciones de los cristales y diferentes espesores de PVB para obtener la performance acústica, térmica y transmisión de luz visible para cada situación en particular

5.3. Vidrio curvo recocido
Vidrio procesado, sometido a calentamiento a una temperatura promedio de 550 ºC, por lo cual el vidrio plano cortado a las medidas requeridas, adopta la forma del molde del contenedor de los hornos de curvado, pasando luego por un proceso de enfriamiento lento que le proporciona una resistencia aproximadamente dos veces mayor al del vidrio común.

5.4. Vidrio curvo templado
Vidrio procesado, sometido a calentamiento a una temperatura promedio de 650 ºC, por lo cual el vidrio plano cortado a las medidas requeridas, adopta la forma del molde del contenedor de los hornos de curvado, enfriado rápidamente con chorros de aire sobre sus caras, en hornos diseñados para este proceso. Este proceso le otorga una resistencia a la flexión (tensión) equivalente de 4 a 5 veces más que el vidrio primario. Si se rompiera el vidrio curvo templado se fragmenta en innumerables pedazos granulares pequeños y de bordes romos, que no causan daños al usuario.

5.5. Vidrio curvo laminado
Es un vidrio procesado, por el cual dos vidrios flotados primarios son sometidos a calentamiento a una temperatura promedio de 550 ºC, adoptando por gravedad la forma del molde que lo contiene. Luego sigue el proceso de laminación que consiste en unir ambos vidrios con el Polivinil Butiral.

5.6. Vidrio reflejante (por su reacción química)
Es un proceso por el cual se aplica al vidrio una cubierta muy fina de metal u oxido metálico. Puede ser aplicable en dos formas:

a) **En frío**. Después del proceso de fabricación del vidrio, mediante reacción química o al vacío; pero tiene la desventaja de la debilidad de la cara reflejante a la intemperie y no es recomendable para procesos posteriores como el templado o curvado, por cuanto se distorsiona su reflectividad, a excepción del proceso de laminado.

b) **En caliente**. Conocido como método pyrolítico. Tienen la cara reflejante dentro de la composición del vidrio, lo que le proporciona mayor resistencia a la intemperie y permite efectuar procesos posteriores como el templado, laminado y curvado.

5.7. Vidrio insulado
Genéricamente denominado doble vidriado hermético, es un vidrio con propiedades de aislamiento térmico y acústico, constituido por dos hojas de vidrio flotado u otras combinaciones separadas entre sí por una cámara de aire deshidratado cuyo espesor estándar varía de 6 a 25 mm. La separación entre ambos vidrios está dada por un perfil metálico hueco de diseño especial o una cinta separadora aislante, en cuyo interior contienen sales deshidratantes que evitan la presencia de humedad al de la cámara de aire.

a) Vidrio acústico
Es aquel vidrio que permite controlar la intensidad de la penetración del ruido a un espacio determinado. Por efecto de masa, un vidrio grueso presenta un índice de aislamiento acústico mayor que uno de poco espesor. En el caso del vidrio laminado su efecto amortiguador del ruido varia según el rango de frecuencias considerado y el espesor del PVB empleado en su fabricación, en la practica brinda un nivel de atenuación del ruido para los rangos de frecuencia de la voz humana y del transito automotor. En el caso del vidrio insulado la atenuación acústica depende esencialmente del espesor y de las características de los vidrios empleados en su fabricación, la cámara de aire contribuye a incrementar la capacidad de aislamiento solo cuando su espesor es del orden de 50 a 200mm. Debe considerarse siempre que uno de los cristales del conjunto deberá ser un 30% mayor en masa que el segundo a fin de contener el paso adecuado de la frecuencia de ruido.

b) Vidrio térmico
Es aquel vidrio que permite controlar la ganancia o pérdida de calor del ambiente en donde se encuentre instalado, que por conducción o convección superficial, fluye a través de su masa. El doble vidriado hermético permite aumentar en un 10% el área de vidriado de un ambiente sin aumentar la pérdida o ganancia de calor con respecto a la aplicación de un vidrio simple. También permite reducir en un 50% las perdidas y/o ganancias de calor producido por los sistemas de calefacción y/o admitido por radiación solar a través de las ventanas.

c) Vidrio acústico-térmico
Son vidrios aislantes que combinan ambas características descritas en el Artículo 5 (5.7 y 5.7b).

5.8. Vidrio opaco
Es aquel vidrio opaco a la luz, resulta de la aplicación a un vidrio templado recocido una capa de pintura cerámica vitrificable, inalterable en el tiempo, adherida generalmente a su cara interior, que impide totalmente la visibilidad. También se les denomina «Spandrel» ó «Esmaltados».

5.9. Vidrio traslúcido
Es aquel vidrio que impide la visibilidad pero que permite el paso de la luz.

5.10. Espejos de vidrios
Es aquel vidrio que refleja las imágenes sin distorsión en forma nítida y exacta. Presenta un brillo y luminosidad excepcionales. Puede ser sometido a procesos de corte, perforado, pulido y biselado. Es el resultado del proceso de aplicar a un vidrio flotado en una de sus caras una solución de cloruro de plata la que una vez fijada en la superficie del vidrio le da las propiedades de reflexión.

CAPITULO 3
FACTORES A CONSIDERAR PARA MEDIR LAS PROPIEDADES DE LOS VIDRIOS

Artículo 6.- AISLAMIENTO TÉRMICO*

El coeficiente de transmisión térmica K (W/m^2K), expresa el aislamiento que ofrece el vidrio al paso del calor, por conducción y convección superficial, fluye a través de su masa. Su valor no varía en forma apreciable con el espesor del vidrio, pues este siempre tiene una magnitud relativamente pequeña si la comparamos con los espesores de otros materiales de construcción. El coeficiente K de un vidrio incoloro, de color o reflejante entre 4 y 10 mm de espesor, es del orden de los 5,4 W/m^2K.

Cuando se emplean dos hojas de vidrio separadas con una cámara de aire, quieto y deshidratado, con un espesor entre 6 y 12 mm, la resistencia térmica que ofrece el aire en dichas condiciones, hace que el valor K sea del orden de 2,9 W/m^2K. Una unidad de vidrio aislante térmico permite reducir en un 50% las pérdidas y/o ganancias de calor producidos por los sistemas de calefacción y/o el admitido por radiación solar a través de las ventanas, así mismo elimina las corrientes convectivas del aire junto a la ventana y la posibilidad de empañado de los cristales por condensación de la humedad. Su aplicación permite disminuir la necesidad de calefacción reduciendo el consumo de energía y los costos de operación de la edificación.

Artículo 7.- AISLAMIENTO ACÚSTICO (ASTM E-90; ASTM E – 413)

A fin de crear el entorno acústico deseable, debe tenerse en consideración las propiedades de reducción acústica de los materiales del acristalado como parte integral del diseño total del espacio.

Los sonidos son una combinación de energía acústica a frecuencias distintas, por esto el control acústico eficaz requiere que el nivel del sonido se reduzca en toda una amplia serie de frecuencias.

Para medir el rendimiento del aislamiento acústico de los materiales se ha creado la Clase de Transmisión Acústica (CTA) que es un número que indica las pérdidas de transmisión a frecuencias de prueba determinadas, a mayor CTA, se tiene un mejor aislamiento acústico (ASTM E-90; ASTM E-413).

Artículo 8.- COEFICIENTE DE SOMBRA*

Los coeficientes de sombras son usados para medir las propiedades de ganancias de calor solar de materiales translúcidos o transparentes. El vidrio de 1/8" (3,00 mm) deberá estar preparado para tener un coeficiente de sombra de 1,0: fracciones decimales son usadas para relacionar el funcionamiento de otros materiales a la base de vidrio claro de 1/8" (3,0mm). Mientras más baja la fracción natural. Más baja la ganancia de calor solar a través del material y así es el mejor funcionamiento del control solar.

Artículo 9.- ENERGÍA INFRARROJA*

Aquella porción de radiación solar por la cual las ondas de longitud son más largas que aquellas en el alcance de la vista. Esta radiación, como la radiación ultravioleta, es invisible.

Cuando la energía solar toca un material transparente o translúcido, se refleja o se absorbe o se transmite a través del material. La energía transmitida y aquella porción de energía absorbida, la cual se transfiere al interior, forman parte de una porción sustancial de la carga total del aire acondicionado para edificios con grandes superficies de vidrio.

Artículo 10.- ENERGÍA SOLAR*

La energía solar es una onda electromagnética de energía del Sol. Esta energía radiante está dividida por ondas de longitud en tres tipos: ultravioleta, visible e infrarrojo. Los tres tipos de energía radiante se convierten en calor cuando son absorbidos.

Artículo 11.- ENERGÍA ULTRAVIOLETA*

Aquella porción de radiación solar por la cual las ondas de longitud son más cortas que aquellas en la región visible. Esta radiación es invisible y puede causar quemadura de sol y descoloramiento de tela.

Artículo 12.- GANANCIA DE CALOR RELATIVA*

La ganancia del calor relativa es un número usado para comparar productos vidriados basados en una serie de condiciones fijadas. Estas condiciones son un factor de ganancia de calor de 200Btu/pie^2 y una diferencia de la temperatura interior y exterior de 14 °F.

Artículo 13.- LUZ VISIBLE*

Aquella porción de la radiación del Sol que el ojo humano puede ver.

Artículo 14.- LUZ VISIBLE TRANSMITIDA*

La luz visible transmitida indica la cantidad disponible de energía de luz visible que se le es permitido pasar a través de un material transparente o translúcido. Esta medida está anotada como una figura en porcentaje y mientras más alto el porcentaje, mayor será la luz visible transmitida a través del material

Artículo 15.- REFLEJO TOTAL SOLAR*

El reflejo total solar es una medida del porcentaje de energía solar (ultravioleta, visible e infrarrojo) reflejada al exterior de una superficie. Para productos reflectivos de primera superficie, mientras más alto el porcentaje, mejor el funcionamiento del producto de control solar.

Artículo 16.- REFLEJO VISIBLE EXTERIOR*

El reflejo exterior es el porcentaje de energía de luz visible reflejada hacia fuera del exterior de la superficie. Mientras más alto el porcentaje, mayor será la luz reflejada y se parecerá más la superficie a un espejo.

Artículo 17.- REFLEJO VISIBLE INTERIOR*

Es el porcentaje interior de energía de luz visible reflejado hacia fuera del interior de la superficie.

Artículo 18.- RENDIMIENTO DE PROTECCION (ASTM1233)

Los acristalamientos de seguridad tienen como características el estar diseñados para resistir las cargas estructurales resultantes de determinadas amenazas a la seguridad y la protección: robo e ingreso violento, explosiones y ataques balísticos.

18.1. En el caso de robo e ingreso violento, el encristalado debe de resistir la penetración durante algún tiempo, contrarrestando ataques para una serie de armas.

La eficacia del vidriado de seguridad en la resistencia a la entrada violenta se mide a través de una secuencia de pruebas (ASTM1233).

18.2. En el caso de explosiones, se busca reducir considerablemente las lesiones resultantes de los efectos de las ondas dinámicas y del vidrio en el aire, producto de una explosión.

Para cuantificar el segundo efecto, se ha definido el parámetro RET (Retentividad).

$$RET = \frac{\text{Peso después de la explosión}}{\text{Peso de la instalación original}}$$

Donde:

RET= 1 Si todo el vidrio permanece en el marco
RET= 0 Si todo el vidrio sale del marco

18.3. Para ataques balísticos se busca resistir la penetración de balas y el astillaje (lado protegido del vidrio) causado por el impacto resultante de ataques balísticos.

Para establecer la resistencia balística del encristalado protector se utiliza la Norma ASTM 1232.

Artículo 19.- TRANSMISION DE ENERGIA SOLAR*

La transmisión de energía solar es una medida de la cantidad de energía total (ultravioleta, visible e infrarroja) que pasa directamente a través de un material transparente o translúcido y es expresado como un porcentaje de la energía radiante total del Sol.

Artículo 20.- VALOR «U»

En adición a la ganancia de calor solar a través de una ventana, el calor es transferido por el proceso de construcción por la diferencia entre las temperaturas del aire interior y exterior. Cuando las temperaturas interiores están más bajas que las exteriores, habrá una ganancia de calor conducido; cuando la temperatura exterior está más baja que la interior, habrá una pérdida de calor conducido. La velocidad en la cual un material transfiere calor debido a la temperatura del aire interior y exterior es definida por su valor «U». Un valor «U» bajo indica un pobre conductor y así un buen aislador. La ganancia o pérdida del calor conducido en Btu/pie^2 puede hallarse multiplicando el valor «U» por la diferencia entre la temperatura interior y exterior.

*Normas ASTM C-1036-91 Standard Specification for FLAT Glass (Las normas internacionales tendran vigencia, mientras no se elabore las Normas Tecnicas Peruanas de materiales.
*Norma ASTM C-1172-03 Estandar Specification for laminated architectural flat glass.

CAPITULO 4
ESPESORES Y TOLERANCIAS PARA EL VIDRIO

En la **Tabla N° 1**, se muestran los diversos espesores y tolerancias de medida expresadas en milímetros para los diferentes tipos de vidrio.

TABLA N° 1

Espesor(mm)	Tolerancia(mm)
2,0	1,80 a 2,13
3,0	2,92 a 3,40
4,0	3,78 a 4,19
5,0	4,57 a 5,05
6,0	5,56 a 6,20
8,0	7,42 a 8,43
10,0	9,02 a 10,31
12,0	11,91 a 13,49
15,0	14,95 a 15,45
16,0	15,50 a 16,66
19,0	18,26 a 19,84
22,0	21,44 a 23,01
25,0	24,61 a 26,19
32,0	28,58 a 34,93

CAPITULO 5
DISEÑO

Artículo 21.- GENERALIDADES

Los requerimientos generales para la elección de vidrios y sistemas de acristalamiento adecuados para una u otra aplicación, son abordados según su funcionalidad y aporte a la habitabilidad de un espacio.

Artículo 22.- CONCEPTOS Y CRITERIOS PARA SELECCIONAR VIDRIOS Y SISTEMAS DE APLICACIÓN EN OBRAS DE ARQUITECTURA

La elección correcta de un vidrio para una aplicación concreta, debe considerar una serie de características diferentes, teniendo en cuenta por lo menos los siguientes aspectos:

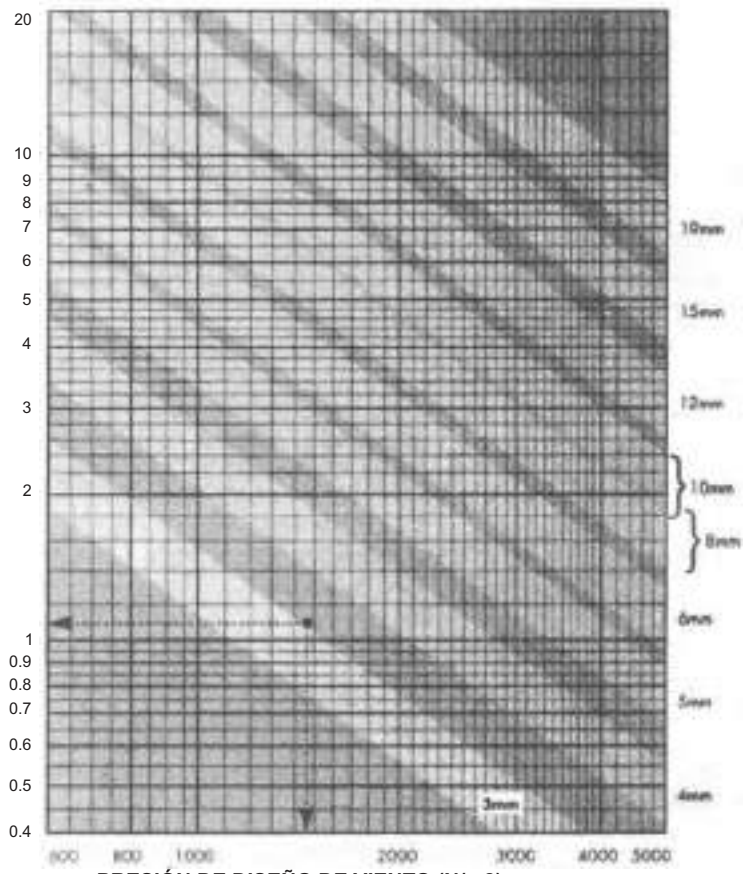
1. Determinar cuales son los valores de transmisión de luz visible y factor solar que satisfagan las premisas de su proyecto.
2. Adoptar una decisión estética seleccionando las alternativas de color o aspecto deseado, vidrio reflejante o vidrio no reflejante.
3. Determinar los valores de transmitancia térmica K que satisfagan las necesidades del proyecto pudiendo variar en función de un solo vidrio o de un componente de doble vidriado hermético (vidrio aislante térmico)
4. Seleccionado el tipo de vidrio, determine el espesor adecuado, verificando que su resistencia satisfaga la presión de diseño de viento.
5. Si el vidrio estará ubicado en un área de riesgo, adoptar el proceso más adecuado para satisfacer las normas de seguridad: templado, laminado u otras opciones como dividir el paño.
6. Verificar que el acristalamiento elegido tenga un nivel de aislamiento acústico compatible con la función del edificio.
7. Efectuar otras verificaciones específicas con respecto a su proyecto, como cristales especiales antifuego, antibalas, perfiles de vidrio, etc.

22.1.- Elección del espesor adecuado de un vidrio

a) Conceptos básicos

La presión de viento es la principal solicitación a la que está sometido un vidrio en una ventana o una fachada. La resistencia del vidrio depende de su espesor, tamaño y de su forma de sujeción en la abertura. Es responsabilidad del diseñador establecer la presión de viento y otras solicitaciones a las que será sometido un vidrio. Conocida la presión de viento, las dimensiones y superficie del paño, y su modo de sujeción en el vano, puede obtenerse gráficamente el espesor de un vidrio, utilizando el Ábaco N° 1 (Norma IRAM 12565 «Determinación del espesor adecuado del vidrio en aberturas»).

ABACO N°1
Cristal flotado simple soportado en sus cuatro lados

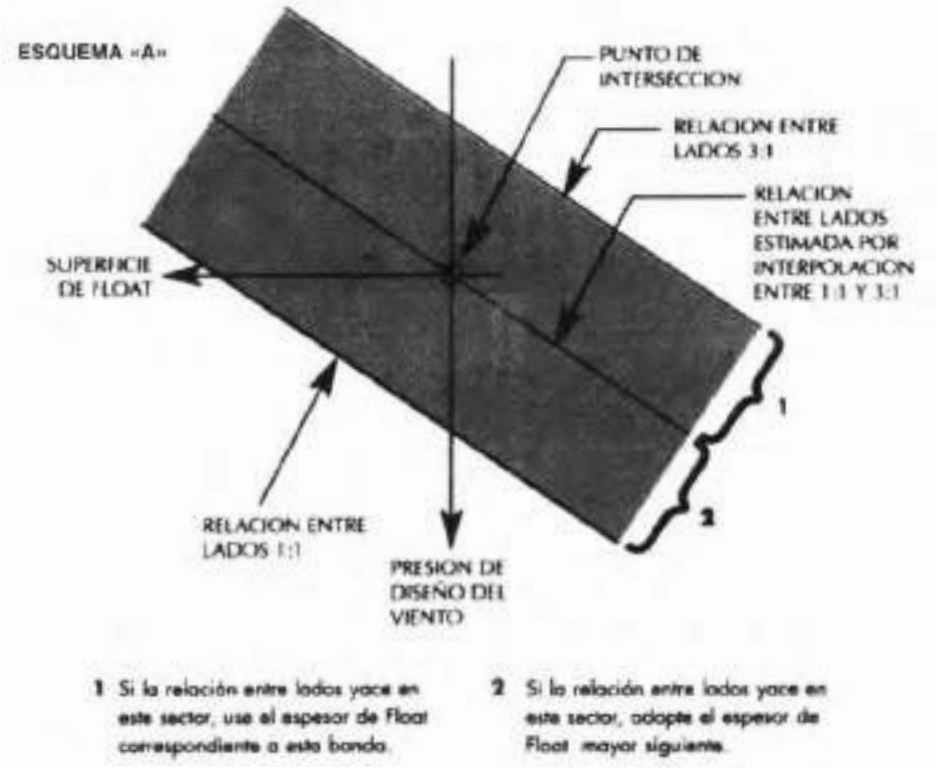


PRESIÓN DE DISEÑO DE VIENTO (N/m2)

b) Definición del espesor

El diseñador, deberá considerar otros aspectos que puedan influir en la selección del espesor adecuado de un vidrio.

(Aspecto que debe tener en cuenta es el grado de aislamiento acústico que brinda cada espesor de vidrio, pudiendo ser necesario emplear uno mayor para satisfacer simultáneamente la resistencia a la presión del viento y el nivel de control acústico.)



c) Determinación del espesor adecuado

Mediante el Ábaco N° 1, cualquiera sea el método empleado para determinar la presión del viento, puede obtenerse el espesor mínimo recomendado de un paño de vidrio flotado, sujeto a ráfagas de viento de 3 segundos de duración. El gráfico puede ser utilizado solamente para paños rectangulares inclinados no más de 15° respecto del plano vertical. El coeficiente de forma o relación entre los lados del paño no debe ser mayor que 3 a 1. Cuando dicha relación sea mayor, se deberá calcular el espesor como si se tratara de un vidriado soportado solamente en dos lados paralelos.

Utilización del ábaco: Cada banda diagonal gris, corresponde a un espesor de vidrio flotado. Cuando el paño es cuadrado, con una relación entre la dimensión de sus lados de 1:1 (límite inferior de la banda) y 3:1 (límite superior de la banda). Si el punto de intersección entre la línea horizontal correspondiente al área del paño y la vertical correspondiente a la presión de viento estuviese fuera de las bandas grises, deberá adoptarse el espesor inmediato superior mediante el esquema A. En caso en que la relación calculada entre lados esté cerca de la línea negra gruesa, (por ejemplo para un paño cuadrado), el valor interpolado que debe aplicarse para el espesor es el de la banda siguiente. Si el valor calculado para la relación entre lados está alejado de la línea negra gruesa, entonces el espesor de vidrio correspondiente a dicha banda puede ser utilizado.

Vidrio flotado de color: Cuando es utilizado en fachada es aconsejable unificar su espesor, pues cuando varía el mismo, también varían sus propiedades de transmisión de luz visible y calor solar radiante. De lo contrario se corre el riesgo de producir variaciones en el tono de la fachada, tanto vista desde el exterior como desde el interio

d) Cálculo de la velocidad de diseño

La velocidad de diseño (viento) hasta 10 m de altura, será la velocidad máxima adecuada a la zona de ubicación de la edificación, pero no deberá ser menor a 75 Km/h.

Dicho valor deberá ser corregido aplicando el factor de corrección σ, indicado en la Tabla 2, que toma en cuenta la altura del edificio y las características topográficas y/o de edificación del entorno mediante la siguiente fórmula:

$$V_h = V. \sigma$$

Siendo
V_h, la velocidad corregida del viento en Km/h,
V, la velocidad instantánea máxima del viento en Km/h, registrada a 10 m de altura sobre el terreno
σ, el coeficiente de corrección de la Tabla 2.

Tabla 2
COEFICIENTE DE CORRECCION σ

ALTURA (m)	SIN OBSTRUCCIÓN (Categoría A)	OBSTRUCCIÓN BAJA (Categoría B)	ZONA EDIFICADA (Categoría C)
5	0,91	0,86	0,80
10	1,00	0,90	0,80
20	1,06	0,97	0,88
40	1,14	1,03	0,96
80	1,21	1,14	1,06
150	1,28	1,22	1,15

Categoría A: Edificios frente al mar, zonas rurales o espacios abiertos sin obstáculos topográficos

Categoría B: Edificios en zonas suburbanas con edificación de baja altura, promedio, hasta 10 m.

Categoría C: Zonas urbanas con edificios de altura.

e) Cálculo de la presión del viento:

La carga exterior (presión o succión) ejercida por el viento, se supondrá estática y perpendicular a la superficie sobre la cual actúa.

Se obtiene mediante la fórmula

$$P_h = 0{,}005\ C\ V_h^2$$

Siendo:

P_h, la presión o succión del viento a una altura h en Kg/m2

C, el factor de forma adimensional indicado en la Tabla 3

V_h, la velocidad de diseño a una altura h definida en el punto anterior

Tabla 3
FACTORES DE FORMA (C)

CONSTRUCCION	Barlovento	Sotavento
Superficies verticales de edificios	+0,8	-0,6
Anuncios, muros aislados, elementos con una dimensión corta en el sentido del viento	+1,5	
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección circular o elíptica	+0,7	
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección cuadrada o rectangular	+2,0	
Arcos y cubiertas cilíndricas con un ángulo de inclinación que no exceda los 45°	+0,8	-0,5
Superficies inclinadas a 15° o menos	+0,3-0,7	-0,6
Superficies inclinadas entre 15° y 60°	+0,7-0,3	-0,6
Superficies inclinadas entre 60° y la vertical	+0,8	-0,6
El signo positivo (+) indica presión *El signo negativo (-) indica succión*		

22.2. Control solar

Verificar que el coeficiente «K» del vidrio a emplearse sea el requerido por el proyecto. (Ver Artículo 6)

22.3. El control del ruido

Con la ayuda de la Tabla Nº 4 determinar el nivel de confort acústico adecuados para el proyecto, para especificar un vidrio que brinde el aislamiento acústico necesaria. Se debe tener en cuenta de que siempre una de las hojas de la unidad deberá ser 30% menor en masa que la otra. Para lograr reducciones drásticas de ruido, se deberán considerar cámaras de aire deshidratadas mayores a los 100 mm de espeso

En obras de reemplazo de vidrios y/o renovación de aberturas, con exigencias de aislamiento contra el ruido, deberá tenerse en cuenta que para que el usuario perciba una mejora respecto de la situación anterior, el incremento de aislamiento acústico deberá ser no menor de 5 a 7 (dB).

Niveles recomendados de ruido interior

Los siguientes valores son los usualmente recomendados en materia de confort acústico interior, para una serie de locales o actividades típicas.

Tabla Nº 4

DESTINO / ACTIVIDAD	NIVEL MÁXIMO DE RUIDO
Dormitorios	30 a 40 (dB)
Biblioteca Silenciosa	35 a 40(dB)
Sala Estar	40 a 45 (dB)
Oficinas Privadas	40 a 45 (dB)
Aula de Escuela	40 a 45 (dB)
Oficinas Generales	45 a 50 (dB)

Artículo 23.- VIDRIOS DE SEGURIDAD EN LOCACIÓN DE RIESGOS

La elección de un vidrio debe tener siempre presente las posibilidades consecuentes en caso de rotura.

Los vidrios denominados de seguridad se llaman así porque en caso de rotura lo hacen en forma segura y/o minimizan las consecuencias en caso de accidentes.

23.1. Área vidriada en riesgo:

Se considera un área vidriada de riesgo toda aquella superficie que presenta por su posición, función o características del entorno de colocación una mayor exposición al impacto de personas y/o puede implicar un riesgo físico para las mismas en caso de rotura de vidrios.

Las áreas vidriadas consideradas de riesgo se clasifican en verticales e inclinadas.

a) Áreas de riesgo para vidrio vertical:

Incluye a todas aquellas áreas vidriadas susceptibles de impacto humano accidental. La Normas considera las siguientes aplicaciones del vidrio.

- Áreas de riesgo para instalación vertical:

• Puertas de acceso y lugares de paso: Incluye puertas de vidrio y/o vidrio enmarcado, puertas-ventanas que vinculan zonas habitables con sus expansiones (jardines, patios, balcones, etc.).

• Paneles laterales vidriados que puedan ser confundidos con accesos: Incluye aquellos paños adyacentes a accesos, hasta 1,50 m, de distancia desde el borde del vano, y hasta 1,50 m de altura desde el nivel de piso.

• Áreas vidriadas de circulación a uno o ambos lados del vidrio distantes a 0,9m o menos respecto de las mismas: Incluye básicamente vitrinas cuyo borde inferior está a menos de 0,5m respecto del piso.

• Vidrios adyacentes a áreas resbaladizas: Incluye mamparas para baños y vidrios adyacentes a zonas resbaladizas tales como piscinas, lavaderos de automóviles, etc.

• Vidrios colocados a baja altura: Incluye vidrios a menos de 0,8m respecto del piso, excepto balaustradas.

- Requisitos

Definidas las situaciones potencialmente peligrosas, es preciso definir el tipo de vidrio adecuado para cada caso y evaluar y clasificar los mismos.

Para ello los vidrios se someten a ensayos de impacto empleando el método establecido en la Norma ANSI Z97-1.

- Ensayo de impacto ANSI Z97-1

Este ensayo tiene como finalidad reproducir el eventual impacto de una persona contra un vidrio.

El elemento impactador es una bolsa de cuero rellena con perdigones de plomo y su peso total es de 45 Kg.

El peso del impactador fue determinado en función del peso promedio de un niño de 14 años de edad.

El ensayo se realiza dejando caer el impactador desde diferentes alturas en función de los niveles de energía cinética o impacto requerido.

Para satisfacer los requisitos de impacto, según la Norma ANSI Z97-1, un cristal debe cumplir indistintamente, para cada altura de caída del impactador, con una de las siguientes condiciones: no romperse o romperse en forma segura. Se entiende que un vidrio se rompe en forma segura cuando:

Los fragmentos resultantes son pequeños y sus bordes no presentan aristas cortantes.

O cuando, aún roto, no hay desprendimiento de los trozos rotos del paño y por ende se elimina el riesgo de corte,

Dentro de esta aplicación se incluyen:

• Alfeizer de ventanas
• Paños vidriados a baja altura en tabiques de separación de oficinas.

No se incluyen dentro de éste ámbito aquellos vidrios colocados a baja altura cuya función consiste en actuar como balaustradas bajo barandas de escaleras, balcones y entrepisos.

Los Vidrios adyacentes a zonas resbaladizas, requieren el empleo de vidrios de seguridad en las siguientes aplicaciones:

• Mamparas en baños
• Cerramientos adyacentes a piscina
• Áreas lindantes con zonas húmedas o resbaladizas en lavaderos, estaciones de servicio, etc.

b) Áreas de riesgo para vidrio inclinado

Todas las superficies vidriadas contenidas en un plano que se aparte más de 15° respecto del plano vertical, debajo de los cuales hay permanencia o circulación de personas, se consideran como áreas de riesgo. Como ejemplos de aplicación pueden mencionarse: techos totales o parcialmente vidriados, fachadas y/o aberturas inclinadas, coberturas, parasoles, etc.

Desde el punto de vista de la seguridad, ya no estamos ante la posibilidad de impacto humano, sino de las posibles consecuencias que puedan derivar de la caída de trozos de cristal en caso de rotura de un paño inclinado.

Respecto del vidriado vertical existen varias diferencias conceptuales que deben ser observadas por el proyectista y el calculista de una obra. Desde el punto de vista estructural, además del viento, debe tenerse en cuenta la flexión por el peso propio del paño y otras consideraciones como la acumulación de agua y la acción de cualquier otro factor atmosférico que se pudiese presentar

El vidrio utilizado debe ser un vidrio de seguridad, según la clase que el proyecto lo requiera del Artículo 23 (23.2), con un nivel de protección de acuerdo al requerimiento del proyecto.

Cuando se diseña un vidriado inclinado, además de tener en cuenta las áreas de riesgo establecidas en la presente Norma, el proyectista siempre debe analizar las causas potenciales que podrían producir rotura de un vidrio inclinado, con propósito de minimizarlas o eliminarlas.

23.2. Clases de vidrio de seguridad:

Existen tres clases de vidrio de seguridad Clase A, B y C, las mismas se determinan en función de la resistencia a la penetración y/o la forma segura de fractura de los vidrios.

El empleo de vidrios de seguridad en superficies vidriadas verticales susceptibles de impacto humano se debe realizar teniendo en cuenta los tamaños máximos recomendados.

Ensayados bajo la Norma ANSI Z97-1, establece los requisitos que deben satisfacer los vidrios de seguridad sometidos a impacto.

Según la altura de caída del impactador, los clasifica de acuerdo a la Tabla N° 5

TABLA N° 5

Clases de Vidrio de seguridad	Altura de caída del impactador		
	300 mm	450 mm	1200 mm
A	No se rompe o se rompe en forma segura	No se rompe o se rompe en forma segura	No se rompe o se rompe en forma segura
B	No se rompe o se rompe en forma segura	No se rompe o se rompe en forma segura	Ningún requisito
C	No se rompe o se rompe en forma segura	Ningún requisito	Ningún requisito

23.3. Comportamiento del vidrio en caso de rotura

El vidrio flotado puede ser de tres tipos:

- Vidrio Primario ó recocido sin procesar
- Vidrio Templado
- Vidrio Laminado

Todas las variantes mencionadas son visualmente semejantes entre sí, pero en caso de rotura, sus propiedades son diferentes.

El vidrio primario presenta un comportamiento a la rotura caracterizado por trozos de diversas formas y tamaños con aristas muy filosas, que en caso de tomar contacto con una persona, puede ocasionarle lesiones de diversa índole y/o gravedad.

El vidrio templado, presenta una resistencia al impacto 4 a 5 veces mayor que el vidrio primario o recocido, y en caso de rotura se desgrana en fragmentos pequeños que no presentan bordes cortantes.

El vidrio laminado, producido intercalando 2 o más hojas de vidrio primario con láminas de polivinil butiral (PVB), presenta un patrón de rotura similar al vidrio primario, sin embargo, la presencia del PVB impide el desprendimiento de trozos de vidrio y mantiene al paño en pie permitiendo continuar con el cerramiento del vano.

Artículo 24.- SISTEMAS DE SUJECIÓN DEL VIDRIO

24.1. Revestimiento de fachadas con sistemas flotantes

Son aquellos sistemas que revisten íntegramente las fachadas de una edificación con sistemas de aluminio y vidrio, y que se encuentran suspendidas de la propia estructura de esta, sin embargo no forman parte de ella. Así mismo su comportamiento estructural es individual al de la edificación.

Dentro de las Fachadas Flotantes tenemos:

a) Fachadas flotantes con silicona estructural

Existen dos sistemas generales para la fabricación de Fachadas Flotantes con silicona estructural:

- Sistema de retícula (STICK): En este sistema primero se fabrica en taller la estructura de aluminio y el modulo de cerramiento (cristal, aluminio, etc.), posteriormente se instala en obra la estructura de aluminio formando la retícula la cual recibirá el módulo de cerramiento. El sistema de instalación no es rígido pues sus módulos son independientes.

- Sistema de módulos pre-frabricados (FRAME): En este sistema los módulos se fabrican íntegramente en el taller con todos sus elementos, (ventanas, paneles, y cristales), y cada módulo independiente se fija a la estructura del edificio. Este sistema permite un mejor acabado en obra, ya que es factible controlar en taller, las uniones y el sellado de las piezas, evitando de esta forma eventuales riesgos de que los paneles sean permeables al viento y al agua. Tanto en uno como en otro sistema, la forma de montaje puede ser de avance horizontal, (cerrando plantas), o vertical, (cerrando niveles).

Elementos constitutivos:

Los elementos principales que forman el sistema de Fachada Flotante deberán cumplir con lo siguiente:

- Montantes verticales: Estarán fijados a nivel de losas mediante los anclajes, estos montantes soportan además de su propio peso, los de los elementos que se fijan a ellos y la carga del viento.
- Travesaños horizontales: Irán anclados a los montantes y soportan la carga de los elementos de relleno que van fijados a ellos.
- Elementos de relleno: Se dividen en dos grupos, vidriados y paneles. El vidriado está ubicado en la parte de la fachada, que permite la visibilidad al exterior. El panel por lo general está ubicado en la zona del alfeizar o como recubrimiento de vigas entre pisos, cuando la fachada esté completamente vidriada.
- Elementos de fijación: Entre ellos se encuentran los anclajes fijos, los anclajes deslizantes, y las uniones. Los anclajes fijos como su nombre lo indica, son los que inmovilizan totalmente el elemento portante a la estructura del edificio; los deslizantes en cambio permiten absorber las dilataciones o contracciones que puedan originarse en la fachada. Las uniones también pueden ser fijas deslizantes. Las primeras se utilizan para anclar los travesaños a los montantes. Las uniones deslizantes se utilizan en las juntas de dilatación.

De requerirse en el proyecto paños de apertura, estas podrán ser de diversos tipos y formas, según los requerimientos del diseño.

Diseño:

Se deberán tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- Cálculos estructurales en aluminio, (medidas máximas entre apoyos), realizados bajo la norma AAMA, (American Architectural Manufacturers Association) de 1991 y a la A.A (Aluminum Association).
- Velocidad y carga de viento será considerada de acuerdo a la Norma Técnica E.020 Cargas del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- El esfuerzo admisible a la flexión es de 65,50 MPa (9,5 ksi), según normas AA (Aluminum Association).

Materiales y su normativa:

- **Estructura metálica de aluminio:** Los perfiles que componen el sistema de fachadas flotantes con silicona estructural deberán ser fabricados bajo la Norma AA-6063 aleación T5 (Aleación de aluminio para aplicaciones arquitectónicas, con envejecimiento artificial), cuya extrusión deberá cumplir la norma ASTM B-221 (Especificación para la extrusión de piezas de aluminio) y ASTM B-244 (Espesor de capa anódica y pintura)
- **Vidrios de seguridad:** Los vidrios de ser templados serán fabricados bajo las Normas ASTM C-1036 (Especificación para el vidrio flotado), ASTM C-1048 (Especificación para el tratamiento térmico de vidrio flotado). Para el caso de cristales laminados serán fabricados bajo las Normas ASTM C-1172. Para el caso de los cristales Insulados estos deberán ser fabricados cumpliendo las Normas ASTM-C 1294-95 (Método de ensayo para compatibilidad de materiales y selladores en vidrios insulados), ASTM-C 1265-94 (Método de ensayo para determinar la tensión en vidrios insulados para aplicación estructural), ASTM-C 1266-95 (Método de ensayo para determinar las características de performance de selladores), ASTM-E-

773 (Método de ensayo para determinar la durabilidad del sellador de silicona en vidrio insulado) y ASTM E-774 (especificación para selladores de siliconas en vidrios insulados).

- **Empaques:** Cinta de doble contacto para uso estructural deberá ser fabricada bajo la norma ASTM D-882 (Método de ensayo para determinar las propiedades de tensión de cintas plásticas) y ASTM D-2240 (Método de ensayo para determinar la durometría de cintas plásticas). Espaciadores estructurales en EPDM extruído, bajo norma de fabricación TR-442E ¼» F.C. y ASTM D-412 (Método de ensayo para determinar la tensión de elementos termoplásticos y vulcanizados).

- **Cortafuego y barrera acústica:** Fieltro tensado de finas fibras de vidrio aglomeradas con resinas termo-endurecibles revestido en una de sus caras con un complejo metálico de aluminio. Incombustible, con clasificación RE1 según norma ISO 1182 (Reacción al fuego e incombustibilidad), IRAM 11575-1 (Clasificación por reacción al fuego) y IRAM 11575-2 (Clasificación por resistencia al fuego), con una resistencia al fuego de RF-30 a RF-60 (superior a 600º). C).

- **Sellado climático:** Siliconas fabricadas bajo las normas ASTM D 2240 (Método de ensayo para determinar la durometría), ASTM D 412 (Método de ensayo para determinar la tensión de elementos termoplásticos y vulcanizados), ASTM D 624 (Máximo estiramiento), TT-S-001543 A- COM-NBS (Clase A para selladores de silicona para edificios), TTS-S-00230C COM-NBS (Clase A para 01 componente de selladores de edificios) y MIL-S-8802 (Tiempo de curado del sellador de silicón).

- **Silicona estructural:** Silicona estructural bi-componente, fabricada bajo las normas, ASTM D 412 (Método de ensayo para determinar la tensión de elementos termoplásticos y vulcanizados), ASTM D 2240 (Método de ensayo para determinar la durabilidad de cintas plásticas), ASTM C 719 Método de ensayo para determinar la adhesión y adhesión elastométrica de juntas de silicona) y ASTM C 1135 (Método de ensayo para determinar las propiedades de tensión en selladores de silicona estructural). La aplicación de estos selladores se rige bajo la norma ASTM C 1184-91 (Especificación para selladores de silicona estructural), garantizando la total adhesión de los vidrios a la estructura de aluminio, mediante rigurosas pruebas de laboratorio.

- **Anclajes y otros:** Todos los elementos de sujeción de la estructura de las Fachadas Flotantes con silicona estructural a la obra gruesa, podrán ser de aluminio anodizado o de Acero A-37 zincado y pintado con pintura anticorrosivo, según manden los planos de anclaje del proyecto. De igual modo, todos los accesorios para aperturas de puertas y mamparas serán en aluminio anodizado ó acero inoxidable.

b) Fachadas flotantes con sujeción mecánica

Este tipo de Fachada contempla en su diseño una estructura metálica y de vidrio templado fijo y móvil, sujeto mediante la utilización de accesorios y pernos de ajuste directamente a la perforación del vidrio. Estos accesorios podrán ser de acero inoxidable o acero A-37 zincado y pintado con pintura anticorrosivo.

c) Fachadas flotantes con cruces, rótulas y tensores

Es un sistema de suspensión de vidrio templado a través de anclajes tipo «cruz» que van anclados sobre una estructura portante, a los cuales según sea el caso se les aplica una fuerza tensora para rigidizar la estructura.

- Elementos constitutivos

• **Cruces:**

Elemento rígido, que amarra las rótulas que fijan el vidrio a la estructura portante, estos elementos contienen una perforación circular o helicoidal, para la colocación de las rótulas o de los elementos de sujeción al vidrio. Material: acero inoxidable.

Modelos: 1 brazo de 180°
2 brazos de 180°
2 brazos de 90°
1 brazo a 90°
3 brazos
4 brazos

• **Rotulas:**

Elemento que se acopla al cristal, lleva un frezado en la esquina con un agujero redondo semi-cónico que atenúa las contracciones inducidas por el peso del vidrio y las fuerzas del viento.

Composición: Caja con tapa exterior
Cabeza de rótula
Dos arandelas de material aislante
Una arandela tubular de aluminio (se enfrentará a las deformaciones y se amoldara a las rugosidades)
Arandelas y tuercas.

• **Cables o tensores**

Elemento que se acopla a la rotula, lleva en los extremos un terminal con un agujero redondo, helicoidal o en U cuyo comportamiento es únicamente a tensión en la estructura inducidas por el peso del vidrio y las fuerzas del viento.

Composición: Cable
Accesorio tubular
Terminal de extremo con embone roscado
Arandelas y tuercas.

Material: Acero inoxidable.

Los cables o tensores utilizados para este sistema deberán cumplir como mínimo uno de los siguientes tipos:

1. Cable rígido.-
Estándar (1x19)
Los cuales están conformados por 19 cables delgados, este cable tienen un diámetro mínimo de 2 mm hasta 25,4 mm, con una carga de rotura de 340kg hasta 28430kg, respectivamente. Con el cable de 2mm de diámetro se puede soportar hasta 2kg en 100m de longitud, y en el cable de 25,4mm se puede soportar hasta 236kg en 100m de longitud. Por otro lado cuenta con un límite elástico de un 70%.

2. Cable Extra flexible.-
(7x19)
Los cuales están conformados por 7 cables rígidos, este cable tienen un diámetro mínimo de 1,9mm hasta 12,5mm, con una carga de rotura de 235kg hasta 9645kg, respectivamente. Con el cable de 2mm de diámetro se puede soportar hasta 1,4kg en 100m de longitud, y en el cable de 25,4mm se puede soportar hasta 58kg en 100m de longitud. Por otro lado cuenta con un límite elástico de un 60%.

3. Varilla.-
Los cuales son varillas rígidas, estos cables tienen un diámetro mínimo de 3 mm hasta 25,4 mm, con una carga de rotura de 1490kg hasta 49890kg, respectivamente. Con el cable de 2mm de diámetro se puede soportar hasta 8,1kg en 100m de longitud, y en el cable de 25,4mm se puede soportar hasta 397,3kg en 100m de longitud. Por otro lado cuenta con un límite elástico de un 65%.

Terminales de cables

Para los terminales de cables es importante saber lo siguiente:

- Número de cables
- Diámetro de cable o varilla
- Composición del cable
- Longitud del cable entre ejes

Tipos de terminales de cables

- Terminal de bola prensar / cable estándar
- Terminal espárrago a prensar / cable estándar
- Aislador a prensar / cable estándar
- Terminal con horquilla móvil / a prensar
- Terminal con horquilla móvil / montaje manual
- Terminal horquilla móvil / horquilla móvil

• **Juntas base y de dilatación:**

Junta entre vidrios.- A través un perfil de silicona extruída que se coloca en el interior y en el exterior de la ranura tapando la junta en dos vidrios.

Junta de dilatación- Sellado del cristal por el perímetro exterior a través de un perfil de acordeón de silicona para fijar el vidrio a la pared.

d) Puertas y ventanas con vidrios primarios
Son aquellos sistemas cuya constitución, necesariamente consideran marcos en los cuatro bordes del vidrio (Ver Capítulo 6)

e) Puertas y ventanas con vidrios procesados
Son aquellos sistemas cuya constitución, necesariamente considera marcos en dos bordes paralelos horizontales (Ver Capítulo 6)

Artículo 25.- DIMENSIONES MÁXIMAS RECOMENDADAS PARA LA APLICACIÓN DE UN VIDRIO FLOTADO
Para determinar las dimensiones máximas de aplicación de un paño de vidrio flotado, se recomienda utilizar el procedimiento establecido en el capítulo presente.
Sin embargo se presentan a continuación algunas tablas que contienen dimensiones máximas recomendadas de aplicación de vidrios según sus características físicas.
Para los Vidrios Primarios comprendidas en los Artículo 4 (4.1a), Artículo 4 (4.1b), Artículo 4 (4.1c) y Artículo 4 (4.1d), según **Tabla Nº 6**

Tabla Nº 6	
Espesor (mm)	Dimensiones Máximas (mm de semiperímetro)
2,0	1 500
3,0	2 250
4,0	3 000
5,0	3 750
6,0	4 500

Para los Vidrios Templados comprendidos en el Artículo 5 (5.1), según **Tabla Nº 7**

Tabla Nº 7	
Espesor (mm)	Dimensiones Máximas Recomendadas(mm)
4	1 100 x 700
5	1 200 x 900
6	1 900 x 1 400
8	2 750 x 1 800
10	3 160 x 2 040
12	3 160 x 2 100
15	3 600 x 2 180
19	4 500 x 2 180

Para los Vidrios Laminados comprendidos en el Artículo 5 (5.2), según **Tabla Nº 8**

Tabla Nº 8	
Espesor (mm)	Dimensiones Máximas Recomendadas(mm)
4	1 000 x 600
5	1 200 x 800
6	1 600 x 1 400
8	3 000 x 1 800
10	3 500 x 1 950
12	3 500 x 1 950
15	3 100 x 1950

Para los vidrios blindados (antibalas), según **Tabla Nº 9**

Tabla Nº 9	
Espesor (mm)	Dimensiones Máximas (mm)
25	2000 x 1 800
31	2 000 x 1 500
39	2 000 x 1 200
46	2 000 x 1 000
51	2 000 x 900
52	2 000 x 900

CAPITULO 6
INSTALACION

Artículo 26.- INSTALACIÓN DE VIDRIOS PRIMARIOS
Todo vidrio primario deberá ser instalado necesariamente sobre marcos que lo contengan en todo su perímetro. No se deberán instalar vidrios primarios con entalles o muescas ya que aumentan aún más el riesgo de rotura del mismo

Artículo 27.- INSTALACIÓN DE VIDRIOS SECUNDARIOS (PROCESADOS)
La instalación para los vidrios catalogados como procesados, se realizará de acuerdo a sus características y propiedades físicas y mecánicas.

27.1. Vidrio templado
Para este tipo de vidrio deberá considerarse los siguientes sistemas de sujeción:

a) Se instalarán con placas o accesorios en sus cuatro aristas o con perfiles corridos en dos de sus lados paralelos, procurando que cada elemento del conjunto actúe independientemente, a fin de que en caso de rotura de un componente del sistema, se mantenga la estabilidad del mismo.
b) Con perfiles, canales y/o bruñas en dos bordes paralelos.
c) Con tira fones, pernos de sujeción y/o elementos tipo «arañas» en los vértices del mismo.
d) Con carpinterías convencionales de aluminio, madera, fierro y/o PVC.
e) En fachadas Flotantes con sujeción mecánica ó con silicona estructural a dos ó cuatro lados.
f) En fachadas Flotantes con cables, rótulas y tensores.

27.2. Laminados
Para este tipo de vidrio deberá considerarse los siguientes sistemas de sujeción:

a) Se instalara apoyados como mínimo en dos de sus lados paralelos horizontales, mediante el uso de elementos corridos de fijación para evitar deflexiones. En el caso que el cristal laminado esté conformado por dos cristales templados en su fabricación, se considerara las pautas de instalación para el cristal templado. En ningún caso se debe efectuar una perforación de un vidrio laminado.
b) Con perfiles y canales en dos bordes paralelos.
c) En fachadas flotantes con sujeción mecánica o con silicona estructural a dos y cuatro lados, Es importante la utilización de apoyos en los extremos inferiores del cristal para evitar el desplazamiento del cristal por el peso del mismo.

NORMA E.050

SUELOS Y CIMENTACIONES

CAPÍTULO 1
GENERALIDADES

Artículo 1.- OBJETIVO
El objetivo de esta Norma es establecer los requisitos para la ejecución de Estudios de Mecánica de Suelos* (***EMS***), con fines de cimentación, de edificaciones y otras obras indicadas en esta Norma. Los ***EMS*** se ejecutarán con la finalidad de asegurar la estabilidad y permanencia de las obras y para promover la utilización racional de los recursos.
* Ver Glosario

Artículo 2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN
El ámbito de aplicación de la presente Norma comprende todo el territorio nacional.
Las exigencias de esta Norma se consideran mínimas.
La presente Norma no toma en cuenta los efectos de los fenómenos de geodinámica externa y no se aplica en los casos que haya presunción de la existencia de ruinas arqueológicas; galerías u oquedades subterráneas de origen natural o artificial. En ambos casos deberán efectuarse estudios específicamente orientados a confirmar y solucionar dichos problemas.

Artículo 3.- OBLIGATORIEDAD DE LOS ESTUDIOS

3.1. Casos donde existe obligatoriedad

Es obligatorio efectuar el ***EMS*** en los siguientes casos:

a) Edificaciones en general, que alojen gran cantidad de personas, equipos costosos o peligrosos, tales como: colegios, universidades, hospitales y clínicas, estadios, cárceles, auditorios, templos, salas de espectáculos, museos, centrales telefónicas, estaciones de radio y televisión, estaciones de bomberos, archivos y registros públicos, centrales de generación de electricidad, sub-estaciones eléctricas, silos, tanques de agua y reservorios.

b) Cualquier edificación no mencionada en a) de uno a tres pisos, que ocupen individual o conjuntamente más de 500 m^2 de área techada en planta.

c) Cualquier edificación no mencionada en a) de cuatro o más pisos de altura, cualquiera que sea su área.

d) Edificaciones industriales, fábricas, talleres o similares.

e) Edificaciones especiales cuya falla, además del propio colapso, represente peligros adicionales importantes, tales como: reactores atómicos, grandes hornos, depósitos de materiales inflamables, corrosivos o combustibles, paneles de publicidad de grandes dimensiones y otros de similar riesgo.

f) Cualquier edificación que requiera el uso de pilotes, pilares o plateas de fundación.

g) Cualquier edificación adyacente a taludes o suelos que puedan poner en peligro su estabilidad.

En los casos en que es obligatorio efectuar un ***EMS***, de acuerdo a lo indicado en esta Sección, el informe del ***EMS*** correspondiente deberá ser firmado por un **Profesional Responsable (*PR*)***.

En estos mismos casos deberá incluirse en los planos de cimentación una transcripción literal del «Resumen de las Condiciones de Cimentación» del ***EMS*** (Ver Artículo 12 (12.1a)).

* Ver Glosario

3.2. Casos donde no existe obligatoriedad

Sólo en caso de lugares con condiciones de cimentación conocida, debidas a depósitos de suelos uniformes tanto vertical como horizontalmente, sin problemas especiales, con áreas techadas en planta menores que 500 m^2 y altura menor de cuatro pisos, podrán asumirse valores de la Presión Admisible del Suelo, profundidad de cimentación y cualquier otra consideración concerniente a la Mecánica de Suelos, las mismas que deberán figurar en un recuadro en el plano de cimentación con la firma del ***PR*** que efectuó la estimación, quedando bajo su responsabilidad la información proporcionada. La estimación efectuada deberá basarse en no menos de 3 puntos de investigación hasta la profundidad mínima «p» indicada en el Artículo 11 (11.2c).

El ***PR*** no podrá delegar a terceros dicha responsabilidad. En caso que la estimación indique la necesidad de usar cimentación especial, profunda o por platea, se deberá efectuar un ***EMS***.

Artículo 4.- ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS (*EMS*)

Son aquellos que cumplen con la presente Norma, que están basados en el metrado de cargas estimado para la estructura y que cumplen los requisitos para el Programa de Investigación descrito en el Artículo 11.

Artículo 5.- ALCANCE DEL EMS

La información del ***EMS*** es válida solamente para el área y tipo de obra indicadas en el informe.

Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del ***EMS***, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obra.

Artículo 6.- RESPONSABILIDAD PROFESIONAL POR EL EMS

Todo ***EMS*** deberá ser firmado por el ***PR***, que por lo mismo asume la responsabilidad del contenido y de las conclusiones del informe. El ***PR*** no podrá delegar a terceros dicha responsabilidad.

Artículo 7.- RESPONSABILIDAD POR APLICACIÓN DE LA NORMA

Las entidades encargadas de otorgar la ejecución de las obras y la Licencia de Construcción son las responsables de hacer cumplir esta Norma. Dichas entidades no autorizarán la ejecución de las obras, si el proyecto no cuenta con un ***EMS***, para el área y tipo de obra específico.

Artículo 8.- RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE*

Proporcionar la información indicada en el Artículo 9 y garantizar el libre acceso al terreno para efectuar la investigación del campo.

* Ver Glosario

CAPÍTULO 2
ESTUDIOS

Artículo 9.- INFORMACIÓN PREVIA

Es la que se requiere para ejecutar el ***EMS***. Los datos indicados en los Artículos 9 (9.1, 9.2a, 9.2b y 9.3) serán proporcionados por quien solicita el ***EMS*** (El Solicitante) al ***PR*** antes de ejecutarlo. Los datos indicados en las Secciones restantes serán obtenidos por el ***PR***.

9.1. Del terreno a investigar

a) Plano de ubicación y accesos

b) Plano topográfico con curvas de nivel. Si la pendiente promedio del terreno fuera inferior al 5%, bastará un levantamiento planimétrico. En todos los casos se harán indicaciones de linderos, usos del terreno, obras anteriores, obras existentes, situación y disposición de acequias y drenajes. En el plano deberá indicarse también, la ubicación prevista para las obras. De no ser así, el programa de Investigación (Artículo 11), cubrirá toda el área del terreno.

c) La situación legal del terreno.

9.2. De la obra a cimentar

a) Características generales acerca del uso que se le dará, número de pisos, niveles de piso terminado, área aproximada, tipo de estructura, número de sótanos, luces y cargas estimadas.

b) En el caso de edificaciones especiales (que transmitan cargas concentradas importantes, que presenten luces grandes, alberguen maquinaria pesada o que vibren, que generen calor o frío o que usen cantidades importantes de agua), deberá contarse con la indicación de la magnitud de las cargas a transmitirse a la cimentación y niveles de piso terminado, o los parámetros dinámicos de la máquina, las tolerancias de las estructuras a movimientos totales o diferenciales y sus condiciones límite de servicio y las eventuales vibraciones o efectos térmicos generados en la utilización de la estructura.

c) Los movimientos de tierras ejecutados y los previstos en el proyecto.

d) Para los fines de la determinación del Programa de Investigación Mínimo (***PIM***)* del ***EMS*** (Artículo 11 (11.2)), las edificaciones serán calificadas, según la Tabla N° 1, donde ***A***, ***B*** y ***C*** designan la importancia relativa de la estructura desde el punto de vista de la investigación de suelos necesaria para cada tipo de edificación, siendo el ***A*** más exigente que el ***B*** y éste que el ***C***.

TABLA N° 1
TIPO DE EDIFICACIÓN

CLASE DE ESTRUCTURA	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS* (m)	NÚMERO DE PISOS (Incluidos los sótanos)			
		≤ 3	4 a 8	9 a 12	> 12
APORTICADA DE ACERO	< 12	C	C	C	B
PÓRTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO	< 10	C	C	B	A
MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA	< 12	B	A	—-	—-
BASES DE MÁQUINAS Y SIMILARES	Cualquiera	A	—-	—-	—-
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	A	A	A	A
OTRAS ESTRUCTURAS	Cualquiera	B	A	A	A
* Cuando la distancia sobrepasa la indicada, se clasificará en el tipo de edificación inmediato superior.					
TANQUES ELEVADOS Y SIMILARES		≤ 9 m de altura		> 9 m de altura	
		B		A	

* Ver Artículo 11 (11.2)

9.3. Datos generales de la zona
El ***PR*** recibirá del Solicitante los datos disponibles del terreno sobre:

a) Usos anteriores (terreno de cultivo, cantera, explotación minera, botadero, relleno sanitario, etc.).
b) Construcciones antiguas, restos arqueológicos obras semejantes que puedan afectar al ***EMS***.

9.4. De los terrenos colindantes
Datos disponibles sobre ***EMS*** efectuados

9.5. De las edificaciones adyacentes
Números de pisos incluidos sótanos, tipo y estado de las estructuras. De ser posible tipo y nivel de cimentación.

9.6. Otra información
Cuando el ***PR*** lo considere necesario, deberá incluir cualquier otra información de carácter técnico, relacionada con el ***EMS***, que pueda afectar la capacidad portante, deformabilidad y/o la estabilidad del terreno.

Artículo 10.- TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

10.1. Técnicas de Investigación de Campo
Las Técnicas de Investigación de Campo aplicables en los ***EMS*** son las indicadas en la Tabla N° 2.

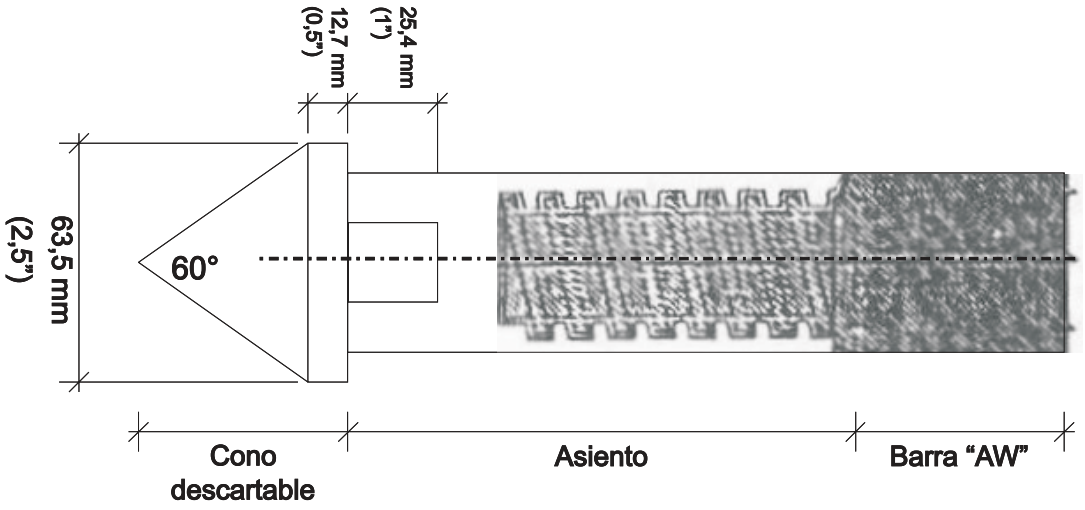
TABLA N° 2

TÉCNICA	NORMA APLICABLE*
Método de ensayo de penetración estándar SPT	NTP 339.133 (ASTM D 1586)
Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos SUCS)	NTP 339.134 (ASTM D 2487)
Densidad in-situ mediante el método del cono de arena **	NTP 339.143 (ASTM D1556)
Densidad in-situ mediante métodos nucleares (profundidad superficial)	NTP 339.144 (ASTM D2922)
Ensayo de penetración cuasi-estática profunda de suelos con cono y cono de fricción	NTP 339.148 (ASTM D 3441)
Descripción e identificación de suelos (Procedimiento visual – manual)	NTP 339.150 (ASTM D 2488)
Método de ensayo normalizado para la capacidad portante del suelo por carga estática y para cimientos aislados	NTP 339.153 (ASTM D 1194)
Método normalizado para ensayo de corte por veleta de campo de suelos cohesivos	NTP 339.155 (ASTM D 2573)
Método de ensayo normalizado para la auscultación con penetrómetro dinámico ligero de punta cónica (DPL)	NTE 339.159 (DIN4094)
Norma práctica para la investigación y muestreo de suelos por perforaciones con barrena	NTP 339.161 (ASTM D 1452)
Guía normalizada para caracterización de campo con fines de diseño de ingeniería y construcción	NTP 339.162 (ASTM D 420)
Método de ensayo normalizado de corte por veleta en miniatura de laboratorio en suelos finos arcillosos saturados.	NTP 339.168 (ASTM D 4648)
Práctica normalizada para la perforación de núcleos de roca y muestreo de roca para investigación del sitio.	NTP 339.173 (ASTM D 2113)
Densidad in-situ mediante el método del reemplazo con agua en un pozo de exploración **	NTP 339.253 (ASTM D5030)
Densidad in-situ mediante el método del balón de jebe **	ASTM D2167
Cono Dinámico Superpesado (DPSH)	UNE 103-801:1994
Cono Dinámico Tipo Peck	*UNE 103-801:1994***

* En todos los casos se utilizará la última versión de la Norma.
** Estos ensayos solo se emplearán para el control de la compactación de rellenos Controlados o de Ingeniería.
*** Se aplicará lo indicado en la Norma UNE 103-801:1994 · (peso del martillo, altura de caída, método de ensayo, etc.) con excepción de lo siguiente: Las Barras serán reemplazadas por las «AW», que son las usadas en el ensayo SPT, NTP339.133 (ASTM D1586) y la punta cónica se reemplazará por un cono de 6,35 cm (2.5 pulgadas) de diámetro y 60º de ángulo en la punta según se muestra en la Figura 1. El número de golpes se registrará cada 0,15 m y se graficará cada 0,30 m. C_n es la suma de golpes por cada 0,30 m
• Ver Anexo II

NOTA: Los ensayos de densidad de campo, no podrán emplearse para determinar la densidad relativa y la presión admisible de un suelo arenoso.

FIGURA Nº 1



10.2. Aplicación de las Técnicas de Investigación

La investigación de campo se realizará de acuerdo a lo indicado en el presente Capítulo, respetando las cantidades, valores mínimos y limitaciones que se indican en esta Norma y adicionalmente, en todo aquello que no se contradiga, se aplicará la «Guía normalizada para caracterización de campo con fines de diseño de ingeniería y construcción» NTP 339.162 (ASTM D 420).

a) Pozos o Calicatas y Trincheras

Son excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos in situ que no requieran confinamiento. Las calicatas y trincheras serán realizadas según la NTP 339.162 (ASTM D 420). El ***PR*** deberá tomar las precauciones necesarias a fin de evitar accidentes.

b) Perforaciones Manuales y Mecánicas

Son sondeos que permiten reconocer la naturaleza y localización de las diferentes capas del terreno, así como extraer muestras del mismo y realizar ensayos in situ.

La profundidad recomendable es hasta 10 metros en perforación manual, sin limitación en perforación mecánica.

Las perforaciones manuales o mecánicas tendrán las siguientes limitaciones:

b-1) Perforaciones mediante Espiral Mecánico

Los espirales mecánicos que no dispongan de un dispositivo para introducir herramientas de muestreo en el eje, no deben usarse en terrenos donde sea necesario conocer con precisión la cota de los estratos, o donde el espesor de los mismos sea menor de 0,30 m.

b-2) Perforaciones por Lavado con Agua.

Se recomiendan para diámetros menores a 0,100 m. Las muestras procedentes del agua del lavado no deberán emplearse para ningún ensayo de laboratorio.

c) Método de Ensayo de Penetración Estándar (SPT) NTP 339.133 (ASTM D 1586)

Los Ensayos de Penetración Estándar (***SPT***) son aplicables, según se indica en la Tabla N° 3

No se recomienda ejecutar ensayos ***SPT*** en el fondo de calicatas, debido a la pérdida de confinamiento.

d) Ensayo de Penetración Cuasi-Estática Profunda de Suelos con Cono y Cono de Fricción (CPT) NTP339.148 (ASTM D 3441)

Este método se conoce también como el cono Holandés. Véase aplicación en la Tabla N° 3.

e) Cono Dinámico Superpesado (DPSH) UNE 103-801:1994

Se utiliza para auscultaciones dinámicas que requieren investigación adicional de suelos para su interpretación y no sustituyen al Ensayo de Penetración Estándar

No se recomienda ejecutar ensayos ***DPSH*** en el fondo de calicatas, debido a la pérdida de confinamiento.

Para determinar las condiciones de cimentación sobre la base de auscultaciones dinámicas, debe conocerse previamente la estratigrafía del terreno obtenida mediante la ejecución de calicatas, trincheras o perforaciones.

Véase aplicación en la Tabla N° 3.

f) Cono Dinámico Tipo Peck UNE 103-801:1994 ver tabla (2)

Se utiliza para auscultaciones dinámicas que requieren investigación adicional de suelos para su interpretación y no sustituyen al Ensayo de Penetración Estándar

No se recomienda ejecutar ensayos ***Tipo Peck*** en el fondo de calicatas, debido a la pérdida de confinamiento.

Para determinar las condiciones de cimentación sobre la base de auscultaciones dinámicas, debe conocerse previamente la estratigrafía del terreno obtenida mediante la ejecución de calicatas, trincheras o perforaciones.

Véase aplicación en la Tabla N° 3.

g) Método de ensayo normalizado para la auscultación con penetrómetro dinámico ligero de punta cónica (DPL) NTP339.159 (DIN 4094)

Las auscultaciones dinámicas son ensayos que requieren investigación adicional de suelos para su interpretación y no sustituyen al Ensayo de Penetración Estándar

No se recomienda ejecutar~~se~~ ensayos ***DPL*** en el fondo de calicatas, debido a la pérdida de confinamiento.

Para determinar las condiciones de cimentación sobre la base de auscultaciones dinámicas, debe conocerse previamente la estratigrafía del terreno obtenida mediante la ejecución de calicatas, trincheras o perforaciones. Véase aplicación en la Tabla N° 3.

h) Método Normalizado para Ensayo de Corte con Veleta de Campo en Suelos Cohesivos NTP 339.155 (ASTM D 2573)

Este ensayo es aplicable únicamente cuando se trata de suelos cohesivos saturados desprovistos de arena grava, como complemento de la información obtenida mediante calicatas o perforaciones. Su aplicación se indica en la Tabla N° 3.

i) Método de Ensayo Normalizado para la Capacidad Portante del Suelo por Carga Estática y para Cimientos Aislados NTP 339.153 (ASTM D 1194)

Las pruebas de carga deben ser precedidas por un ***EMS*** y se recomienda su uso únicamente cuando el suelo a ensayar es tridimensionalmente homogéneo, comprende la profundidad activa de la cimentación y es semejante al ubicado bajo el plato de carga. Las aplicaciones y limitaciones de estos ensayos, se indican en la Tabla N° 3.

TABLA N° 3
APLICACIÓN Y LIMITACIONES DE LOS ENSAYOS

Ensayos In Situ	Norma Aplicable	Aplicación Recomendada			Aplicación Restringida		Aplicación No Recomendada	
		Técnica de Investigación	Tipo de Suelo(1)	Parámetro a obtener(2)	Técnica de Investigación	Tipo de Suelo(1)	Técnica de Investigación	Tipo de Suelo(1)
SPT	NTP339.133 (ASTM D1586)	Perforación	SW, SP, SM SC-SM	N	Perforación	CL, ML, SC, MH, CH	Calicata	Lo restante
DPSH	UNE 103 801:1994	Auscultación	SW, SP, SM SC-SM	N_{20}	Auscultación	CL, ML, SC, MH, CH	Calicata	Lo restante
Cono tipo Peck	UNE 103 801:1994 (4)	Auscultación	SW, SP, SM SC-SM	C_n	Auscultación	CL, ML, SC, MH, CH	Calicata	Lo restante
CPT	NTP 339.148(ASTM D3441)	Auscultación	Todos excepto gravas	q_c, f_c	Auscultación	—-	Calicata	Gravas
DPL	NTP 339.159 (DIN 4094)	Auscultación	SP	n	Auscultación	SW, SM	Calicata	Lo restante
Veleta de Campo(3)	NTP 339.155 (ASTM D2573)	Perforación/ Calicata	CL, ML, CH, MH	C_u, St	—-	—-	—-	Lo restante
Prueba de carga	NTP 339.153 (ASTM D1194)	—-	Suelos granulares y rocas blandas	Asentamiento vs. Presión	—-	—-	—-	—-

(1) Según Clasificación ***SUCS***, cuando los ensayos son aplicables a suelos de doble simbología, ambos están incluidos.

(2) Leyenda:

C_u = Cohesión en condiciones no drenadas.

N = Número de golpes por cada 0,30 m de penetración en el ensayo estándar de penetración.

N_{20} = Número de golpes por cada 0,20 m de penetración mediante auscultación con DPSH

C_n = Número de golpes por cada 0,30 m de penetración mediante auscultación con Cono Tipo Peck.

n = Número de golpes por cada 0,10 m de penetración mediante auscultación con DPL.
q_c = Resistencia de punta del cono en unidades de presión.
f_s = Fricción en el manguito.
St = Sensitividad.
(3) Sólo para suelos finos saturados, sin arenas ni gravas.
(4) Ver Tabla 3.

Nota. Ver títulos de las Normas en la Tabla 2.

10.3. Correlación entre ensayos y propiedades de los suelos

En base a los parámetros obtenidos en los ensayos «in situ» y mediante correlaciones debidamente comprobadas, el ***PR*** puede obtener valores de resistencia al corte no drenado, ángulo de fricción interna, relación de preconsolidación, relación entre asentamientos y carga, coeficiente de balasto, módulo de elasticidad, entre otros.

10.4. Tipos de Muestras

Se considera los cuatro tipos de muestras que se indican en la Tabla N° 4, en función de las exigencias que deberán atenderse en cada caso, respecto del terreno que representan.

TABLA N° 4

TIPO DE MUESTRA	NORMA APLICABLE	FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR	ESTADO DE LA MUESTRA	CARACTERÍSTICAS
Muestra inalterada en bloque (Mib)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	Bloques	Inalterada	Debe mantener inalteradas las propiedades físicas y mecánicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo (Aplicable solamente a suelos cohesivos, rocas blandas o suelos granulares finos suficientemente cementados para permitir su obtención).
Muestra inalterada en tubo de pared delgada (Mit)	NTP 339.169 (ASTM D1587) Muestreo Geotécnico de Suelos con Tubo de Pared Delgada	Tubos de pared delgada		
Muestra alterada en bolsa de plástico (Mab)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	Con bolsas de plástico	Alterada	Debe mantener inalterada la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo.
Muestra alterada para humedad en lata sellada (Mah)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	En lata sellada	Alterada	Debe mantener inalterado el contenido de agua.

10.5. Ensayos de Laboratorio

Se realizarán de acuerdo con las normas que se indican en la Tabla N° 5

TABLA N° 5
ENSAYOS DE LABORATORIOS

ENSAYO	NORMA APLICABLE
Contenido de Humedad	NTP 339.127 (ASTM D2216)
Análisis Granulométrico	NTP 339.128 (ASTM D422)
Límite Líquido y Límite Plástico	NTP 339.129 (ASTM D4318)
Peso Específico Relativo de Sólidos	NTP 339.131 (ASTM D854)
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339.134 (ASTM D2487)
Densidad Relativa *	NTP 339.137 (ASTM D4253) NTP 339.138 (ASTM D4254)
Peso volumétrico de suelo cohesivo	NTP 339.139 (BS 1377)
Límite de Contracción	NTP 339.140 (ASTM D427)
Ensayo de Compactación Proctor Modificado	NTP 339.141 (ASTM D1557)
Descripción Visual-Manual	NTP 339.150 (ASTM D2488)
Contenido de Sales SolublesTotales en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.152 (BS 1377)
Consolidación Unidimensional	NTP 339.154 (ASTM D2435)
Colapsibilidad Potencial	NTP 339.163 (ASTM D5333)
Compresión Triaxial no Consolidado no Drenado	NTP 339.164 (ASTM D2850)
Compresión Triaxial Consolidado no Drenado	NTP 339.166 (ASTM D4767)
Compresión no Confinada	NTP 339.167 (ASTM D2166)
Expansión o Asentamiento Potencial Unidimensional de Suelos Cohesivos	NTP 339.170 (ASTM D4546)
Corte Directo	NTP 339.171 (ASTM D3080)
Contenido de Cloruros Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.177 (AASHTO T291)
Contenido de Sulfatos Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.178 (AASHTO T290)

* Debe ser usada únicamente para el control de rellenos granulares.

10.6. Compatibilización de perfiles estratigráficos

En el laboratorio se seleccionarán muestras típicas para ejecutar con ellas ensayos de clasificación. Como resultado de estos ensayos, las muestras se clasificarán, en todos los casos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS NTP 339.134 (ASTM D 2487) y los resultados de esta clasificación serán comparados con la descripción visual – manual NTP 339.150 (ASTM D 2488) obtenida para el perfil estratigráfico de campo, procediéndose a compatibilizar las diferencias existentes a fin de obtener el perfil estratigráfico definitivo, que se incluirá en el informe final.

Artículo 11.- PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

11.1. Generalidades

Un programa de investigación de campo y laboratorio se define mediante:

a) Condiciones de frontera.
b) Número *n*.de puntos a investigar
c) Profundidad *p* a alcanzar en cada punto.
d) Distribución de los puntos en la superficie del terreno.
e) Número y tipo de muestras a extraer
f) Ensayos a realizar «In situ» y en el laboratorio.

Un ***EMS*** puede plantearse inicialmente con un ***PIM*** **(Programa de Investigación Mínimo)**, debiendo aumentarse los alcances del programa en cualquiera de sus partes si las condiciones encontradas así lo exigieran.

11.2. Programa de Investigación Mínimo - *PIM*

El Programa de Investigación aquí detallado constituye el programa mínimo requerido por un ***EMS***, siempre y cuando se cumplan las condiciones dadas en el Artículo 11 (11.2a).

De no cumplirse las condiciones indicadas, el ***PR*** deberá ampliar el programa de la manera más adecuada para lograr los objetivos del ***EMS***.

a) Condiciones de Frontera

Tienen como objetivo la comprobación de las características del suelo, supuestamente iguales a las de los terrenos colindantes ya edificados. Serán de aplicación cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

a-1) No existen en los terrenos colindantes grandes irregularidades como afloramientos rocosos, fallas, ruinas arqueológicas, estratos erráticos, rellenos o cavidades.

a-2) No existen edificaciones situadas a menos de 100 metros del terreno a edificar que presenten anomalías como grietas o desplomes originados por el terreno de cimentación.

a-3) El tipo de edificación (Tabla N° 1) a cimentar es de la misma o de menor exigencia que las edificaciones situadas a menos de 100 metros.

a-4) El número de plantas del edificio a cimentar (incluidos los sótanos), la modulación media entre apoyos y las cargas en éstos son iguales o inferiores que las correspondientes a las edificaciones situadas a menos de 100 metros.

a-5) Las cimentaciones de los edificios situados a menos de 100 metros y la prevista para el edificio a cimentar son de tipo superficial.

a-6) La cimentación prevista para el edificio en estudio no profundiza respecto de las contiguas más de 1,5 metros.

b) Número «*n*» de puntos de Investigación

El número de puntos de investigación se determina en la Tabla N° 6 en función del tipo de edificación y del área de la superficie a ocupar por éste.

TABLA N° 6
NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACION

Tipo de edificación	Número de *puntos de investigación (n)*
A	1 cada 225 m^2
B	1 cada 450 m^2
C	1 cada 800 m^2
Urbanizaciones para Viviendas Unifamiliares de hasta 3 pisos	3 por cada Ha de terreno habilitado

(n) nunca será menor de 3.

Cuando se conozca el emplazamiento exacto de la estructura, **n** se determinará en función del área en planta de la misma; cuando no se conozca dicho emplazamiento, **n** se determinará en función del área total del terreno.

c) Profundidad "p" mínima a alcanzar en cada punto de Investigación

C -1) Cimentación Superficial

Se determina de la siguiente manera:

EDIFICACIÓN SIN SÓTANO

$$p = D_f + z$$

EDIFICACIÓN CON SÓTANO

$$p = h + D_f + z$$

Donde

D_f = Es una edificación sin sótano, es la distancia vertical desde la superficie del terreno hasta el fondo de la cimentación. En edificaciones con sótano, es la distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y el fondo de la cimentación.

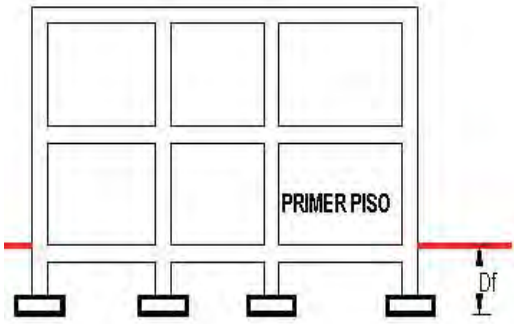
h = Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y la superficie del terreno natural.

z = 1,5 ***B***: siendo ***B*** el ancho de la cimentación prevista de mayor área.

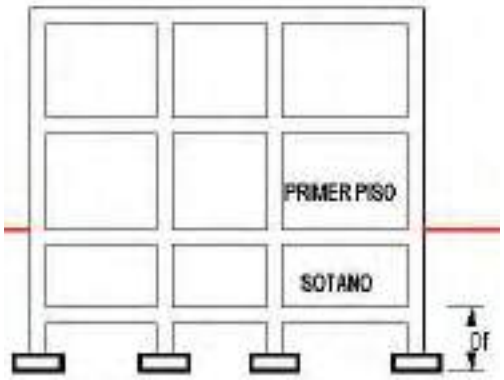
En el caso de ser ubicado dentro de la profundidad activa de cimentación el estrato resistente típico de la zona, que normalmente se utiliza como plano de apoyo de la cimentación, a juicio y bajo responsabilidad del ***PR***, se podrá adoptar una profundidad ***z*** menor a 1,5 ***B***. En este caso la profundidad mínima de investigación será la profundidad del estrato resistente más una profundidad de verificación no menor a 1 m.

En ningún caso ***p*** será menor de 3 m, excepto si se encontrase roca antes de alcanzar la profundidad ***p***, en cuyo caso el ***PR*** Deberá llevar a cabo una verificación de su calidad por un método adecuado.

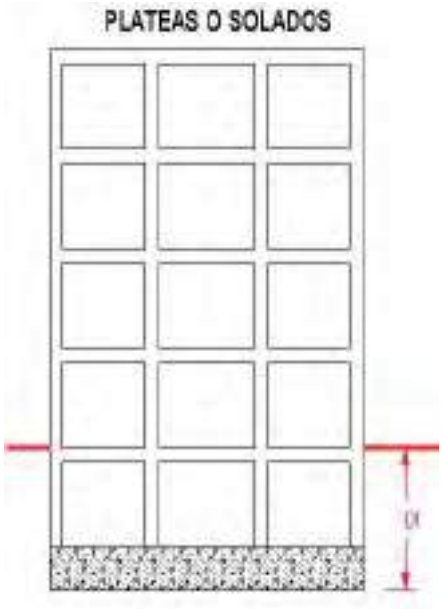
FIGURA N°2 (C1)



PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN (D_f) EN ZAPATAS SUPERFICIALES



PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN (D_f) EN ZAPATAS BAJO SÓTANO



PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN (D_f) EN PLATEAS O SOLADOS

c-2) Cimentación Profunda

La profundidad mínima de investigación, corresponderá a la longitud del elemento que transmite la carga a mayores profundidades (pilote, pilar, etc.), más la profundidad ***z.***

$$p = h + D_f + z$$

Donde:

D_f = En una edificación sin sótano, es la distancia vertical desde la superficie del terreno hasta el extremo de la cimentación profunda (pilote, pilares, etc.). En edificaciones con sótano, es la distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y el extremo de la cimentación profunda.

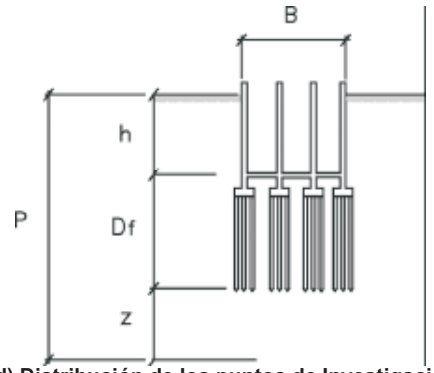
h = Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y la superficie del terreno natural.

z = 6,00 metros, en el 80 % de los sondeos.

= 1,5 ***B***, en el 20 % de los sondeos, siendo ***B*** el ancho de la cimentación, delimitada por los puntos de todos los pilotes o las bases de todos los pilares.

En el caso de ser conocida la existencia de un estrato de suelo resistente que normalmente se utiliza como plano de apoyo de la cimentación en la zona, a juicio y bajo responsabilidad del ***PR***, se podrá adoptar para ***p***, la profundidad del estrato resistente más una profundidad de verificación, la cual en el caso de cimentaciones profundas no deberá ser menor de 5 m . Si se encontrase roca antes de alcanzar la profundidad ***p***, el ***PR*** deberá llevar a cabo una verificación de su calidad, por un método adecuado, en una longitud mínima de 3 m.

Figura N° 3 (c-2)



d) Distribución de los puntos de Investigación

Se distribuirán adecuadamente, teniendo en cuenta las características y dimensiones del terreno así como la ubicación de las estructuras previstas cuando éstas estén definidas.

e) Número y tipo de muestras a extraer

Cuando el plano de apoyo de la cimentación prevista no sea roca, se tomará en cada sondaje una muestra tipo ***Mab**** por estrato, o al menos una cada 2 metros de profundidad hasta el plano de apoyo de la cimentación prevista D_f y a partir de éste una muestra tipo ***Mib*** o ***Mit*** cada metro, hasta alcanzar la profundidad ***p,*** tomándose la primera muestra en el propio plano de la cimentación.

Cuando no sea posible obtener una muestra tipo ***Mib*** o ***Mit,*** ésta se sustituirá por un ensayo «in situ» y una muestra tipo ***Mab.***

* Ver Tabla 4

f) Ensayos a realizar «in situ» y en laboratorio

Se realizarán, sobre los estratos típicos y/o sobre las muestras extraídas según las Normas indicadas en las Tabla Nº 3 y Tabla Nº 5. Las determinaciones a realizar así como lo mínimo de muestras a ensayar será determinado por el ***PR.***

Artículo 12.- INFORME DEL EMS

El informe del ***EMS*** comprenderá:

Memoria Descriptiva

Planos de Ubicación de las Obras y de Distribución de los Puntos de Investigación.

Perfiles de Suelos

Resultados de los Ensayos «in situ» y de Laboratorio.

12.1. Memoria Descriptiva

a) Resumen de las Condiciones de Cimentación

Descripción resumida de todos y cada uno de los tópicos principales del informe:

Tipo de cimentación.

Estrato de apoyo de la cimentación.

Parámetros de diseño para la cimentación (Profundidad de la Cimentación, Presión Admisible, Factor de Seguridad por Corte y Asentamiento Diferencial o Total).

Agresividad del suelo a la cimentación..

Recomendaciones adicionales.

b) Información Previa

Descripción detallada de la información recibida de quien solicita el ***EMS*** y de la recolectada por el ***PR*** de acuerdo al Artículo 9.

c) Exploración de Campo

Descripción de los pozos, calicatas, trincheras, perforaciones y auscultaciones, así como de los ensayos efectuados, con referencia a las Normas empleadas.

d) Ensayos de Laboratorio

Descripción de los ensayos efectuados, con referencia a las Normas empleadas.

e) Perfil del Suelo

Descripción de los diferentes estratos que constituyen el terreno investigado indicando para cada uno de ellos: origen, nombre y símbolo del grupo del suelo, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS, NTP 339.134 (ASTM D 2487), plasticidad de los finos, consistencia o densidad relativa, humedad, color, tamaño máximo y angularidad de las partículas, olor, cementación y otros comentarios (raíces, cavidades, etc.), de acuerdo a la NTP 339.150 (ASTM D 2488).

f) Nivel de la Napa Freática

Ubicación de la napa freática, indicando la fecha de medición y comentarios sobre su variación en el tiempo.

g) Análisis de la Cimentación

Descripción de las características físico – mecánicas de los suelos que controlan el diseño de la cimentación. Análisis y diseño de solución para cimentación. Se incluirá memorias de cálculo en cada caso, en la que deberán indicarse todos los parámetros utilizados y los resultados obtenidos. En esta Sección se incluirá como mínimo:

Memoria de cálculo.

Tipo de cimentación y otras soluciones si las hubiera.

Profundidad de cimentación (D_f).

Determinación de la carga de rotura al corte y factor de seguridad (***FS***).

Estimación de los asentamientos que sufriría la estructura con la carga aplicada (diferenciales y/o totales).

Presión admisible del terreno.

Indicación de las precauciones especiales que deberá tomar el diseñador o el constructor de la obra, como consecuencia de las características particulares del terreno investigado (efecto de la napa freática, contenido de sales agresivas al concreto, etc.)

Parámetros para el diseño de muros de contención y/o calzadura.

Otros parámetros que se requieran para el diseño o construcción de las estructuras y cuyo valor dependa directamente del suelo.

h) Efecto del Sismo

En concordancia con la NTE E.030 Diseño Sismorresistente, el ***EMS*** proporcionará como mínimo lo siguiente:

- El Factor de Suelo (***S***) y
- El Período que define la plataforma del espectro para cada tipo de suelo (T_p(***S***)).

Para una condición de suelo o estructura que lo amerite, el ***PR*** deberá recomendar la medición «in situ» del Período Fundamental del Suelo, a partir del cual se determinarán los parámetros indicados.

En el caso que se encuentren suelos granulares saturados sumergidos de los tipos: arenas, limos no plásticos o gravas contenidas en una matriz de estos materiales, el ***EMS*** deberá evaluar el potencial de licuefacción de suelos, de acuerdo al Artículo 32.

12.2. Planos y Perfiles de Suelos

a) Plano de Ubicación del Programa de Exploración

Plano topográfico o planimétrico (ver el Artículo 9 (9.1)) del terreno, relacionado a una base de referencia y mostrando la ubicación física de la cota (o ***BM***) de referencia

utilizada. En el plano de ubicación se empleará la nomenclatura indicada en la Tabla N° 7.

TABLA N° 7
TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN	SÍMBOLO	
Pozo o Calicata	C – n	
Perforación	P – n	
Trinchera	T - n	
Auscultación	A – n	

n – número correlativo de sondaje.

b) Perfil Estratigráfico por Punto Investigado

Debe incluirse la información del Perfil del Suelo indicada en el Artículo 12 (12.1e), así como las muestras obtenidas y los resultados de los ensayos «in situ». Se sugiere incluir los símbolos gráficos indicados en la Figura N° 4.

12.3. Resultados de los Ensayos de Laboratorio

Se incluirán todos los gráficos y resultados obtenidos en el Laboratorio según la aplicación de las Normas de la Tabla N° 5.

FIGURA N° 4
Simbología de Suelos (Referencial)

DIVISIONES MAYORES		SÍMBOLO SUCS	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA BIEN GRADUADA
		GP		GRAVA MAL GRADUADA
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA BIEN GRADUADA
		SP		ARENA MAL GRADUADA
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA
SUELOS FINOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL < 50)	ML		LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD
		CL		ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
		OL		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
	LIMOS Y ARCILLAS (LL > 50)	MH		LIMO INORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD
		CH		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
		OH		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS		Pt		TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS.

CAPÍTULO 3
ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

Artículo 13.- CARGAS A UTILIZAR

Para la elaboración de las conclusiones del ***EMS***, y en caso de contar con la información de las cargas de la edificación, se deberán considerar:

a) Para el cálculo del factor de seguridad de cimentaciones: se utilizarán como cargas aplicadas a la cimentación, las Cargas de Servicio que se utilizan para el diseño estructural de las columnas del nivel más bajo de la edificación.

b) Para el cálculo del asentamiento de cimentaciones apoyadas sobre suelos granulares: se deberá considerar la máxima carga vertical que actúe (Carga Muerta más Carga Viva más Sismo) utilizada para el diseño de las columnas del nivel más bajo de la edificación.

c) Para el cálculo de asentamientos en suelos cohesivos: se considerará la Carga Muerta más el 50% de la Carga Viva, sin considerar la reducción que permite la Norma Técnica de Edificación E .020 Cargas.

d) Para el cálculo de asentamientos, en el caso de edificaciones con sótanos en las cuales se empleé plateas o losas de cimentación, se podrá descontar de la carga total de la estructura (carga muerta más sobrecarga más el peso de losa de cimentación) el peso del suelo excavado para la construcción de los sótanos.

Artículo 14.- ASENTAMIENTO TOLERABLE

En todo ***EMS*** se deberá indicar el asentamiento tolerable que se ha considerado para la edificación o estructura motivo del estudio. El Asentamiento Diferencial (Figura N° 5) no debe ocasionar una distorsión angular mayor que la indicada en la Tabla N° 8.

En el caso de suelos granulares el asentamiento diferencial se puede estimar como el 75% del asentamiento total.

FIGURA N° 5
Asentamiento Diferencial

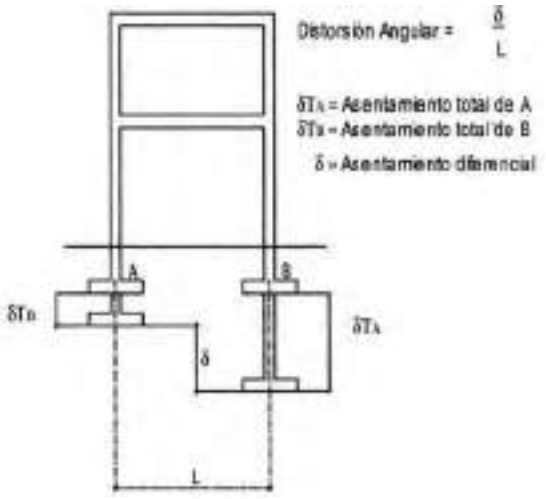


TABLA Nº 8
DISTORSIÓN ANGULAR = α

α = d/L	DESCRIPCIÓN
1/150	Límite en el que se debe esperar daño estructural en edificios convencionales.
1/250	Límite en que la pérdida de verticalidad de edificios altos rígidos puede ser visible.
1/300	Límite en que se debe esperar dificultades con puentes grúas.
1/300	Límite en que se debe esperar las primeras grietas en paredes.
1/500	Límite seguro para edificios en los que no se permiten grietas.
1/500	Límite para cimentaciones rígidas circulares o para anillos de cimentación de estructuras rígidas, altas y esbeltas.
1/650	Límite para edificios rígidos de concreto cimentados sobre un solado con espesor aproximado de 1,20 m.
1/750	Límite donde se esperan dificultades en maquinaria sensible a asentamientos.

Artículo 15.- CAPACIDAD DE CARGA
La capacidad de carga es la presión última o de falla por corte del suelo y se determina utilizando las fórmulas aceptadas por la mecánica de suelos.
En suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo-arcillosa), se empleará un ángulo de fricción interna (f) igual a cero.
En suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), se empleará una cohesión (c) igual a cero.

Artículo 16.- FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE UNA FALLA POR CORTE
Los factores de seguridad mínimos que deberán tener las cimentaciones son los siguientes:

a) Para cargas estáticas: 3,0
b) Para solicitación máxima de sismo o viento (la que sea más desfavorable): 2,5

Artículo 17.- PRESIÓN ADMISIBLE
La determinación de la Presión Admisible, se efectuará tomando en cuenta los siguientes factores:

a) Profundidad de cimentación.
b) Dimensión de los elementos de la cimentación.
c) Características físico – mecánicas de los suelos ubicados dentro de la zona activa de la cimentación.
d) Ubicación del Nivel Freático, considerando su probable variación durante la vida útil de la estructura.
e) Probable modificación de las características físico mecánicas de los suelos, como consecuencia de los cambios en el contenido de humedad.
f) Asentamiento tolerable de la estructura.

La presión admisible será la menor de la que se obtenga mediante:

a) La aplicación de las ecuaciones de capacidad de carga por corte afectada por el factor de seguridad correspondiente (Ver el Artículo 16).
b) La presión que cause el asentamiento admisible.

CAPÍTULO 4
CIMENTACIONES SUPERFICIALES

Artículo 18.- DEFINICIÓN
Son aquellas en las cuales la relación Profundidad / ancho (D_f/B) es menor o igual a cinco (5), siendo D_f la profundidad de la cimentación y B el ancho o diámetro de la misma.
Son cimentaciones superficiales las zapatas aisladas, conectadas y combinadas; las cimentaciones continuas (cimientos corridos) y las plateas de cimentación.

Artículo 19.- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
La profundidad de cimentación de zapatas y cimientos corridos, es la distancia desde el nivel de la superficie del terreno a la base de la cimentación, excepto en el caso de edificaciones con sótano, en que la profundidad de cimentación estará referida al nivel del piso del sótano. En el caso de plateas o losas de cimentación la profundidad será la distancia del fondo de la losa a la superficie del terreno natural.
La profundidad de cimentación quedará definida por el ***PR*** y estará condicionada a cambios de volumen por humedecimiento-secado, hielo-deshielo o condiciones particulares de uso de la estructura, no debiendo ser menor de 0,80 m en el caso de zapatas y cimientos corridos.
Las plateas de cimentación deben ser losas rígidas de concreto armado, con acero en dos direcciones y deberán llevar una viga perimetral de concreto armado cimentado a una profundidad mínima de 0,40 m, medida desde la superficie del terreno o desde el piso terminado, la que sea menor. El espesor de la losa y el peralte de la viga perimetral serán determinados por el Profesional Responsable de las estructuras, para garantizar la rigidez de la cimentación.
Si para una estructura se plantean varias profundidades de cimentación, deben determinarse la carga admisible y el asentamiento diferencial para cada caso. Deben evitarse la interacción entre las zonas de influencia de los cimientos adyacentes, de lo contrario será necesario tenerla en cuenta en el dimensionamiento de los nuevos cimientos.
Cuando una cimentación quede por debajo de una cimentación vecina existente, el ***PR*** deberá analizar el requerimiento de calzar la cimentación vecina según lo indicado en los Artículos 33 (33.6).

No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, relleno de desmonte o rellenos sanitario o industrial, ni rellenos No Controlados. Estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales que cumplan con lo indicado en el Artículo 21 (21.1).

Artículo 20.- PRESIÓN ADMISIBLE
Se determina según lo indicado en el Capítulo 3.

Artículo 21.- CIMENTACIÓN SOBRE RELLENOS
Los rellenos son depósitos artificiales que se diferencian por su naturaleza y por las condiciones bajo las que son colocados.
Por su naturaleza pueden ser:

a) Materiales seleccionados: todo tipo de suelo compactable, con partículas no mayores de 7,5 (3"), con 30% o menos de material retenido en la malla ¾" y sin elementos distintos de los suelos naturales.
b) Materiales no seleccionados: todo aquél que no cumpla con la condición anterior

Por las condiciones bajo las que son colocados:

a) Controlados.
b) No controlados.

21.1.- Rellenos Controlados o de Ingeniería
Los Rellenos Controlados son aquellos que se construyen con Material Seleccionado, tendrán las mismas condiciones de apoyo que las cimentaciones superficiales. Los métodos empleados en su conformación, compactación y control, dependen principalmente de las propiedades físicas del material.
El Material Seleccionado con el que se debe construir el Relleno Controlado deberá ser compactado de la siguiente manera:

a) Si tiene más de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad mayor o igual del 90% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor
b) Si tiene igual o menos de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor

En todos los casos deberán realizarse controles de compactación en todas las capas compactadas, a razón necesariamente, de un control por cada 250 m^2 con un mínimo de tres controles por capa. En áreas pequeñas (igual o menores a 25 m^2) se aceptará un ensayo como mínimo. En cualquier caso, el espesor máximo a controlar será de 0,30 m de espesor
Cuando se requiera verificar la compactación de un Relleno Controlado ya construido, este trabajo deberá realizarse mediante cualquiera de los siguientes métodos:

a) Un ensayo de Penetración Estándar NTP 339.133 (ASTM D 1586) por cada metro de espesor de Relleno Controlado. El resultado de este ensayo debe ser mayor a N_{60} = 25, golpes por cada 0,30m de penetración.
b) Un ensayo con Cono de Arena, NTP 339.143 (ASTM D1556) ó por medio de métodos nucleares, NTP 339.144 (ASTM D2922), por cada 0,50 m de espesor. Los resultados deberán ser: mayores a 90% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado, si tiene más de 12% de finos; o mayores al 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado si tiene igual o menos de 12% de finos.

21.2. Rellenos no Controlados
Los rellenos no controlados son aquellos que no cumplen con el Artículo 21.1. Las cimentaciones superficiales no se podrán construir sobre estos rellenos no controlados, los cuales deberán ser reemplazados en su totalidad por materiales seleccionados debidamente compactados, como se indica en el Artículo 21(21.1), antes de indicar la construcción de la cimentación.

Artículo 22.- CARGAS EXCÉNTRICAS
En el caso de cimentaciones superficiales que transmiten al terreno una carga vertical Q y dos momentos M_x y M_y que actúan simultáneamente según los ejes x e y

respectivamente, el sistema formado por estas tres solicitaciones será estáticamente equivalente a una carga vertical excéntrica de valor ***Q***, ubicada en el punto ***(e_x, e_y)*** siendo:

$$e_x = \frac{M_x}{Q} \qquad e_x = \frac{M_x}{Q}$$

El lado de la cimentación, ancho ***(B)*** o largo ***(L)***, se corrige por excentricidad reduciéndolo en dos veces la excentricidad para ubicar la carga en el centro de gravedad del **«**área efectiva = ***B' L' »***

$$B' = B - 2e_x \qquad L' = L - 2e_y$$

El centro de gravedad del «área efectiva» debe coincidir con la posición de la carga excéntrica y debe seguir el contorno más próximo de la base real con la mayor precisión posible. Su forma debe ser rectangular, aún en el caso de cimentaciones circulares. (Ver Figura N° 6).

Artículo 23.- CARGAS INCLINADAS

La carga inclinada modifica la configuración de la superficie de falla, por lo que la ecuación de capacidad de carga deber ser calculada tomando en cuenta su efecto.

Artículo 24.- CIMENTACIONES SUPERFICIALES EN TALUDES

En el caso de cimientos ubicados en terrenos próximos a taludes o sobre taludes o en terreno inclinado, la ecuación de capacidad de carga debe ser calculada teniendo en cuenta la inclinación de la superficie y la inclinación de la base de la cimentación, si la hubiera.

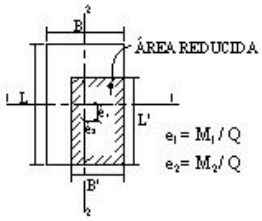
Adicionalmente debe verificarse la estabilidad del talud, considerando la presencia de la estructura.

El factor de seguridad mínimo del talud, en consideraciones estáticas debe ser 1,5 y en condiciones sísmicas 1,25.

Figura N° 6
Cimientos cargados excéntricamente

La fuerza resultante actúa en el centroide del área reducida.

(A) CARGAS EQUIVALENTES

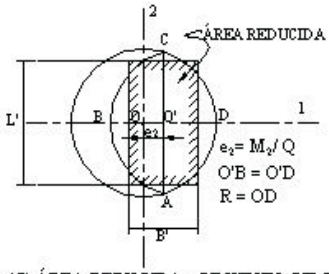


Para cimientos rectangulares se reducen las dimensiones así:

$L' = L - 2e_1 \qquad e_1 = M_1 / Q$

$B' = B - 2e_2 \qquad e_2 = M_2 / Q$

(B) ÁREA REDUCIDA - CIMIENTO RECTANGULAR



Para un cimiento circular de radio R, el área efectiva + 2x(área del segmento circular ADC), considerar A'e como un rectángulo con L'/B' = AC/BD

$e = M / Q$

$A'_e = 2S = B'L'$

$L' = \sqrt{\left(2S\sqrt{\frac{R+e_2}{R-e_2}}\right)}$

$B' = L'\sqrt{\frac{R-e_2}{R+e_2}}$

$S = \frac{\pi R^2}{2} - \left[e_2\sqrt{R^2 - e_2^2} + R^2 \operatorname{sen}^{-1}\left(-\frac{e_2}{R}\right)\right]$

(C) ÁREA REDUCIDA - CIMIENTO CIRCULAR

CAPITULO 5
CIMENTACIONES PROFUNDAS

Artículo 25.- DEFINICIÓN

Son aquellas en las que la relación profundidad /ancho (**D_f/B**) es mayor a cinco (5), siendo **Df** la profundidad de la cimentación y B el ancho o diámetro de la misma.

Son cimentaciones profundas: los pilotes y micropilotes, los pilotes para densificación, los pilares y los cajones de cimentación.

La cimentación profunda será usada cuando las cimentaciones superficiales generen una capacidad de carga que no permita obtener los factores de seguridad indicados en el Artículo 16 o cuando los asentamientos generen asentamientos diferenciales mayores a los indicados en el Artículo 14. Las cimentaciones profundas se pueden usar también para anclar estructuras contra fuerzas de levantamiento y para colaborar con la resistencia de fuerzas laterales y de volteo. Las cimentaciones profundas pueden además ser requeridas para situaciones especiales tales como suelos expansivos y colapsables o suelos sujetos a erosión.

Algunas de las condiciones que hacen que sea necesaria la utilización de cimentaciones profundas, se indican a continuación:

a) Cuando el estrato o estratos superiores del suelo son altamente compresibles y demasiado débiles para soportar la carga transmitida por la estructura. En estos casos se usan pilotes para transmitir la carga a la roca o a un estrato más resistente.

b) Cuando están sometidas a fuerzas horizontales, ya que las cimentaciones con pilotes tienen resistencia por flexión mientras soportan la carga vertical transmitida por la estructura.

c) Cuando existen suelos expansivos, colapsables, licuables o suelos sujetos a erosión que impiden cimentar las obras por medio de cimentaciones superficiales.

d) Las cimentaciones de algunas estructuras, como torres de transmisión, plataformas en el mar, y losas de sótanos debajo del nivel freático, están sometidas a fuerzas de levantamiento. Algunas veces se usan pilotes para resistir dichas fuerzas.

Artículo 26.- CIMENTACION POR PILOTES

Los pilotes son elementos estructurales hechos de concreto, acero o madera y son usados para construir cimentaciones en los casos en que sea necesario apoyar la cimentación en estratos ubicados a una mayor profundidad que el usual para cimentaciones superficiales.

26.1. Programa de exploración para pilotes

El programa de exploración para cimentaciones por pilotes se sujetará a lo indicado en el Artículo 11.

26.2. Estimación de la longitud y de la capacidad de carga del pilote

Los pilotes se dividen en dos categorías principales, dependiendo de sus longitudes y del mecanismo de transferencia de carga al suelo, como se indica en los siguientes a continuación:

a) Si los registros de la perforación establecen la presencia de roca a una profundidad razonable, los pilotes se extienden hasta la superficie de la roca. En este caso la capacidad última de los pilotes depende por completo de la capacidad de carga del material subyacente.

b) Si en vez de roca se encuentra un estrato de suelo bastante compacto y resistente a una profundidad razonable, los pilotes se prolongan unos cuantos metros dentro del estrato duro. En este caso, la carga última del pilote se expresa como:

$$Q_u = Q_p + \sum Q_f$$

donde:

Q_u = capacidad última del pilote.

Q_p = capacidad última tomada por la punta del pilote.

ΣQ_f = capacidad última tomada por la fricción superficial desarrollada en los lados del pilote, por los estratos que intervienen en el efecto de fricción.

Si ΣQ_f es muy pequeña:

$$Q_u = Q_p$$

En este caso, la longitud requerida de pilote se estima con mucha precisión si se dispone de los registros de exploración del subsuelo.

c) Cuando no se tiene roca o material resistente a una profundidad razonable, los pilotes de carga de punta resultan muy largos y antieconómicos. Para este tipo de condición en el subsuelo, los pilotes se hincan a profundidades específicas. La carga última de esos pilotes se expresa por la ecuación:

$$Q_u = Q_p + \sum Q_f$$

donde:

Q_u = capacidad última del pilote.

Q_p = capacidad última tomada por la punta del pilote.

ΣQ_f = capacidad última tomada por la fricción superficial desarrollada en los lados del pilote, por los estratos que intervienen en el efecto de fricción.

Sin embargo, si el valor de Q_p es pequeño:

$$Q_u = \sum Q_f$$

Éstos se denominan pilotes de fricción porque la mayor parte de la resistencia se deriva de la fricción superficial. La longitud de estos pilotes depende de la resistencia cortante del suelo, de la carga aplicada y del tamaño del pilote. Los procedimientos teóricos para dicho cálculo se presentan más adelante.

26.3. Consideraciones en el cálculo de capacidad de carga

Dentro de los cálculos de la capacidad de carga de los pilotes no se deben considerar los estratos licuables, aquellos de muy baja resistencia, suelos orgánicos ni turbas.

26.4. Capacidad de carga del grupo de pilotes

- En el caso de un grupo de pilotes de fricción en arcilla, deberá analizarse el efecto de grupo.

- En el caso de pilotes de punta apoyados sobre un estrato resistente de poco espesor, debajo del cual se tiene un suelo menos resistente, debe analizarse la capacidad de carga por punzonamiento de dicho suelo.

a) Factores de seguridad

- Para el cálculo de la capacidad de carga admisible, mediante métodos estáticos, a partir de la carga última, se utilizarán los factores de seguridad estipulados en el Artículo 16.

- Para el cálculo mediante métodos dinámicos, se utilizará el factor de seguridad correspondiente a la fórmula utilizada. En ningún caso el factor de seguridad en los métodos dinámicos será menor de 2.

b) Espaciamiento de pilotes

- El espaciamiento mínimo entre pilotes será el indicado en la Tabla 9.

TABLA 9
ESPACIAMIENTO MÍNIMO ENTRE PILOTES

LONGITUD (m)	ESPACIAMIENTO ENTRE EJES
$L < 10$	3b
$10 \leq L < 25$	4b
$L \geq 25$	5b

Donde ***b*** = diámetro o mayor dimensión del pilote.

- Para el caso de pilotes por fricción, este espaciamiento no podrá ser menor de 1,20 m.

c) Fricción negativa

- La fricción negativa es una fuerza de arrastre hacia abajo ejercida sobre el pilote por el suelo que lo rodea, la cual se presenta bajo las siguientes condiciones:

• Si un relleno de suelo arcilloso se coloca sobre un estrato de suelo granular en el que se hinca un pilote, el relleno se consolidará gradualmente, ejerciendo una fuerza de arrastre hacia abajo sobre el pilote durante el período de consolidación.

• Si un relleno de suelo granular se coloca sobre un estrato de arcilla blanda, inducirá el proceso de consolidación en el estrato de arcilla y ejercerá una fuerza de arrastre hacia abajo sobre el pilote.

• Si existe un relleno de suelo orgánico por encima del estrato donde está hincado el pilote, el suelo orgánico se consolidará gradualmente, debido a la alta compresibilidad propia de este material, ejerciendo una fuerza de arrastre hacia abajo sobre el pilote.

• El descenso del nivel freático incrementará el esfuerzo vertical efectivo sobre el suelo a cualquier profundidad, lo que inducirá asentamientos por consolidación en la arcilla. Si un pilote se localiza en el estrato de arcilla, quedará sometido a una fuerza de arrastre hacia abajo.

- Este efecto incrementa la carga que actúa en el pilote y es generado por el desplazamiento relativo hacia abajo del suelo con respecto al pilote; deberá tomarse en cuenta cuando se efectúa pilotaje en suelos compresibles.

d) Análisis del efecto de la fricción negativa

- Para analizar el efecto de la fricción superficial negativa se utilizarán los métodos estáticos, considerando únicamente en ellos la fricción lateral suelo – pilote, actuando hacia abajo.

- La fricción negativa debe considerarse como una carga adicional a la que trasmite la estructura.

26.5. Asentamientos

a) Se estimará primero el asentamiento tolerable por la estructura y luego se calculará el asentamiento del pilote aislado o grupo de pilotes para luego compararlos.

b) En el cálculo del asentamiento del pilote aislado se considerarán: el asentamiento debido a la deformación axial del pilote, el asentamiento generado por la acción de punta y el asentamiento generado por la carga transmitida por fricción.

c) En el caso de pilotes en suelos granulares, el asentamiento del grupo está en función del asentamiento del pilote aislado.

d) En el caso de pilotes en suelo cohesivo, el principal componente del asentamiento del grupo proviene de la consolidación de la arcilla. Para estimar el asentamiento, en este caso, puede reemplazarse al grupo de pilotes por una zapata imaginaria ubicada a $^2/_3$ de la profundidad del grupo de pilotes, de dimensiones iguales a la sección del grupo y que aplica la carga transmitida por la estructura.

26.6. Consideraciones durante la ejecución de la obra

Durante la ejecución de la obra deberán efectuarse pruebas de carga y la capacidad de carga deberá ser verificada por una fórmula dinámica confiable según las condiciones de la hinca.

a) Pruebas de carga

- Se deberán efectuar pruebas de carga según lo indicado en la Norma ASTM D 1143.
- El número de pruebas de carga será de una por cada lote o grupos de pilotes, con un mínimo de una prueba por cada cincuenta pilotes.
- Las pruebas se efectuarán en zonas con perfil de suelo conocido como más desfavorables.

b) Ensayos diversos

Adicionalmente a la prueba de carga, se recomiendan los siguientes ensayos en pilotes ya instalados:

- Verificación del buen estado físico.
- Prueba de carga estática lateral, de acuerdo a las solicitaciones.
- Verificación de la inclinación.

Artículo 27.- CIMENTACIÓN POR PILARES

Los pilares son elementos estructurales de concreto vaciados «in situ» con diámetro mayor a 1,00 m, con o sin refuerzo de acero y con o sin fondo ampliado.

27.1. Capacidad de carga

La capacidad de carga de un pilar deberá ser evaluada de acuerdo a los mismos métodos estáticos utilizados en el cálculo de pilotes. Se tomará en cuenta los efectos por punta y fricción.

27.2. Factor de seguridad

La capacidad admisible se obtendrá dividiendo la capacidad última por el factor de seguridad. Se utilizarán los factores estipulados en el Artículo 16.

27.3. Acampanamiento en la base del pilar

Se podrá acampanar el pilar en el ensanchamiento de la base a fin de incrementar la capacidad de carga del pilar, siempre y cuando no exista peligro de derrumbes.

27.4. Aflojamiento del suelo circundante

El aflojamiento del suelo circundante deberá controlarse mediante:

a) Una rápida excavación del fuste y vaciado del concreto.
b) El uso de un forro en la excavación del fuste.
c) La aplicación del Método del Lodo Bentonítico.

27.5. Asentamientos

a) Una vez comprobada la capacidad de carga del suelo, deberá estimarse el grado de deformación que se producirá al aplicar las cargas. El asentamiento podrá ser un factor de limitación en el proyecto estructural del pilar.
b) Se calculará el asentamiento debido a la deformación axial del pilar, el asentamiento generado por la acción de punta y el asentamiento generado por la carga transmitida por fricción.

Artículo 28.- CAJONES DE CIMENTACIÓN

Los cajones de cimentación son elementos estructurales de concreto armado que se construyen sobre el terreno y se introducen en el terreno por su propio peso al ser excavado el suelo ubicado en su interior. El ***PR*** deberá indicar el valor la fricción lateral del suelo para determinar el peso requerido por el cajón para su instalación.

28.1. Capacidad de carga

La capacidad de carga de un cajón de cimentación deberá ser evaluada de acuerdo a los mismos métodos estáticos utilizados en el cálculo de zapatas o pilares y dependerá de la relación profundidad /ancho (D_f/B) si es menor o igual a cinco (5) se diseñará como cimentación superficial, si es mayor a cinco (5) se diseñará como un pilar.

28.2. Factor de seguridad

La capacidad admisible se obtendrá dividiendo la capacidad última por el factor de seguridad. Se utilizarán los factores estipulados en el Artículo 16.

28.3. Asentamientos

a) Una vez comprobada Una vez comprobada la capacidad de carga del suelo, se deberá calcular el asentamiento que se producirá al aplicar las cargas.
b) Se calculará el asentamiento debido a la deformación axial del cajón, el asentamiento generado por la acción de punta y el asentamiento generado por la carga transmitida por fricción.

CAPÍTULO 6
PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN

Artículo 29.- SUELOS COLAPSABLES

Son suelos que cambian violentamente de volumen por la acción combinada o individual de las siguientes acciones:

a) al ser sometidos a un incremento de carga o
b) al humedecerse o saturarse

29.1. Obligatoriedad de los Estudios

En los lugares donde se conozca o sea evidente la ocurrencia de hundimientos debido a la existencia de suelos colapsables, el ***PR*** deberá incluir en su ***EMS*** un análisis basado en la determinación de la plasticidad del suelo NTP 339.129 (ASTM D4318), del ensayo para determinar el peso volumétrico NTP 339.139 (BS 1377), y del ensayo de humedad NTP 339.127 (ASTM D2216), con la finalidad de evaluar el potencial de colapso del suelo en función del Límite Líquido (LL) y del peso volumétrico seco (γ_d). La relación entre los colapsables y no colapsables y los parámetros antes indicados se muestra en la gráfica siguiente:

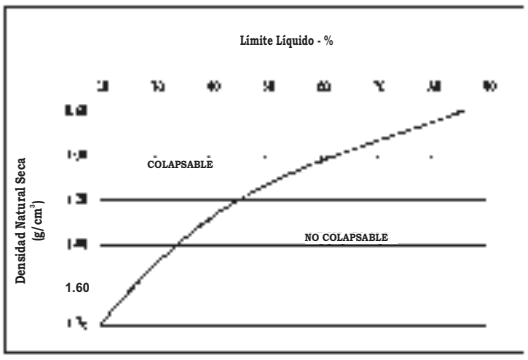


FIGURA 7
CRITERIOS DEL POTENCIAL DE COLAPSO

29.2. Evaluación del Potencial de Colapso

Cuando el ***PR*** encuentre evidencias de la existencia de suelos colapsables deberá sustentar su evaluación mediante los resultados del ensayo de ensayo de Colapsabilidad Potencial según NTP 339.163 (ASTM D 5333). Las muestras utilizadas para la evaluación de colapsabilidad deberán ser obtenidas de pozos a cielo abierto, en condición inalterada, preferentemente del tipo ***Mib***.

El potencial de colapso (CP) se define mediante la siguiente expresión:

$$CP(\%) = \frac{\Delta e}{1+e_0} x100 \quad o \quad CP(\%) = \frac{\Delta H_c}{H_0}$$

Δe = Cambio en la relación de vacíos debido al colapso bajo humedecimiento.
e_0 = Relación de vacíos inicial.
ΔH_c = Cambio de altura de la muestra.
H_0 = Altura inicial de la muestra.

El ***PR*** establecerá la severidad del problema de colapsabilidad mediante los siguientes criterios:

CP (%)	Severidad del problema
0 a 1	No colapsa
1 a 5	Colapso moderado
5 a 10	Colapso
10 a 20	Colapso severo
>20	Colapso muy severo

De manera complementaria, pueden utilizarse pruebas de carga en estado seco y humedecido ASTM1194. El objetivo de las mismas será realizar un análisis comparativo del comportamiento del suelo en su condición natural, con relación a su comportamiento en condición húmeda.

En caso se verifique la colapsabilidad del suelo, el ***PR*** deberá formular las recomendaciones correspondientes a fin de prevenir su ocurrencia.

29.3. Cimentaciones en áreas de suelos colapsables.

Las cimentaciones construidas sobre suelos que colapsan (**CP>5**) están sometidas a grandes fuerzas causadas por el hundimiento violento del suelo, el cual provoca asentamiento, agrietamiento y ruptura, de la cimentación y de la estructura. Por lo tanto no esta permitido cimentar directamente sobre suelos colapsables. La cimentación y los pisos deberán apoyarse sobre suelos no colapsables. Los pisos no deberán apoyarse directamente sobre suelos colapsables.

29.4. Reemplazo de un suelo colapsable

Cuando se encuentren suelos que presentan colapso moderado y a juicio del ***PR***, poco profundos, éstos serán retirados en su totalidad antes de iniciar las obras de construcción y serán reemplazados por Rellenos Controlados compactados adecuadamente de acuerdo al Artículo 21 (21.1). Rellenos controlados o de ingeniería de la presente Norma.

Artículo 30.- ATAQUE QUIMICO POR SUELOS Y AGUAS SUBTERRANEAS

30.1. Generalidades

Las aguas subterráneas son más agresivas que los suelos al estado seco; sin embargo el humedecimiento de un suelo seco por riego, filtraciones de agua de lluvia, fugas de conductos de agua o cualquier otra causa, puede activar a las sales solubles.

Esta Norma solo considera el ataque externo por suelos y aguas subterráneas y no toma en cuenta ningún otro tipo de agresión.

30.2. Obligatoriedad de los Estudios

En los lugares con Napa Freática en la zona activa de la cimentación o donde se conozca o sea evidente la ocurrencia de ataque químico al concreto de cimentaciones y superestructuras, el ***PR*** deberá incluir en su ***EMS*** un análisis basado en ensayos químicos del agua o del suelo en contacto con ellas, para descartar o contrarrestar tal evento.

30.3. Ataque Químico por Suelos y Aguas Subterráneas

a) Ataque Ácido

En caso del Ph sea menor a 4,0 el ***PR***, deberá proponer medidas de protección adecuado, para proteger el concreto del ataque ácido.

b) Ataque por Sulfatos

La mayor parte de los procesos de destrucción causados por la formación de sales son debidos a la acción agresiva de los sulfatos. La corrosión de los sulfatos se diferencia de la causada por las aguas blandas, en que no tiene lugar una lixiviación, sino que la pasta endurecida de cemento, a consecuencia de un aumento de volumen, se desmorona y expansiona, formándose grietas y el ablandamiento del concreto.

En la Tabla 4.4.3 de la NTE E.060 Concreto Armado se indican los grados de ataque químico por sulfatos en aguas y suelos subterráneos y la medida correctiva a usar en cada caso.

En el caso que se desea usar un material sintético para proteger la cimentación, esta deberá ser geomembrana o geotextil cuyas características deberán ser definidas por ***PR***. Las propiedades de estoas materiales estarán de acuerdo a las NTP.

La determinación cuantitativa de sulfatos en aguas y suelos se hará mediante las Normas Técnicas ASTM D 516, NTP 400.014, respectivamente.

c) Ataque por Cloruros

Los fenómenos corrosivos del ión cloruro a las cimentaciones se restringe al ataque químico al acero de refuerzo del concreto armado.

Cuando el contenido de ión cloro sea determinado mediante la NTP 400.014, sea mayor 0,2 %, o cuando el contenido de ión cloro en contacto cimentación en el agua se ha determinado por NTP 339.076 (sea mayor de 1000 ppm) el ***PR*** debe recomendar las mediadas de protección necesaria.

La determinación cuantitativa de cloruros en aguas y suelos se hará mediante las NTP 339.076 y 400.014, respectivamente.

Artículo 31.- SUELOS EXPANSIVOS

Son suelos cohesivos con bajo grado de saturación que aumentan de volumen al humedecerse o saturarse.

31.1. Obligatoriedad de los Estudios

En las zonas en las que se encuentren suelos cohesivos con bajo grado de saturación y plasticidad alta (LL ≥ 50), el ***PR*** deberá incluir en su ***EMS*** un análisis basado en la determinación de la plasticidad del suelo NTP 339.129 (ASTM D4318) y ensayos de granulometría por sedimentación NTP 339.128 (ASTM D 422) con la finalidad de evaluar el potencial de expansión del suelo cohesivo en función del porcentaje de partículas menores a 2μ m, del índice de plasticidad (IP) y de la actividad (A) de la arcilla. La relación entre la Expansión Potencial (Ep) y los parámetros antes indicados se muestra en la gráfica siguiente:

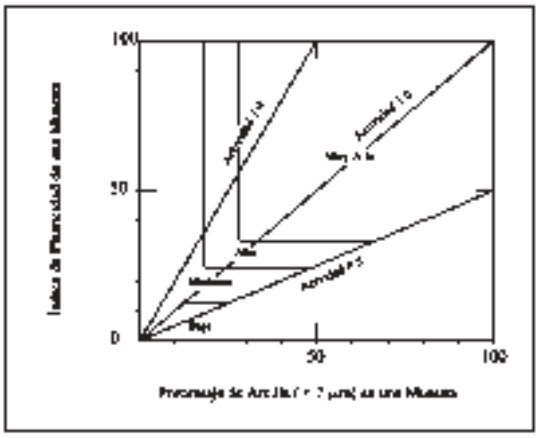


GRAFICO 8

CLASIFICACION DE CAMBIO DE POTENCIAL DE VOLUMEN PARA SUELOS ARCILLOSOS

$$Actividad\ (A) = \frac{IP}{\%<2\,\mu\,m}$$

31.2. Evaluación del Potencial de Expansión

Cuando el ***PR*** encuentre evidencias de la existencia de suelos expansivos deberá sustentar su evaluación mediante los resultados del ensayo para la Determinación del Hinchamiento Unidimensional de suelos cohesivos según NTP 339.170 (ASTM D 4648). Las muestras utilizadas para la evaluación del hinchamiento deberán ser obtenidas de pozos a cielo abierto, en condición inalterada, preferentemente del tipo ***Mib***.

Tabla 10
CLASIFICACIÓN DE SUELOS EXPANSIVOS

Potencial de expansión	Expansión en consolidómetro, bajo presión vertical de 7 kPa (0,07 kgf/cm²)	Índice de plasticidad	Porcentaje de partículas menores que dos micras
%	%	%	%
Muy alto	> 30	> 32	> 37
Alto	20 – 30	23 – 45	18 – 37
Medio	10 – 20	12 – 34	12 – 27
Bajo	< 10	< 20	< 17

31.3. Cimentaciones en áreas de suelos expansivos

Las cimentaciones construidas sobre arcillas expansivas están sometidas a grandes fuerzas causadas por la expansión, las cuales provocan levantamiento, agrietamiento y ruptura de la cimentación y de la estructura. Por lo tanto no esta permitido cimentar directamente sobre suelos expansivos. La cimentación deberá apoyarse sobre suelos no expansivos o con potencial de expansión bajo. Los pisos no deberán apoyarse directamente sobre suelos expansivos y deberá dejarse un espacio libre suficientemente holgado para permitir que el suelo bajo el piso se expanda y no lo afecte.

31.4. Reemplazo de un suelo expansivo

Cuando se encuentren suelos medianamente expansivos y a juicio de ***PR***, poco profundos, éstos serán retirados en su totalidad antes de iniciar las obras de construcción y serán reemplazados por Rellenos Controlados compactados adecuadamente de acuerdo al Artículo 21 (21.1). Rellenos controlados o de ingeniería de la presente Norma.

Artículo 32.- LICUACIÓN DE SUELOS

32.1. Generalidades

En suelos granulares finos ubicados bajo la Napa Freática y algunos suelos cohesivos, las solicitaciones sísmicas pueden originar el fenómeno denominado licuación, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte del suelo, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en sus vacíos originada por la vibración que produce el sismo. Esta pérdida de resistencia al corte genera la ocurrencia de grandes asentamientos en las obras sobreyacentes.

Para que un suelo granular sea susceptible de licuar durante un sismo, debe presentar simultáneamente las características siguientes:

- Debe estar constituido por arena fina, arena limosa, arena arcillosa, limo arenoso no plástico o grava empacada en una matriz constituida por alguno de los materiales anteriores.
- Debe encontrarse sumergido.

En estos casos deben justificarse mediante el Análisis del Potencial de Licuación, (Ver Artículo 32 (32.3)) la ocurrencia o no del fenómeno de licuación.

32.2. Investigación de campo

Cuando las investigaciones preliminares o la historia sísmica del lugar hagan sospechar la posibilidad de ocurrencia de licuación, el ***PR*** debe efectuar un trabajo de campo que abarque toda el área comprometida por la estructura de acuerdo a lo indicado en la Tabla 6.

Los sondeos deberán ser perforaciones por la técnica de lavado o rotativas y deben llevarse a cabo Ensayos Estándar de Penetración SPT NTP 339.133 (ASTM D 1586) espaciados cada 1 m. Las muestras que se obtengan el penetrómetro utilizado para el ensayo SPT deberán recuperarse para poder efectuar con ellas ensayos de clasificación en el laboratorio.

Si dentro de la profundidad activa se encuentran los suelos indicados en el Artículo 32 (32.1), deberá profundizarse la investigación de campo hasta encontrar un estrato no licuable de espesor adecuado en el que se pueda apoyar la cimentación.

El Ensayo de DPSH puede ser usado para investigaciones preliminares, o como auscultaciones complementarias de los ensayos SPT, previa calibración La misma exigencia procede para el Ensayo de Penetración Dinámica Ligera (DPL), pero hasta una profundidad máxima de 8 m.

32.3. Análisis del Potencial de Licuación

En el caso de suelos arenosos que presentan las tres características indicadas en el Artículo 32 (32.1), se deberá realizar el análisis del potencial de licuación utilizando el método propuesto por Seed e Idriss. Este método fue desarrollado en base a observaciones in-situ del comportamiento de depósitos de arenas durante sismos pasados. El procedimiento involucra el uso de la resistencia a la penetración estándar **N** (Número de golpes del ensayo **SPT**). El valor de N obtenido en el campo deberá corregirse por: energía, diámetro de la perforación, longitud de las barras para calcular a partir de ese valor el potencial de licuación de las arenas.

La aceleración máxima requerida para el análisis del potencial de licuación será estimada por el ***PR***, la cual será congruente con los valores empleados en el diseño estructural correspondiente, para lo cual el ***PR*** efectuara las coordinaciones pertinentes con los responsables del diseño sismo resistente de la obra.

Este método permite calcular, el esfuerzo cortante inducido por el sismo en el lugar y a partir de la resistencia a la penetración estándar normalizada $(N_1)_{60}$, el esfuerzo cortante límite para la ocurrencia del fenómeno de licuación. También es posible determinar el factor de seguridad frente a la ocurrencia de la licuación y la aceleración máxima de un sismo que la causaría.

32.4. Licuación de suelos finos cohesivos

Si se encuentran suelos finos cohesivos que cumplan simultáneamente con las siguientes condiciones:

Porcentaje de partículas más finas que 0,005 m $\leq$ 15%

.

Límite liquido (LL) $\leq$ 35.
Contenido de humedad (w) > 0,9 LL.

Estos suelos pueden ser potencialmente licuables, sin embargo no licuan si se cumple cualquiera de las siguientes condiciones:

- Si el contenido de arcilla (partículas más finas que 0,005 m) es mayor que 20%, considerar que el suelo no es licuable, a menos que sea extremadamente sensitiva.
- Si el contenido de humedad de cualquier suelo arcilloso (arcilla, arena arcillosa, limo arcilloso, arcilla arenosa, etc.) es menor que 0,9 W_L, considerar que el suelo no es licuable.

Artículo 33.- SOSTENIMIENTO DE EXCAVACIONES

33.1.- Generalidades

Las excavaciones verticales de más de 2,00 m de profundidad requeridas para alcanzar los niveles de los sótanos y sus cimentaciones, no deben permanecer sin sostenimiento, salvo que el estudio realizado por el ***PR*** determine que no es necesario efectuar obras de sostenimiento.

La necesidad de construir obras de sostenimiento, su diseño y construcción son responsabilidad del contratista de la obra.

33.2. Estructura de Sostenimiento

Dependiendo de las características de la obra se presentan las siguientes alternativas para el sostenimiento de las paredes de excavación:

- Proyectar obras y estructuras de sostenimiento temporal y luego, al finalizar los trabajos de corte, construir las estructuras de sostenimiento definitivas.
- Proyectar estructuras de sostenimiento definitivas que se vayan construyendo o a medida se avance con los trabajos de corte.

Existen diversos tipos de obras para el sostenimiento temporal y definitivo de los taludes de corte, entre los cuales podemos mencionar las pantallas ancladas, tablestacas, pilotes continuos, muros diafragma, calzaduras, nailings, entre otros.

Las calzaduras son estructuras provisionales que se diseñan y construyen para sostener las cimentaciones vecinas y el suelo de la pared expuesta, producto de las

excavaciones efectuadas. Tienen por función prevenir las fallas por inestabilidad o asentamiento excesivo y mantener la integridad del terreno colindante y de las obras existentes en él, hasta entre en funcionamiento las obras de sostenimiento definitivas. Las calzaduras están constituidas por paños de concreto que se construyen alternada y progresivamente. El ancho de las calzaduras debe ser inicialmente igual al ancho del cimiento por calzar y deberá irse incrementando con la profundidad. Las calzaduras deben ser diseñadas para las cargas verticales de la estructura que soportan y para poder tomar las cargas horizontales que le induce el suelo y eventualmente los sismos.

33.3. Parámetros a ser proporcionados en el EMS

El informe del **EMS** deberá incluir los parámetros de suelos requeridos para el diseño de las obras de sostenimiento de las edificaciones, muros perimetrales, pistas y terrenos vecinos, considerando que estos puedan ser desestabilizados como consecuencia directa de las excavaciones que se ejecuten para la construcción de los sótanos directa de las excavaciones que se ejecuten para la construcciones de los sótanos.

Para cumplir lo anterior el ***PR***, deberá proveer toda la información referente al perfil de suelos en toda la profundidad de excavación, el nivel freático, las características físicas de los suelos, el peso unitario, el valor de la cohesión y el ángulo de la fricción interna de los diferentes estratos, según se aplique. Estos mismos parámetros deben ser proporcionados por el ***PR*** del **EMS** para el caso de una eventual saturación del suelo.

En caso de ser requerido el bombeo o abatimiento de la Napa Freática durante la excavación y la construcción de las obras de sostenimiento y/o calzaduras, el ***PR*** deberá proponer los coeficientes de permeabilidad horizontal y vertical del terreno, aplicables al cálculo del caudal de agua a extraer y deberá prevenir cualquier consecuencia negativa que pueda coaccionar a la obra o a las edificaciones existente, el acto de bombear o abatir la Napa Freática.

33.4. Consideraciones para el Diseño y Construcción de Obras de Sostenimiento

En el proyecto de las estructuras de sostenimiento el Contratista de la Obras deberá considerar los siguientes aspectos como mínimo:

- Los empujes del suelo.
- Las cargas de las edificaciones vecinas.
- Las variaciones en la carga hidrostática (saturación, humedecimiento y secado).
- Las sobrecargas dinámicas (sismos y vibraciones causadas artificialmente).
- La ejecución de accesos para la construcción.
- La posibilidad de realizar anclajes en los terrenos adyacentes (de ser aplicable).
- La excavación, socavación o erosión delante de las estructuras de sostenimiento.
- La perturbación del terreno debido a las operaciones de hinca o de sondeos.
- La disposición de los apoyos o puntales temporales (de ser requeridos).
- La posibilidad de excavación entre puntales.
- La capacidad del muro para soportar carga vertical.
- El acceso para el mantenimiento del propio muro y cualquier medida de drenaje.

En el caso de las calzaduras el Contratista de la Obra no deberá permitir que éstas permanezcan sin soporte horizontal, por un tiempo tal que permita la aparición de grietas de tensión y fuerzas no previstas en el cálculo de las calzaduras (permanentes o eventuales) y que puedan producir el colapso de las calzaduras (permanentes o eventuales) y que pueda producir el colapso de las mismas.

33.5. Efectos de de Sismo

De producirse un sismo con una magnitud mayor o igual a 3,5 grados de la Escala Richter, el Contratista a cargo de las excavaciones, deberá proceder de inmediato, bajo su responsabilidad y tomando las precauciones del caso, a sostener cualquier corte de más de 2,00 m de profundidad, salvo que un estudio realizado por un especialista determine que no es necesario.

33.6. Excavaciones sin Soporte

No se permitirán excavaciones sin soporte, si las mismas reducen la capacidad de carga o producen inestabilidad en las cimentaciones vecinas.

El ***PR*** deberá determinar, si procede, la profundidad máxima o altura crítica (*Hc*) a la cual puede llegar la excavación sin requerir soporte.

ANEXO I
GLOSARIO

ASENTAMIENTO DIFERENCIAL.- Máxima diferencia de nivel entre dos cimentaciones adyacentes de una misma estructura.

ASENTAMIENTO DIFERENCIAL TOLERABLE.- Máximo asentamiento diferencial entre dos elementos adyacentes a una estructura, que al ocurrir no produce daños visibles ni causa problemas.

CAJÓN (CAISSON).- Elemento prefabricado de cimentación, que teniendo dimensiones exteriores de un elemento macizo, se construye inicialmente hueco (como una caja), para ser rellenado después de colocado en su posición final.

CAPACIDAD DE CARGA.- Presión requerida para producir la falla de la cimentación por corte (sin factor de seguridad).

CARGA ADMISIBLE.- Sinónimo de presión admisible.

CARGA DE SERVICIO.- Carga viva más carga muerta, sin factores de ampliación.

CARGA DE TRABAJO.- Sinónimo de presión admisible.

CARGA MUERTA.- Ver NTE E.020 Cargas .

CARGA VIVA.- Ver NTE E.020 Cargas

CIMENTACIÓN.- Parte de la edificación que transmite al subsuelo las cargas de la estructura.

CIMENTACIÓN CONTINUA.- Cimentación superficial en la que el largo (***L***) es igual o mayor que diez veces el ancho (***B***).

CIMENTACIÓN POR PILARES.- Cimentación profunda, en la cual la relación Profundidad / Ancho (D_f / ***B***) es mayor o igual que 5, siendo D_f la profundidad enterrada y ***B*** el ancho enterrada del pilar. El pilar es excavado y vaciado en el sitio.

CIMENTACIÓN POR PILOTES.- Cimentación profunda en la cual la relación Profundidad / Ancho (***d*** / ***b***) es mayor o igual a 10, siendo ***d*** la profundidad enterrada del pilote y ***b*** el ancho o diámetro del pilote.

CIMENTACIÓN POR PLATEA DE CIMENTACIÓN.- Cimentación constituida por una losa sobre la cual se apoyan varias columnas y cuya área se aproxima sensiblemente al área total de la estructura soportada.

CIMENTACIÓN PROFUNDA.- Aquella que transmite cargas a capas del suelo mediante pilotes o pilares.

CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.- Aquella en la cual la relación Profundidad/Ancho (D_f / ***B***) es menor o igual a 5, siendo D_f la profundidad de la cimentación y ***B*** el ancho o diámetro de la misma.

ESTRATO TÍPICO.- Estrato de suelo con características tales que puede ser representativo de otros iguales o similares en un terreno dado.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS (*EMS*).- Conjunto de exploraciones e investigaciones de campo, ensayos de laboratorio y análisis de gabinete que tienen por objeto estudiar el comportamiento de los suelos y sus respuestas ante las solicitaciones estáticas y dinámicas de una edificación.

GEODINÁMICA EXTERNA.- Conjunto de fenómenos geológicos de carácter dinámico, que pueden actuar sobre el terreno materia del Estudio de Mecánica de Suelos, tales como: erupciones volcánicas, inundaciones, huaycos, avalanchas, tsunamis, activación de fallas geológicas.

LICUEFACCIÓN Ó LICUACIÓN.- Fenómeno causado por la vibración de los sismos en los suelos granulares saturados y que produce el incremento de la presión del agua dentro del suelo con la consecuente reducción de la tensión efectiva. La licuación reduce la capacidad de carga y la rigidez del suelo. Dependiendo del estado del suelo granular saturado al ocurrir la licuación se produce el hundimiento y colapso de las estructuras cimentadas sobre dicho suelo.

NIVEL FREÁTICO.- Nivel superior del agua subterránea en el momento de la exploración. El nivel se puede dar respecto a la superficie del terreno o a una cota de referencia.

PILOTE.- Elemento de cimentación profunda en el cual la relación Profundidad/Ancho (***D_f / B***) es mayor o igual a 10.

PILOTES DE CARGA MIXTA.- Aquellos que transmiten la carga, parte por punta y parte por fricción.

PILOTES DE CARGA POR FRICCIÓN.- Aquellos que transmiten la carga a lo largo de su cuerpo por fricción con el suelo que los circunda.

PILOTES DE CARGA POR PUNTA.- Aquellos que transmiten la carga a un estrato resistente ubicado bajo la punta.

PILOTES DE DENSIFICACIÓN.- Aquellos que se instalan para densificar el suelo y mejorar las condiciones de cimentación.

PRESIÓN ADMISIBLE.- Máxima presión que la cimentación puede transmitir al terreno sin que ocurran asentamientos excesivos (mayores que el admisible) ni el factor de seguridad frente a una falla por corte sea menor que el valor indicado en el Artículo 17.

PRESIÓN ADMISIBLE POR ASENTAMIENTO.- Presión que al ser aplicada por la cimentación adyacente a una estructura, ocasiona un asentamiento diferencial igual al asentamiento admisible. En este caso no es aplicable el concepto de factor de seguridad, ya que se trata de asentamientos.

PRESIÓN DE CONTACTO.- Carga transmitida por las estructuras al terreno en el nivel de cimentación incluyendo el peso propio del cimiento.

PRESIÓN DE TRABAJO.- Sinónimo de presión admisible.

PROFESIONAL RESPONSABLE.- Ingeniero Civil, registrado en el Colegio de Ingenieros del Perú.

PROFUNDIDAD ACTIVA.- Zona del suelo ubicada entre el nivel de cimentación y la isobara (línea de igual presión) correspondiente al 10% de la presión aplicada a la cimentación

TIPO DE SECCIÓN	CRITERIO
CUADRADA	2***B***
CONTINUA	6,4***B***

PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN.- Profundidad a al que se encuentra el plano o desplante de la cimentación de una estructura. Plano a través del cual se aplica la carga, referido al nivel del terreno de la obra terminada.

PROPIETARIO.- Persona natural o jurídica que ejerce o ejercerá derecho de propiedad sobre la edificación material del Estudio de Mecánica de Suelos.

RELLENO.- Depósitos artificiales descritos en el Artículo 21.

ROCA.- Material que a diferencia del suelo, no puede ser disgregado o excavado con herramientas manuales.

SOLICITANTE.- Persona natural o jurídica con quien el ***PR*** contrata el ***EMS.***

SUELO COLAPSABLE.- Suelos que al ser humedecidos sufren un asentamiento o colapso relativamente rápido, que pone en peligro a las estructuras cimentadas sobre ellos.

SUELO EXPANSIVO.- Suelos que al ser humedecidos sufren una expansión que pone en peligro a las estructuras cimentadas sobre ellos.

SUELO ORGANICO.- Suelo de color oscuro que presenta una variación mayor al 25% entre los límites líquidos de la muestra secada al aire y la muestra secada al horno a una temperatura de 110 °C ± 5 °C durante 24 horas.

TIERRA DE CULTIVO.- Suelo sometido a labores de labranza para propósitos agrícolas.

ANEXO II
NORMA ESPAÑOLA – UNE 103-801-94

GEOTÉCNIA
PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA

1. OBJETIVO

Esta norma tiene por objeto describir el procedimiento para la realización de la denominada prueba de penetración dinámica superpesada. Con esta prueba se determina la resistencia del terreno a la penetración de un cono cuando es golpeado según el procedimiento establecido.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

La prueba de penetración dinámica está especialmente indicada para suelos granulares [1]

Su utilización permite:

- Determinar la resistencia a la penetración dinámica de un terreno.
- Evaluar la compacidad de un suelo granular. Cuando el suelo contenga partículas de tamaños tales[2] que obstaculicen la penetración del cono en el terreno el resultado de la prueba puede no ser representativo.
- Investigar la homogeneidad o anomalías de una capa de suelo.
- Comprobar la situación en profundidad de una capa cuya existencia se conoce.

3. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

D.P.S.H. Abreviatura de la prueba de penetración dinámica en su procedimiento superpesado, que proviene de su denominación de inglés (DPSH).

N_{20} = Número de golpes necesarios para un penetración del cono en el terreno de 20 cm de profundidad.

R = Anotación a incluir cuando el número de golpes requerido para una penetración de 20 cm es superior a 100 golpes.

4. APARATOS Y MATERIAL NECESARIO

4.1. Cono: Es una pieza de acero cilíndrica que termina en forma cónica con un ángulo de 90º. El cono podrá ser perdido o recuperable con las configuraciones respectivas que se reflejan en la figura 9.

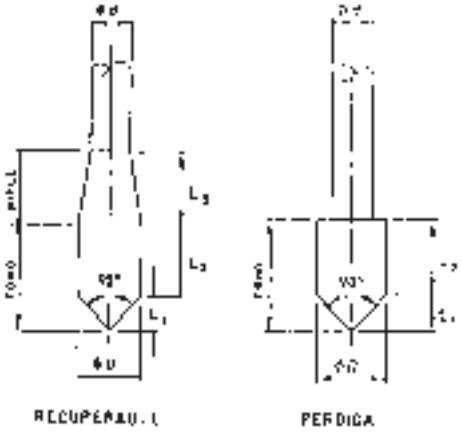


FIG. 9 Alternativas de cono

4.2. Varillaje: Conjunto de varillas de acero macizas que se utilizan para transmitir la energía de golpeo desde la cabeza del varillaje hasta el cono.

4.3. Maza: Cuerpo de acero de 63,5 kg ± 0,5 kg de masa.

4.4. Cabeza de impacto: Cuerpo de acero que recibe el impacto de la maza y que queda unido solidariamente a la parte superior de varillaje, sin que durante el golpeo pueda existir desplazamiento relativo entre ambos.

4.5. Guiadera: Elemento de acero que guía suavemente la maza durante su caída.

4.6. Sistema de elevación y escape: Mecanismo mediante el cual se eleva la maza a una altura de 760 mm ± 10 mm, se libera y se permite su caída libre por la guiadera hasta la cabeza de impacto. La velocidad de la maza cuando se libere será nula.

---

[1] La ejecución de pruebas de penetración dinámica debe ser precedida por un reconocimiento mediante sondeos que permita identificar las capas de suelos en el área investigada.

[2] La existencia de partículas con tamaño superior a 6 mm puede obstaculizar el avance del cono sin que ello suponga un incremento de compacidad.

4.7. Dispositivos de golpeo: Conjunto de elementos que comprende la maza, la cabeza de impacto, la guiadera y el sistema de elevación y escape.

4.8. Martillo de seguridad: Dispositivo de golpeo automático en el que la maza, la cabeza de impacto, la guiadera, y el sistema de elevación y escape están integrados en un mismo elemento. Permite izar la maza y liberarla siempre a la misma altura sin producir movimientos sobre el varillaje de forma que la caída por la guiadera sea totalmente libre y la energía transferida a la cabeza de impacto sea la misma en todos los golpes. El martillo de seguridad permite igualmente establecer una frecuencia de golpeo uniforme [3].

4.9. Guía soporte: Pieza que asegura la verticalidad y el soporte lateral en el tramo del varillaje que sobresale del suelo.

5. DIMENSIONES Y MASAS

En el procedimiento descrito en la Norma los aparatos definidos en el capitulo 4 tendrán las siguientes dimensiones y masas.

Cono

A = Área nominal de la sección 20 cm^2
D = Diámetro 50,5 mm ± 0,5 mm.
L_1 = Longitud parte cónica 25 mm ± 0,2 mm.
L_2 = Longitud parte cilíndrica 50 mm ± 0,5 mm.
L_3 = Longitud parte troncocónica < 50 mm.

Varillaje

d = Diámetro – 33 mm ± 2 mm.
Masa (máx.) – 8kg/m.
Deflexión (máx.) – 0,2 % [4]
Excentricidad en las conexiones (máx.) – 0,2 mm.

Dispositivo de golpeo

Maza: Masa – 63,5 kg ± 0,5 kg.

Relación altura L_m al diámetro D_m – $1 \leq L_m/D_m \leq 2$

Altura de caída: 760 mm ± 10 mm.
Cabeza de impacto:
Diámetro d_c – 100 mm < d_c < 0,5 D_m.

Masa total dispositivos de golpeo ≤ 115 kg.

6. INSTRUMENTOS DE MEDIDA

6.1. Contador de golpes: El dispositivo de golpeo utilizado, deberá disponer de un contador automático de golpes.

6.2. Referencia de profundidad: el equipo de penetración deberá incluir una escala de profundidad de avance marcada de forma indeleble y visible.

6.3. Medidor de par: Permitirá la media en N-m del par necesario para girar el varillaje. La capacidad de medida no será inferior a 200 N-m con una graduación de 10 N-m. Su exactitud será comprobada periódicamente.

6.4. Referencia de Verticalidad: Inclinómetro que permitirá observar en grados o en tanto por ciento la desviación de verticalidad del varillaje durante la ejecución de la prueba.

7. PROCEDIMIENTO OPERATIVO

7.1. Selección del punto de ensayo: Con el fin de que no haya habido perturbaciones en el punto de ensayo este debe distanciarse por lo menos metro y medio de cualquier otro punto ya ensayado y en el caso de existir sondeos previos, la separación deberá ser como mínimo de veinticinco diámetros.

7.2. Emplazamiento y conexiones: En el punto seleccionado se emplazará el dispositivo de golpeo de tal forma que el soporte guía y el eje de la guiadera queden perfectamente verticales y centrados sobre el punto[5].

El cono ya acoplado (perdido) o enroscado (recuperable) a un extremo del primer tramo de varillaje, se situara sobre el punto elegido a través del soporte guía, conectando posteriormente el otro extremo de varillaje al dispositivo de golpeo. Una vez efectuada esta conexión se comprobara que:

- El varillaje y la guiadera quedan coaxiales.
- Las desviaciones de la verticalidad del primer tramo de varillaje no supera el 2%.
- La longitud libre de varillaje entre el soporte guía y la conexión al dispositivo de golpeo no supera 1,2 m.

7.3. Golpeo y penetración: El golpeo se efectuará con una frecuencia comprendida entre 15 golpes y 30 golpes por minuto registrando el número de golpes necesario para introducir en el terreno el cono cada intervalo de 20 cm. Este número de golpes se anota cono N_{20}.

Cuando sea necesario añadir una varilla debe asegurarse que a retirar el dispositivo de golpeo no se introduce movimientos de ascenso o rotación en el varillaje. Se comprobara cuando se añade la varilla que esta queda enroscada a tope y la desviación de su inclinación frente a la vertical no excede de 5%. El tramo que sobresalga a partir del soporte guía no será superior 1,2 m.

Deberán anotarse todas las introducciones mayores de 15 minutos durante todo el proceso de penetración.

7.4. Rotación: Cada metro de penetración debe medirse y anotarse el par necesario para girar el tren de varillaje una vuelta y media[6]. Se considerará que el rozamiento no es significativo por debajo del valor de 10 N.m.

7.5. Finalización de la prueba: La prueba se dará por finalizada cuando se satisfagan algunas de las siguientes condiciones:

- Se alcance la profundidad que previamente se haya establecido.
- Se supere los 100 golpes para una penetración de 20 cm. Es decir $N_{20} > 100$.
- Cuando tres valores consecutivos de N_{20} sean iguales o superiores a 75 golpes.
- El valor del par de rozamiento supere los 200 N.m.

8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

De cada prueba realizada con arreglo a esta norma se presentará un grafico como el de la figura 2 en el que se incluyan los siguientes puntos:

Comprobaciones antes de la prueba

- Tipo de cono utilizado. Dimensiones y masa
- Longitud de cada varilla. Masa por metro de varillaje, incluidos nicles de unión.
- Masa de dispositivos de golpeo.
- Fecha y hora de la prueba. Tiempo de duración.

Comprobaciones después de la prueba

- Diámetros del cono.
- Excentricidad y deflexiones del varillaje.

Observaciones

- Interrupciones superiores a 5 min. Perdidas de verticalidad superiores al 5%. Penetraciones sin golpeo. Obstrucciones temporales, etc.

9. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

Para la redacción de esta norma se han consultado los documentos y normas que a continuación se relacionan:

- Report of the ISSMFE Technical Comitee on Penetration Testing of Soils 16 with Reference Test Procedures for Dynamic probing super heavy DPSH. Swedish Geotechnical, Linkoping, June 1989.
- NFP 94 – 115.(December 1990). Sondage an penetometre dynamique type B.
- BS 1377: Part 9 (1990) : Dynamic probing super heavy (DPSH).

(3) Utilización de otros dispositivos de golpeo que no cumplan las especificaciones descritas en esta norma implica que pueda obtenerse un número de golpes diferente de N20

(4) Deflexión medida entre extremos de una misma varilla y entre los puntos medios de dos adyacentes.

(5) Debe comprobarse que durante el proceso de golpeo el dispositivo no se desplaza de su posicionamiento inicial. Si es necesario se dispondrán anclajes o soportes.

(6) El par de rozamiento medido debe ser originado exclusivamente por el cono y tren de varillas introducidos en el terreno.

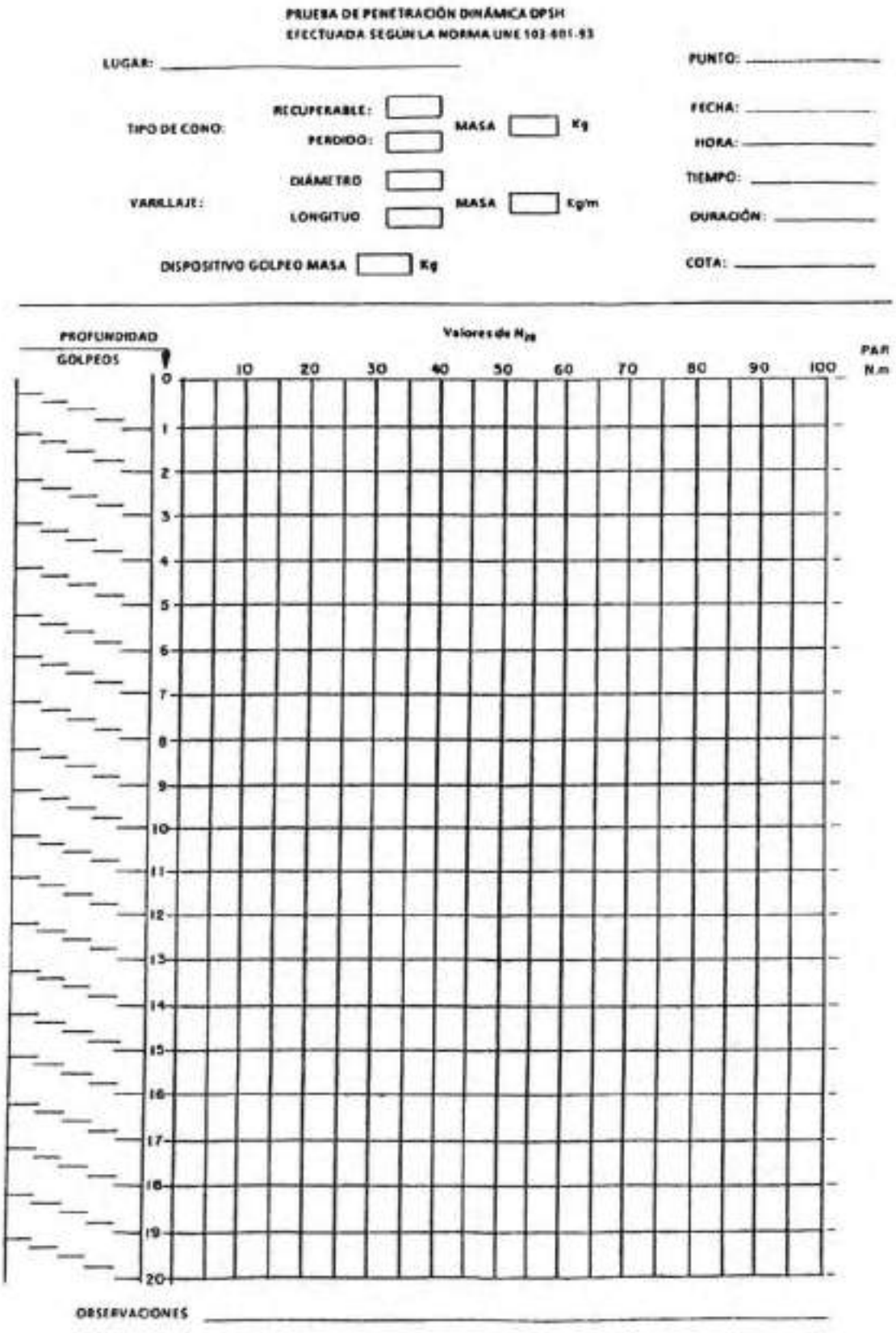

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH
EFECTUADA SEGÚN LA NORMA UNE 103-801-93
LUGAR:
PUNTO:
TIPO DE CONO:
RECUPERABLE:
PERDIDO:
MASA
Kg
FECHA:
HORA:
VARILLAJE:
DIÁMETRO
LONGITUD
MASA
Kg/m
TIEMPO:
DURACIÓN:
DISPOSITIVO GOLPEO MASA
Kg
COTA:
PROFUNDIDAD
GOLPEOS
Valores de N_{pd}
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
PAR
N.m
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
OBSERVACIONES

Fig. 10

NORMA E.060

CONCRETO ARMADO

CAPÍTULO 1
GENERALIDADES

ARTÍCULO 1 - REQUISITOS GENERALES

1.1. ALCANCE

1.1.1. Esta Norma fija los requisitos y exigencias mínimas para el análisis, diseño, materiales, construcción, control de calidad e inspección de estructuras de concreto simple o armado. Las estructuras de concreto presforzado se incluyen dentro de la definición de estructuras de concreto armado.

1.1.2. Los planos y las especificaciones técnicas del proyecto estructural deberán cumplir con esta Norma, pudiendo complementarla en lo no contemplado en ella.

1.1.3. Esta Norma tiene prioridad cuando sus recomendaciones están en discrepancia con otras normas a las que ella hace referencia.

1.2. LIMITACIONES

1.2.1. Esta Norma incluye los requerimientos para estructuras de concreto de peso normal.

1.2.2. Esta Norma podrá ser aplicada al diseño y construcción de estructuras pre-fabricadas y/o estructuras especiales en la medida que ello sea pertinente.

1.3. PROYECTO, EJECUCIÓN E INSPECCIÓN DE LA OBRA

1.3.1. REQUISITOS GENERALES

1.3.1.1. Todas las etapas del proyecto estructural, construcción e inspección de la obra deberán ser realizadas por personal profesional y técnico calificado.

1.3.1.2. Los cálculos, planos de diseño, detalles y especificaciones técnicas deberán llevar la firma de un Ingeniero Civil Colegiado, quien será el único autorizado a aprobar cualquier modificación a los mismos.

1.3.1.3. La construcción deberá ser ejecutada e inspeccionada por ingenieros civiles colegiados, quienes serán responsables del cumplimiento de lo indicado en los planos y especificaciones técnicas.

1.3.2. PROYECTO

1.3.2.1. La concepción estructural deberá hacerse de acuerdo a los criterios de estructuración indicados en la Norma E-030 Diseño Sismo-Resistente del Reglamento Nacional de Construcciones.

1.3.2.2. La determinación de las cargas actuantes se hará de acuerdo a lo indicado en la Normas Técnicas de Edificación E. 020 Cargas y en la Norma de Diseño Sismo-Resistente.

1.3.2.3. El Ingeniero Proyectista podrá elegir los procedimientos de análisis. El diseño de la estructura deberá cumplir con los requerimientos de esta Norma.

1.3.2.4. Los planos del proyecto estructural deberán contener información detallada y completa de las dimensiones, ubicación, refuerzos y juntas de los diversos elementos estructurales. Igualmente se indicará en ellos la calidad de los materiales, las resistencias del concreto, acero y terreno, las características de la albañilería y mortero de acuerdo a la Norma E.070, las sobrecargas de diseño y la carga equivalente de tabiquería.

1.3.2.5. Los planos serán archivados por las entidades que otorguen la Licencia de Construcción.

1.3.3. EJECUCIÓN DE LA OBRA

1.3.3.1. Para la ejecución de la obra el Constructor designará al Ingeniero Civil Colegiado que actuará como Ingeniero Residente de la Obra y que lo representará en ella.

1.3.3.2. El Constructor ejecutará los trabajos requeridos en la obra de acuerdo a lo indicado en la presente Norma, los planos y las especificaciones técnicas.

1.3.3.3. Cuando se requiera autorización previa de la inspección para ejecutar determinados trabajos, el Ingeniero Residente comunicará al Inspector con 48 horas de anticipación la iniciación de los mismos.

1.3.3.4.1.1. Las ocurrencias técnicas de la obra se llevarán en un Registro Anexo al Cuaderno de Obra. En este deberán indicarse el nombre y la numeración de los documentos que forman parte del registro en la oportunidad de su ocurrencia.

Entre las ocurrencias técnicas que deberán figurar en el Registro, estarán las siguientes: calidad y proporciones de los materiales del concreto, construcción de encofrados, desencofrados y apuntalamientos, colocación del refuerzo, mezcla, ubicación de las tandas del concreto en la estructura, procedimiento de colocación y curado del concreto. Cuando la temperatura sea menor de 5ºC o mayor de 28ºC se mantendrá un registro completo de las temperaturas y de la protección que se dé al concreto mientras se realiza el curado); secuencia del montaje y conexión de elementos prefabricados, aplicación del presfuerzo, cualquier carga significativa de construcción en entrepisos, elementos y/o muros ya terminados, progreso general de la obra, etc.

1.3.3.5 . El Registro y el Cuaderno de Obra formarán parte de los documentos entregados al propietario con el Acta de Recepción de la Obra.

1.3.4. INSPECCIÓN

1.3.4.1. El Inspector es seleccionado por el propietario y lo representa ante el Constructor.

1.3.4.2. El Inspector tiene el derecho y la obligación de hacer cumplir la presente Norma, los planos y las especificaciones técnicas.

1.3.4.3. El Constructor proporcionará al Inspector todas las facilidades que requiera en la obra para el cumplimiento de sus obligaciones.

1.4. SISTEMAS NO CONVENCIONALES

1.4.1. El empleo de sistemas constructivos no convencionales deberá de contar con la autorización previa de SENCICO.

1.5. NORMAS DE MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS CITADOS

Ver Anexo 1.

ARTÍCULO 2 - DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

2.1. DEFINICIONES

CEMENTO

Cemento:
Material pulverizado que por adición de una cantidad conveniente de agua forma una pasta aglomerante capaz de endurecer, tanto bajo el agua como en el aire. Quedan excluidas las cales hidráulicas, las cales aéreas y los yesos. NORMA ITINTEC 334.001.

Cemento Portland:
Producto obtenido por la pulverización del clinker portland con la adición eventual de sulfato de calcio. Se admite la adición de otros productos que no excedan del 1% en peso del total siempre que la norma correspondiente establezca que su inclusión no afecta las propiedades del cemento resultante. Todos los productos adicionados deberán ser pulverizados conjuntamente con el clinker. NORMA ITINTEC 334.001.

Cemento Portland Puzolánico Tipo 1P:
Es el cemento portland que presenta un porcentaje adicionado de puzolana entre 15% y 45%. NORMA ITINTEC 334.044.

Cemento Pórtland Puzolánico Tipo 1PM:
Es el cemento portland que presenta un porcentaje adicionado de puzolana menor de 15%. NORMA ITINTEC 334.044.

AGREGADO

Agregado:
Conjunto de partículas de origen natural o artificial, que pueden ser tratadas o elaboradas y cuyas dimensiones

están comprendidas entre los límites fijados por la Norma ITINTEC 400.037.

Agregado Fino:
Agregado proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz ITINTEC 9,5 mm (3/8") y que cumple con los límites establecidos en la Norma ITINTEC 400.037.

Agregado Grueso:
Agregado retenido en el tamiz ITINTEC 4,75 mm (Nº 4), proveniente de la desintegración natural o mecánica de las rocas y que cumple con los límites establecidos en la Norma ITINTEC 400.037.

Arena:
Agregado fino, proveniente de la desintegración natural de las rocas. NORMA ITINTEC 400.037.

Grava:
Agregado grueso, proveniente de la desintegración natural de los materiales pétreos, encontrándosele corrientemente en canteras y lechos de ríos, depositado en forma natural. NORMA ITINTEC 400.037.

Piedra Triturada o Chancada:
Agregado grueso, obtenido por trituración artificial de rocas o gravas. NORMA ITINTEC 400.037.

Agregado denominado Hormigón:
Material compuesto de grava y arena empleado en su forma natural de extracción. NORMA ITINTEC. 400.011.

Tamaño Máximo:
Es el que corresponde al menor tamiz por el que pasa toda la muestra de agregado grueso. NORMA ITINTEC. 400.037.

Tamaño Máximo Nominal:
Es el que corresponde al menor tamiz de la serie utilizada que produce el primer retenido. NORMA ITINTEC. 400.037.

Módulo de Fineza del Agregado Fino:
Centésima parte del valor que se obtiene al sumar los porcentajes acumulados retenidos en el conjunto de los tamices 4,75 mm (Nº 4), 2,36 mm (Nº 8), 1,18 mm (Nº 16), 600 mm (Nº 30), 300 mm (Nº 50) y 150 mm (Nº 100).

ADITIVOS

Aditivos:
Sustancia añadida a los componentes fundamentales del concreto, con el propósito de modificar algunas de sus propiedades. NORMA ITINTEC 339.086.

Acelerante:
Sustancia que al ser añadida el concreto, mortero o lechada, acorta el tiempo de fraguado y/o incrementa la velocidad de desarrollo inicial de resistencia.

Retardador:
Aditivo que prolonga el tiempo de fraguado. NORMA ITINTEC 339.086.

Incorporador de Aire:
Es el aditivo cuyo propósito exclusivo es incorporar aire en forma de burbujas esferoidales no coalescentes y uniformemente distribuidas en la mezcla, con la finalidad de hacerlo principalmente resistente a las heladas.

CONCRETO

Concreto (*):
Es la mezcla constituida por cemento, agregados, agua y eventualmente aditivos, en proporciones adecuadas para obtener las propiedades prefijadas.
(*) El material que en nuestro medio es conocido como Concreto, es definido como Hormigón en las Normas del Comité Panamericano de Normas Técnicas (COPANT), adoptadas por el ITINTEC.

Pasta de Cemento:
Es una mezcla de cemento y agua. NORMA ITINTEC 400.002.

Mortero de Cemento:
Es la mezcla constituida por cemento, agregados predominantemente finos y agua.

CONCRETO - TIPOS

Concreto Simple:
Concreto que no tiene armadura de refuerzo o que la tiene en una cantidad menor que el mínimo porcentaje especificado para el concreto armado.

Concreto Armado:
Concreto que tiene armadura de refuerzo en una cantidad igual o mayor que la requerida en esta Norma y en el que ambos materiales actúan juntos para resistir esfuerzos.

Concreto de Peso Normal:
Es un concreto que tiene un peso aproximado de 2300 kg/m3.

Concreto Prefabricado:
Elementos de concreto simple o armado fabricados en una ubicación diferente a su posición final en la estructura.

Concreto Ciclópeo:
Es el concreto simple en cuya masa se incorporan grandes piedras o bloques y que no contiene armadura.

Concreto de Cascote:
Es el constituido por cemento, agregado fino, cascote de ladrillo y agua.

Concreto Premezclado:
Es el concreto que se dosifica en planta, que puede ser mezclado en la misma o en camiones mezcladores y que es transportado a obra. NORMA ITINTEC 339.047.

Concreto Bombeado:
Concreto que es impulsado por bombeo a través de tuberías hacia su ubicación final.

CARGAS

Carga de Servicio:
Carga prevista en el análisis durante la vida de la estructura (no tiene factores de amplificación).

Carga Factorizada o Carga Amplificada o Carga Última:
Carga multiplicada por factores de carga apropiados, utilizada en el diseño por resistencia a carga última (rotura).

Carga Muerta o Carga Permanente o Peso Muerto:
Es el peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos, tabiques y otros elementos soportados por la edificación, incluyendo su peso propio, que se supone sean permanentes.

Carga Viva:
Es el peso de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles y otros elementos móviles soportados por la edificación.

Carga de Sismo:
Fuerza evaluada según la Norma de Diseño Sismo-Resistente del Reglamento Nacional de Construcciones para estimar la acción sísmica sobre una estructura.

Carga de Viento:
Fuerza exterior evaluada según la Norma E. 020 Cargas.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Cimentación:
Elemento estructural que tiene como función transmitir las acciones de carga de la estructura al suelo de fundación.

Columna:
Elemento estructural que se usa principalmente para resistir carga axial de comprensión y que tiene una altura de por lo menos 3 veces su dimensión lateral menor.

Muro:
Elemento estructural, generalmente vertical empleado para encerrar o separar ambientes, resistir cargas axiales de gravedad y resistir cargas perpendiculares a su plano provenientes de empujes laterales de suelos o líquidos.

Muro de Corte:
Elemento estructural usado básicamente para proporcionar rigidez lateral y absorber porcentajes importantes del cortante horizontal sísmico.

Viga:
Elemento estructural que trabaja fundamentalmente a flexión.

Losa:
Elemento estructural de espesor reducido respecto a su otras dimensiones usado como techo o piso, generalmente horizontal y armado en una o dos direcciones según el tipo de apoyo existente en su contorno.
Usado también como diafragma rígido para mantener la unidad de la estructura frente a cargas horizontales de sismo.

Pedestal:
Miembro vertical en comprensión que tiene una relación promedio de altura no soportada a la menor dimensión lateral de 3 ó menos.

Capitel:
Ensanche de la parte superior de la columna.

Ábaco:
Engrosamiento de la losa en su apoyo sobre la columna.

Ménsula o Braquete:
Voladizo con relación de claro de cortante a peralte menor o igual a uno.

Pilote:
Elemento estructural esbelto introducido o vaciado dentro del terreno con el fin de soportar una carga y transferirla al mismo o con el fin de compactar el suelo.

Zapata:
Parte de la cimentación de una estructura que reparte y transmite la carga directamente al terreno de cimentación o a pilotes.

2.2. ABREVIATURAS

Las abreviaturas usadas en esta Norma tienen el significado que se da a continuación.
Otras abreviaturas se definen dentro del texto, adyacentes a las fórmulas en las que aparecen o al inicio del capítulo correspondiente.

A	Area efectiva en tracción del concreto (cm2) que rodea al refuerzo principal de tracción y que tiene el mismo centroide que ese refuerzo, dividido entre el número de barras. Cuando el refuerzo principal de tracción consiste de varios diámetros de barras, el número de barras debe calcularse como el área total de acero dividido entre el área de la barra de mayor diámetro.
Ab	Area de una barra individual de refuerzo.
Ac	Area del núcleo de una columna reforzada con espiral, medida al diámetro exterior de la espiral.
Ag	Area total de la sección transversal.
As	Area del refuerzo en tracción.
Ast	Area total del refuerzo en una sección.
At	Area de una rama de un estribo cerrado que resiste torsión.
Av	Area del refuerzo por cortante.
A's	Area del refuerzo en compresión.
Al	Area cargada.
a	Profundidad del bloque rectangular equivalente de refuerzos de compresión en el concreto.
b	Ancho de la cara en compresión del elemento.
bo	Perímetro de la sección crítica para la fuerza cortante en dos direcciones (punzonamiento).
bw	Ancho del alma, o diámetro de una sección circular, para el diseño por corte.
Cm	Factor que relaciona el diagrama real de momento a un diagrama equivalente de momento uniforme.
c	Distancia de la fibra más alejada en compresión al eje neutro.
d	Distancia de la fibra más alejada en compresión al centroide del acero en tracción.
db	Diámetro nominal de la barra.
dc	Espesor del recubrimiento de concreto medido desde la fibra más alejada en tracción al centro de la barra más cercana a esa fibra.
d'	Distancia de la fibra más alejada en compresión al centroide del refuerzo en compresión.
Ec	Módulo de elasticidad del concreto.
Es	Módulo de elasticidad del refuerzo.
fr	Módulo de rotura del concreto (resistencia del concreto a la tracción por flexión).
fy	Esfuerzo especificado de fluencia del refuerzo.
f'c	Resistencia especificada del concreto a la compresión, en kg/cm2. Cuando esta cantidad aparezca bajo el signo de un radical, el resultado estará en kg/cm2.
h	Peralte total del elemento.
IE	Rigidez a la flexión de elementos en compresión.
Ie	Momento de inercia de la sección transformada agrietada o momento de inercia efectivo.
Ig	Momento de inercia de la sección total no agrietada con respecto al eje centroidal, sin considerar el refuerzo.
Ise	Momento de inercia del acero de refuerzo respecto al eje centroidal de la sección transversal del elemento.
K	Factor de longitud efectiva para elementos en compresión.
l	Longitud de la viga o losa armada en una dirección tal como se define en la Sección 9.5, longitud del voladizo.
lc	Distancia vertical entre apoyos.
ld	Longitud de desarrollo o de anclaje.
le	Longitud de empalme por traslape.
ln	Luz libre del elemento.
l1	Longitud del paño en la dirección en que se determinan los momentos, medida centro a centro de los apoyos.
l2	Longitud del paño en la dirección perpendicular a la dirección en que se determinan los momentos, medida centro a centro de los apoyos.
Mm	Momento modificado.
Mu	Resistencia requerida con respecto al momento flector. También denominado momento último o momento de diseño.
M1	Momento flector menor de diseño en el extremo de un elemento en compresión. Es positivo si el elemento está flexionado en curvatura simple y es negativo si está flexionado en doble curvatura.
M2	Momento flector mayor de diseño en el extremo de un elemento en compresión. Siempre positivo.
Nu	Carga axial amplificada normal a la sección transversal, actuando el simultáneamente con Vu.
n	Relación entre los módulos de elasticidad del acero y del concreto (Es/Ec).
Pb	Resistencia nominal a carga axial en condiciones de deformación balanceada.
Pc	Carga crítica de pandeo.
Pn	Resistencia nominal a carga axial a una excentricidad dada.
Pnw	Resistencia nominal a carga axial de un muro diseñado conforme a la Sección 15.3.
Pu	Resistencia requerida con respecto a la carga axial de compresión. También denominada carga axial última.
ρ	Cuantía del refuerzo en tracción (As/bd).
ρb	Cuantía del refuerzo que produce la condición balanceada.
ρw	As/bwd.
ρ'	Cuantía del refuerzo en compresión (A's/bd).
s	Espaciamiento centro a centro entre estribos.
Tu	Resistencia requerida con respecto al momento torsor. También denominado momento torsor último o de diseño.
t	Espesor del muro.
Vc	Resistencia nominal a la fuerza cortante proporcionada por el concreto.
Vn	Resistencia nominal al corte.
Vs	Resistencia nominal a la fuerza cortante proporcionada por el refuerzo.

Vu Resistencia requerida con respecto a la fuerza cortante. También denominada fuerza cortante última o de diseño.
wu Carga de servicio, por unidad de longitud o de áreas, multiplicada por los factores de carga apropiados definidos en el Capítulo 10. También denominada carga factorizada, carga amplificada o carga última.
X Lado menor de una sección rectangular.
X1 Menor dimensión medida centro a centro de un estribo rectangular cerrado.
Y Lado mayor de una sección rectangular.
Yt Distancia del eje centroidal de la sección total, sin considerar el refuerzo a la fibra extrema en tracción.
Y1 Mayor dimensión medida centro a centro de un estribo rectangular cerrado.
α Angulo comprendido entre los estribos inclinados y el eje longitudinal del elemento.
βd Relación entre el momento máximo debido a la carga muerta de diseño y el momento máximo debido a la carta total de diseño. Siempre positivo.
$\beta 1$ Factor definido en la Sección 11.2.1f.
ϕ Factor de reducción de resistencia. Afecta a las resistencias nominales.

CAPÍTULO 2
MATERIALES

ARTÍCULO 3 - MATERIALES

3.1**. CEMENTO**

3.1.1. El cemento empleado en la preparación del concreto deberá cumplir con los requisitos de las especificaciones ITINTEC para cementos.

3.1.2. El cemento utilizado en obra deberá ser del mismo tipo y marca que el empleado para la selección de las proporciones de la mezcla de concreto.

3.2. AGREGADOS

3.2.1. Los agregados deberán cumplir con los requisitos de la Norma ITINTEC 400.037, que se complementarán con los de esta Norma y las especificaciones técnicas.

3.2.2. Los agregados que no cumplan con algunos de los requisitos indicados podrán ser utilizados siempre que el Constructor demuestre, por pruebas de laboratorio o experiencia de obras, que puedan producir concreto de las propiedades requeridas. Los agregados seleccionados deberán ser aprobados por el Inspector.

3.2.3. Los agregados que no cuenten con un registro de servicios demostrable, o aquellos provenientes de canteras explotadas directamente por el Contratista, podrán ser aprobados por el Inspector si cumplen con los ensayos normalizados que considere convenientes.

Este procedimiento no invalida los ensayos de control de lotes de agregados en obra.

3.2.4. Los agregados fino y grueso deberán ser manejados como materiales independientes. Cada una de ellos deberá ser cada uno de ellos procesado, transportado, manipulado, almacenado y pesado de manera tal que la pérdida de finos sea mínima, que mantengan su uniformidad, que no se produzca contaminación por sustancias extrañas y que no se presente rotura o segregación importante en ellos.

3.2.5. Los agregados a ser empleados en concretos que vayan a estar sometidos a procesos de congelación y deshielo y no cumplan con el acápite 5.2.2 de la Norma ITINTEC 400.037 podrán ser utilizados si un concreto de propiedades comparables, preparado con agregado del mismo origen, ha demostrado un comportamiento satisfactorio cuando estuvo sometido a condiciones de intemperismo similares a las que se espera.

3.2.6. El agregado de procedencia marina deberá ser tratado por lavado con agua potable antes de utilizarlo en la preparación del concreto.

3.2.7. El agregado fino podrá consistir de arena natural o manufacturada, o una combinación de ambas. Sus partículas serán limpias, de perfil preferentemente angular, duro, compacto y resistente; debiendo estar libre de partículas escamosas, materia orgánica u otras sustancias dañinas.

3.2.8. El agregado grueso podrá consistir de grava natural o triturada. Sus partículas serán limpias, de perfil preferentemente angular o semi-angular, duras, compactas, resistentes y de textura preferentemente rugosa; deberá estar libre de partículas escamosas, materia orgánica u otras sustancias dañinas.

3.2.9. La granulometría seleccionada para el agregado deberá permitir obtener la máxima densidad del concreto con una adecuada trabajabilidad en función de las condiciones de colocación de la mezcla.

3.2.10. El tamaño máximo nominal del agregado grueso no deberá ser mayor de:

a) Un quinto de la menor dimensión entre las caras del encofrado, o

b) Un tercio del peralte de la losa, o

c) Tres cuartos del menor espacio libre entre barras de refuerzo individuales o en paquetes o tendones o ductos de presfuerzo.

Estas limitaciones pueden ser obviadas si, a criterio del Inspector, la trabajabilidad y los procedimientos de compactación permiten colocar el concreto sin formación de vacíos o cangrejeras.

3.2.11. El lavado de las partículas de agregado grueso se deberá hacer con agua potable o agua libre de materia orgánica, sales y sólidos en suspensión.

3.2.12. El agregado denominado «hormigón» corresponde a una mezcla natural de grava y arena. Sólo podrá emplearse en la elaboración de concretos con resistencia en compresión hasta de 100 Kg/cm2 a los 28 días.

El contenido mínimo de cemento será de 255 Kg/m3.

El hormigón deberá estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, sales, álcalis, materia orgánica y otras sustancias dañinas para el concreto.

En lo que sea aplicable, se seguirán para el hormigón las recomendaciones indicadas para los agregados fino y grueso.

3.3. AGUA

3.3.1. El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable.

3.3.2. Se utilizará aguas no potables sólo si:

a) Están limpias y libres de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias que puedan ser dañinas al concreto, acero de refuerzo o elementos embebidos.

b) La selección de las proporciones de la mezcla de concreto se basa en ensayos en los que se ha utilizado agua de la fuente elegida.

c) Los cubos de prueba de mortero preparados con agua no potable y ensayados de acuerdo a la Norma ASTM C109, tienen a los 7 y 28 días resistencias en compresión no menores del 90% de la de muestras similares preparadas con agua potable.

3.3.3. Las sales u otras sustancias nocivas presentes en los agregados y/o aditivos deberán sumarse a las que pueda aportar el agua de mezclado para evaluar el contenido total de sustancias inconvenientes.

3.3.4. La suma de los contenidos de ion cloruro presentes en el agua y en los demás componentes de la mezcla (agregados y aditivos) no deberán exceder los valores indicados en la Tabla 4.4.4 del Capítulo 4.

3.3.5. El agua de mar sólo podrá emplearse en la preparación del concreto si se cuenta con la autorización del Ingeniero Proyectista y del Inspector. No se utilizará en los siguientes casos:

- Concreto presforzado.
- Concretos con resistencias mayores de 175 kg/cm2 a los 28 días.
- Concretos con elementos embebidos de fierro galvanizado o aluminio.
- Concretos con un acabado superficial de importancia.

3.3.6. No se utilizará en la preparación del concreto, en el curado del mismo, o en el lavado del equipo, aquellas aguas que no cumplan con los requisitos anteriores.

3.4. ACERO DE REFUERZO

3.4.1. Las barras de refuerzo de diámetro mayor o igual a 8 mm deberán ser corrugadas, las de diámetros menores podrán ser lisas.

3.4.2 Soldadura del refuerzo

3.4.2.1. El refuerzo que va a ser soldado así como el procedimiento de soldadura, el cual deberá ser compatible con los requisitos de soldabilidad del acero que se empleará, deberán estar indicados en los planos.

En este caso, las especificaciones para las barras de refuerzo deberán exigir adicionalmente el análisis químico del material con la determinación del contenido de carbono equivalente (CE), excepto para barras que cumplen con la especificación ASTM A706, a fin de adecuarlo a los procedimientos de soldadura especificados en el «Structural Welding Code Reinforcing Steel» (ANSI/AWS D1.4) de la American Welding Society.

3.4.3. Refuerzo Corrugado

3.4.3.1. Las barras corrugadas de refuerzo deberán cumplir con alguna de las siguientes especificaciones:

a) Especificación para barras de acero con resaltes para concreto armado (ITINTEC 341.031).

b) Especificación para barras de acero de baja aleación ASTM A706.

3.4.3.2. Adicionalmente las barras corrugadas de refuerzo deberán cumplir con:

a) La resistencia a la fluencia debe corresponder a la determinada por las pruebas de barras de sección transversal completa.

b) Los requisitos para la prueba de doblado de las barras, desde el diámetro 6 mm hasta el diámetro 35 mm, deben hacerse en base a dobleces de 180º en barras de sección transversal completa, alrededor de mandriles cuyos diámetros se especifican en la Tabla 3.4.3.2.

TABLA 3.4.3.2
REQUISITOS PARA LA PRUEBA DE DOBLADO

DIAMETRO NOMINAL DE LA BARRA		DIAMETRO DEL MANDRIL
mm	pulgadas	PARA EL GRADO ARN 420
6, 8, 10, 12 y 16	1/4, 3/8,1/2, 5/8	4db
20, 22, 25	3/4, 1	5db
30, 35	1 3/8	7db

3.4.3.3. Las barras de refuerzo corrugadas con una resistencia especificada a la fluencia fy, superior al grado ARN 420 de la Norma ITINTEC 341.031 no podrán ser usadas en elementos que forman parte del esqueleto sismo-resistente.

Para calidades de acero superiores a la indicada en el párrafo anterior, el esfuerzo de fluencia fy será el correspondiente a una deformación unitaria del 0,35% y deberá cumplir con una de las especificaciones indicadas en la Sección 3.4.3.1 y con los requisitos de la Sección 3.4.3.2.

3.4.3.4. Las mallas de barras deberán cumplir con la especificación ASTM A184.

3.4.3.5. El alambre corrugado para esfuerzo del concreto debe cumplir con la Norma ITINTEC 341.068, excepto que el diámetro del alambre no será menor a 5,5 mm y para alambre con una resistencia especificada a la fluencia fy superior a 4200 Kg/cm2, fy será el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria del 0,35%.

3.4.3.6. La malla soldada de alambre liso para refuerzo del concreto debe cumplir con la especificación ITINTEC 350.002, excepto que para alambre con una resistencia especificada a la fluencia fy superior a 4200 Kg/cm2, fy será el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria del 0,35%.

Las intersecciones soldadas no deberán espaciarse más de 30 cm en la dirección del refuerzo principal de flexión.

3.4.3.7. La malla soldada de alambre corrugado para refuerzo del concreto debe cumplir con la Norma ITINTEC 350.002, excepto que para alambre con una resistencia especificada a la fluencia fy superior a 4200 Kg/cm2, fy será el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria del 0,35%.

Las intersecciones soldadas no deberán espaciarse más de 40 cm en la dirección del refuerzo principal de flexión.

3.4.3. Refuerzo liso

3.4.4.1. Las barras lisas para refuerzo deben cumplir con las especificaciones indicadas en la Sección 3.4.3.1 y con los requisitos de la Sección 3.4.3.2. No se usarán barras lisas con diámetros mayores de 6,4 mm.

3.4.4.2. El alambre liso para refuerzo en espiral debe cumplir con la Norma ITINTEC 341.031, excepto que para alambre con una resistencia especificada a la fluencia fy superior a 4200 Kg/cm2, fy será el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria del 0,35%.

3.4.5. Tendones de presfuerzo

3.4.5.1. Los alambres, torones y barras para tendones en concreto presforzado deben cumplir con una de las siguientes especificaciones técnicas:

a) Especificaciones para alambre sin recubrimiento relevado de esfuerzos, para concreto presforzado (ASTM A421).

b) Especificaciones para torón sin recubrimiento, de 7 alambres, relevado de esfuerzos, para concreto presforzado (ASTM A416).

c) Especificaciones para barra sin recubrimiento de acero de alta resistencia, para concreto presforzado (ASTM A722).

3.4.5.2. Los alambres, torones y barras no detallados específicamente en las normas indicadas se podrán usar siempre que se demuestre que cumplen con los requisitos mínimos de estas especificaciones técnicas y que no tienen propiedades que los hagan menos satisfactorios que los indicados en ASTM A416, A421 y A722.

3.5. ADITIVOS

3.5.1. Los aditivos que se empleen en el concreto cumplirán con las especificaciones de la Norma ITINTEC 39.086. Su empleo estará sujeto a aprobación previa del Inspector y no autoriza a modificar el contenido de cemento de la mezcla.

3.5.2. El Constructor deberá demostrar al Inspector que los aditivos empleados son capaces de mantener esencialmente la misma calidad, composición y comportamiento en toda la obra.

3.5.3. El cloruro de calcio o los aditivos que contengan cloruros que no sean de impurezas de los componentes del aditivo no deberán emplearse en concreto presforzado, en concreto que tenga embebidos elementos de aluminio o de fierro galvanizado, concreto colocado en encofrados de metal galvanizado, concretos masivos o concretos colocados en climas cálidos.

En los casos que el Ingeniero Proyectista autorice el empleo de cloruro de calcio o de aditivos con contenido de cloruros, deberá certificarse que el contenido total de ion cloruro en la mezcla de concreto no exceda los límites indicados en la Tabla 4.4.4 del Capítulo 4.

3.5.4. Las puzolanas que se empleen como aditivo deberán cumplir con la Norma ASTM C618.

3.5.5. Los aditivos incorporadores de aire deben cumplir con la Norma ASTM C260.

3.5.6. Los aditivos reductores de agua, retardantes, acelerantes, reductores de agua y retardantes, reductores de agua y acelerantes deberán cumplir con la Norma ASTM C494.

3.5.7. El Constructor proporcionará al Inspector la dosificación recomendable del aditivo e indicará los efectos perjudiciales debidos a variaciones de la misma, la composición química del aditivo, el contenido de cloruros expresados como porcentaje en peso de ion cloruro y la recomendación del fabricante para la dosificación si se emplea aditivos incorporadores de aire.

3.5.8. A fin de garantizar una cuidadosa distribución de los ingredientes se empleará equipo de agitado cuando los aditivos vayan a ser empleados en forma de suspensión o de soluciones no estables.

3.5.9. Los aditivos empleados en obra deben ser de la misma composición, tipo y marca que los utilizados para la selección de las proporciones de la mezcla de concreto.

3.6. ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES EN OBRA

3.6.1. Los materiales deberán almacenarse en obra de manera de evitar su deterioro o contaminación. No se utilizarán materiales deteriorados o contaminados.

3.6.2. En relación con el almacenamiento del cemento se tendrán las siguientes precauciones:

a) No se aceptará en obra bolsas de cemento cuyas envolturas estén deterioradas o perforadas.
b) El cemento en bolsas se almacenará en obra en un lugar techado, fresco, libre de humedad, sin contacto con el suelo. Se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección.
c) El cemento a granel se almacenará en silos metálicos, aprobados por la Inspección, cuyas características impedirán el ingreso de humedad o elementos contaminantes.

3.6.3. Los agregados se almacenarán o apilarán de manera de impedir la segregación de los mismos, su contaminación con otros materiales o su mezclado con agregados de características diferentes.
3.6.4. Las barras de acero de refuerzo, alambre, tendones y ductos metálicos se almacenarán en un lugar seco, aislado del suelo y protegido de la humedad, tierra, sales, aceite y grasas.
3.6.5. Los aditivos serán almacenados siguiendo las recomendaciones del fabricante. Se prevendrá la contaminación, evaporación o deterioro de los mismos. Los aditivos líquidos serán protegidos de temperaturas de congelación y de cambios de temperatura que puedan afectar sus características.
Los aditivos no deberán ser almacenados en obra por un período mayor de seis meses desde la fecha del último ensayo. En caso contrario, deberán reensayarse para evaluar su calidad antes de su empleo.
Los aditivos cuya fecha de vencimiento se ha cumplido no serán utilizados.

3.7. ENSAYO DE LOS MATERIALES

3.7.1. El Inspector podrá ordenar, en cualquier etapa de la ejecución del proyecto, ensayos de certificación de la calidad de los materiales empleados.
El muestreo y ensayo de los materiales se realizará de acuerdo a las Normas ITINTEC correspondientes.
3.7.2. Los resultados de certificación de calidad de los materiales utilizados se registrarán de acuerdo a lo indicado en la Sección 1.3.3.4.

CAPÍTULO 3
REQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN

ARTÍCULO 4 - REQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN

4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

4.1.1. La selección de las proporciones de los materiales que intervienen en la mezcla deberá permitir que el concreto alcance la resistencia en compresión promedio determinada en la Sección 4.3.2. El concreto será fabricado de manera de reducir al mínimo el número de valores de resistencia por debajo del f'c especificado, como se establece en la Sección 4.6.4.2.
4.1.2. La verificación del cumplimiento de los requisitos para f'c se basará en los resultados de probetas de concreto preparadas y ensayadas de acuerdo a las Normas ITINTEC 339.033, 339.034 y 339.036.
4.1.3. El valor de f'c se tomará de resultados de ensayos realizados a los 28 días de moldeadas las probetas.
Si se requiere resultados a otra edad, esto deberá ser indicado en los planos y en las especificaciones técnicas.
4.1.4. Los resultados de los ensayos de resistencia a la flexión o a la tracción por compresión diametral del concreto no deberán ser utilizados como criterio para la aceptación del mismo.
4.1.5. Se considera como un ensayo de resistencia al promedio de los resultados de dos probetas cilíndricas preparadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad elegida para la determinación de la resistencia del concreto.

4.2. SELECCION DE LAS PROPORCIONES DEL CONCRETO

4.2.1 La selección de las proporciones de los materiales integrantes del concreto deberán permitir que:

a) Se logren la trabajabilidad y la consistencia que permitan que el concreto sea colocado fácilmente en los encofrados y alrededor del acero de refuerzo bajo las condiciones de colocación a ser empleadas, sin segregación ni exudación excesivas.
b) Se logre resistencia a las condiciones especiales de exposición a que pueda estar sometido el concreto, como se exige en la Sección 4.4.
c) Se cumpla con los requisitos especificados para la resistencia en compresión u otras propiedades.

4.2.2. Cuando se emplee materiales diferentes para partes distintas de una obra, cada combinación de ellos deberá ser evaluada.
4.2.3. Las proporciones de la mezcla de concreto, incluida la relación agua - cemento, deberán ser seleccionadas sobre la base de la experiencia de obra y/o de mezclas de prueba preparadas con los materiales a ser empleados, con excepción de lo indicado en la Sección 4.4.

4.3. PROPORCIONAMIENTO EN BASE A EXPERIENCIA DE CAMPO Y/O MEZCLAS DE PRUEBA

4.3.1. CÁLCULO DE LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR

4.3.1.1. Método 1:
Si se posee un registro de resultados de ensayos de obras anteriores, deberá calcularse la desviación estándar.
El registro deberá:

a) Representar materiales, procedimientos de control de calidad y condiciones similares a aquellas que se esperan en la obra que se va a iniciar.
b) Representar a concretos preparados para alcanzar una resistencia de diseño f'c que esté dentro del rango de ± 70 Kg/cm2 de la especificada para el trabajo a iniciar.
c) Consistir de por lo menos 30 ensayos consecutivos o de dos grupos de ensayos consecutivos que totalicen por lo menos 30 ensayos. Los ensayos se efectuarán según lo indicado en la Sección 4.1.5.

4.3.1.2. Método 2:
Si sólo se posee un registro de 15 a 29 ensayos consecutivos, se calculará la desviación estándar «s» correspondiente a dichos ensayos y se multiplicará por el factor de corrección indicado en la Tabla 4.3.1.2 para obtener el nuevo valor de «s».
El registro de ensayos a que se hace referencia en este método deberá cumplir con los requisitos a) y b) del método 1 y representar un registro de ensayos consecutivos que comprenda un período de no menos de 45 días calendarios.

TABLA 4.3.1.2

MUESTRAS	FACTOR DE CORRECCIÓN
Menos de 15	Usar Tabla 4.3.2b
15	1,16
20	1,08
25	1,03
30	1,00

4.3.2. CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA

La resistencia en compresión promedio requerida (f'cr), empleada como base en la selección de las proporciones del concreto, se calculará de acuerdo a los siguientes criterios:

a) Si la desviación estándar se ha calculado de acuerdo a lo indicado en el Método 1 ó en el Método 2, la resistencia promedio requerida será el mayor de los valores determinados por las fórmulas siguientes, usando la desviación estándar «s» calculada de acuerdo a lo indicado en la Sección 4.3.1.1 ó 4.3.1.2.

1. $f'cr = f'c + 1{,}34s$

2. $f'cr = f'c + 2{,}33s - 35$

donde:
s = Desviación estándar en Kg/cm2

b) Si se desconoce el valor de la desviación estándar, se utilizará la Tabla 4.3.2b para la determinación de la resistencia promedio requerida.

TABLA 4.3.2b
RESISTENCIA A LA COMPRESION PROMEDIO REQUERIDA (Kg/cm2)

f'c	f'cr
menos de 210	f'c + 70
210 a 350	f'c + 84
sobre 350	f'c + 98

4.3.3. SELECCION DE LAS PROPORCIONES POR MEZCLAS DE PRUEBA

4.3.3.1. Si no se tuvieran los requisitos o éstos no cumplieran con lo indicado en la sección anterior, se podrá proporcionar la mezcla mediante la elaboración de mezclas de prueba. En éstas se tendrá en consideración las siguientes limitaciones:

a) Los materiales utilizados y las combinaciones de los mismos serán aquellos a utilizarse en obra.
b) Las mezclas de prueba deberán prepararse empleando no menos de tres diferentes relaciones agua-cemento o contenidos de cemento, a fin de obtener un rango de resistencias dentro del cual se encuentre la resistencia promedio deseada.
c) El asentamiento de mezclas de prueba deberá estar dentro del rango de más o menos 20 mm del máximo permitido.
d) Para cada mezcla de prueba deberán prepararse y curarse por lo menos 3 probetas para cada edad de ensayo. Se seguirá lo indicado en la Norma ASTM C192.
e) En base a los resultados de los ensayos de las probetas, deberán construirse curvas que muestren la interrelación entre la relación agua-cemento o el contenido de cemento y la resistencia en compresión. La relación agua-cemento máxima o el contenido de cemento mínimo seleccionado deberá ser aquel que en la curva muestre que se ha de tener la resistencia promedio requerida. Se tendrá en consideración lo indicado en la Sección 4.4.

4.4. CONDICIONES ESPECIALES DE EXPOSICIÓN

4.4.1. Los concretos sometidos a procesos de congelación y deshielo deberán tener aire incorporado. El contenido de aire total como suma de aire incorporado más aire atrapado será el indicado en la Tabla 4.4.1, dentro de una tolerancia de ± 1,5. Para resistencias a la compresión f'c mayores de 350 Kg/cm2, se puede reducir en 1,0 el porcentaje de aire total indicado en la Tabla 4.4.1.
4.4.2. Si se requiere un concreto de baja permeabilidad, o si el concreto ha de estar sometido a procesos de congelación y deshielo en condición húmeda, se deberá cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 4.4.2.
4.4.3. El concreto que va a estar expuesto a la acción de soluciones que contienen sulfatos, deberá cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 4.4.3. No se empleará cloruro de calcio como aditivo en este tipo de concreto.
4.4.4. La máxima concentración de ion cloruro soluble en agua que debe haber en un concreto a las edades de 28 a 42 días, expresada como la suma de los aportes de todos los ingredientes de la mezcla, no deberá exceder los limites indicados en la Tabla 4.4.4. El ensayo para determinar el contenido de ion cloruro deberá cumplir con lo indicado por la Federal Highway Administration Report Nº FHWA-RD-77-85 «Sampling and Testing For Chloride Ion in Concrete».
4.4.5. Si el concreto armado ha de estar expuesto a la acción de aguas salubres, agua de mar o rocío o neblina proveniente de éstas, deberán cumplirse los requisitos de la Tabla 4.4.2 para la selección de la relación agua-cemento. La elección de recubrimientos mínimos para el refuerzo deberá ser compatible con el tipo de exposición.

4.5. REDUCCIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

4.5.1. Durante el proceso de construcción de la obra, se podrá reducir el valor en el que la resistencia promedio excede a la resistencia de diseño siempre que:

a) Se disponga durante el proceso constructivo de 30 ó más resultados de ensayos de probetas curadas bajo condiciones de laboratorio y el promedio de éstos exceda a la resistencia promedio seleccionada de acuerdo a lo indicado en la Sección 4.3.2a).
b) Se disponga durante el proceso constructivo de los resultados de 15 a 29 ensayos de probetas curadas bajo condiciones de laboratorio y el promedio de éstos exceda a la resistencia promedio seleccionada de acuerdo a lo indicado en la Sección 4.3.2b).
c) Se cumplan los requisitos indicados en la Sección 4.4.

4.6. EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO

4.6.1. CLASE DE CONCRETO

4.6.1.1. Para la selección del número de muestras de ensayo, se considerará como «clase de concreto» a:

a) Las diferentes calidades de concreto requeridas por resistencia en compresión.
b) Para una misma resistencia en compresión, las diferentes calidades de concreto obtenidas por variaciones en el tamaño máximo del agregado grueso, modificaciones en la granulometría del agregado fino o utilización de cualquier tipo de aditivo.
c) El concreto producido por cada uno de los equipos de mezclado utilizados en la obra.

4.6.2. FRECUENCIA DE LOS ENSAYOS

4.6.2.1. Las muestras para ensayos de resistencia en compresión de cada clase de concreto colocado cada día deberán ser tomadas:

a) No menos de una muestra de ensayo por día.
b) No menos de una muestra de ensayo por cada 50 metros cúbicos de concreto colocado.
c) No menos de una muestra de ensayo por cada 300 metros cuadrados de área superficial para pavimentos o losas.
d) No menos de una muestra de ensayo por cada cinco camiones cuando se trate de concreto premezclado.

4.6.2.2. Si el volumen total de concreto de una clase dada es tal que la cantidad de ensayos de resistencia en compresión ha de ser menor de cinco, el Inspector ordenará ensayos de por lo menos cinco tandas tomadas al azar, o de cada tanda si va a haber menos de cinco.
4.6.2.3. En elementos que no resistan fuerzas de sismo, si el volumen total de concreto de una clase dada es menor de 40 metros cúbicos, el Inspector podrá disponer la supresión de los ensayos de resistencia en compresión si, a su juicio, está garantizada la calidad del concreto.

4.6.3. PREPARACIÓN DE LAS PROBETAS DE ENSAYO

4.6.3.1. Las muestras de concreto a ser utilizadas se tomarán de acuerdo al procedimiento indicado en la Norma ITINTEC 339.036. Las probetas serán moldeadas de acuerdo a la Norma ITINTEC 339.033.

4.6.4. ENSAYO DE PROBETAS CURADAS EN LABORATORIO

4.6.4.1. Las probetas curadas en el laboratorio seguirán las recomendaciones de la Norma ASTM C192 y serán ensayadas de acuerdo a la Norma ITINTEC 339.034.
4.6.4.2. Se considerarán satisfactorios los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días de una clase de concreto si se cumplen las dos condiciones siguientes:

a) El promedio de todas las series de tres ensayos consecutivos es igual o mayor que la resistencia de diseño.
b) Ningún ensayo individual de resistencia está por debajo de la resistencia de diseño por más de 35 Kg/cm2.

4.6.4.3. Si no se cumplieran los requisitos de la sección anterior, el Inspector dispondrá las medidas que permitan incrementar el promedio de los siguientes resultados. Adicionalmente, de no cumplirse los requisitos de la Sección 4.6.4.2b), deberá aplicarse lo indicado en la Sección 4.6.6.

4.6.5. ENSAYO DE PROBETAS CURADAS EN OBRA

4.6.5.1. El Inspector podrá solicitar resultados de ensayos de resistencia en compresión de probetas cura-

das bajo condiciones de obra, con la finalidad de verificar la calidad de los procesos de curado y protección del concreto.

4.6.5.2. El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan.

4.6.5.3. Las probetas que han de ser curadas bajo condiciones de obra deberán ser moldeadas al mismo tiempo y de la misma muestra de concreto con la que se preparan las probetas a ser curadas en el laboratorio.

4.6.5.4. Deberá procederse a mejorar los procesos de protección y curado del concreto en todos aquellos casos en los que la resistencia en compresión de las probetas curadas bajo condiciones de obra, a la edad elegida para la determinación de la resistencia promedio, sea inferior al 85% de la de las probetas compañeras curadas en laboratorio. Este requisito se obviará si la resistencia en compresión de las probetas curadas bajo condiciones de obra es mayor en 35 Kg/cm2 a la resistencia de diseño.

4.6.6. INVESTIGACIÓN DE LOS RESULTADOS DUDOSOS

4.6.6.1. Si cualquier ensayo de resistencia en compresión de probetas curadas en el laboratorio está por debajo de la resistencia de diseño en más de 35 kg/cm2 o si los resultados de los ensayos de las probetas curadas bajo condiciones de obra indican deficiencias en la protección o el curado, el Inspector dispondrá medidas que garanticen que la capacidad de carga de la estructura no está comprometida.

4.6.6.2. Si se confirma que el concreto tiene una resistencia en compresión menor que la especificada y los cálculos indican que la capacidad de carga de la estructura puede estar comprometida, deberán realizarse ensayos en testigos extraídos del área cuestionada. En este caso se tomarán tres testigos por cada ensayo de resistencia en compresión que está por debajo de la resistencia de diseño en más de 35 kg/cm2. Los testigos se extraerán de acuerdo a la Norma ITINTEC 339.059.

4.6.6.3. Si el concreto de la estructura va a estar seco en condiciones de servicio, los testigos deberán secarse al aire por siete días antes de ser ensayados en estado seco. Si el concreto de la estructura va a estar húmedo en condiciones de servicio, los testigos deberán estar sumergidos en agua no menos de 40 horas y ensayarse húmedos.

4.6.6.4. El concreto del área representada por los testigos se considerará estructuralmente adecuado si el promedio de los tres testigos es igual a por lo menos el 85% de la resistencia de diseño y ningún testigo es menor del 75% de la misma. El Inspector podrá ordenar nuevas pruebas a fin de comprobar la precisión de las mismas en zonas de resultados dispersos.

4.6.6.5. Si no se cumplen los requisitos de la sección anterior y las condiciones estructurales permanecen en duda, el Inspector dispondrá que se realicen pruebas de carga para la parte cuestionada de la estructura o tomará otra decisión adecuada a las circunstancias, de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 23.

TABLA 4.4.1

CONCRETO RESISTENTE A LAS HELADAS

AIRE TOTAL

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL (*)	CONTENIDO DE AIRE, EN %			
	EXPOSICIÓN SEVERA		EXPOSICIÓN MODERADA	
	TOTAL	ATRAPADO	TOTAL	ATRAPADO
3/8"	7,5	3,0	6,0	3,0
1/2"	7,0	2,5	5,5	2,5
3/4"	6,0	2,0	5,0	2,0
1"	6,0	1,5	4,5	1,5
1 1/2"	5,5	1,0	4,5	1,0
2" (**)	5,0	0,5	4,0	0,5
3" (**)	4,5	0,3	3,5	0,3
6" (**)	4,0	0,2	3,0	0,2

(*) Ver la Norma ASTM C33 para tolerancias en los diversos tamaños máximos nominales.

(**) Todos los valores de la tabla corresponden al total de la mezcla.

Cuando se ensaya estos concretos, sin embargo, el agregado mayor de 1 1/2" es removido manualmente o por cernido húmedo y el contenido de aire es determinado para la fracción menor de 1 1/2", aplicándose las tolerancias en el contenido de aire a este valor.

El contenido total de aire de la mezcla es calculado a partir del valor de la fracción menor de 1 1/2".

TABLA 4.4.2

CONDICIONES ESPECIALES DE EXPOSICION

CONDICIONES DE EXPOSICIÓN	RELACIÓN AGUA/CEMENTO MÁXIMA
Concreto de baja permeabilidad:	
a) Expuesto a agua dulce:	0,50
b) Expuesto a agua de mar o aguas salobres:	0,45
c) Expuesto a la acción de aguas cloacales (*):	0,45
Concreto expuesto a procesos de congelación y deshielo en condición húmeda :	
a) Sardineles, cunetas, secciones delgadas:	0,45
b) Otros elementos:	0,50
Protección contra la corrosión de concreto expuesto a la acción de agua de mar, aguas salobres o neblina o rocío de esta agua:	0,40
Si el recubrimiento mínimo se incrementa en 15 mm:	0,45

(*) La resistencia f´c no deberá ser menor de 245 Kg/cm2, por razones de durabilidad.

TABLA 4.4.3

CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO_4)[1], presente en el suelo, % en peso	Sulfato (SO_4) En agua p.p.m.	Tipo de cemento	Concreto con agregado de peso normal Relación máxima agua/cemento en peso[1]	Concreto con agregados de peso normal y ligero Resistencia mínima a compresión, f´c MPa[1]
Despreciable	$0,00 \leq SO_4 < 0,10$	$0,00 \leq SO_4 < 150$	-.-	-.-	-.-
Moderado [2]	$0,10 \leq SO_4 < 0,20$	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, IP(MS),IS(MS),P(MS), I(PM)(MS),I(SM)(MS)	0,50	28
Severo	$0,20 \leq SO_4 \leq 2,00$	$1500 \leq SO_4 \leq 10000$	V	0,45	31
Muy Severo	$SO_4 > 2,00$	$SO_4 > 1000$	V más puzolana [3]	0,45	31

1 Puede requerirse una relación agua-cemento menor o una resistencia más alta para lograr baja permeabilidad, protección contra la corrosión de elementos metálicos embebidos, o contra congelamiento y deshielo (Tabla 4.4.2).

2 Agua de mar.

3 Puzolana que se ha determinado por medio de ensayos o por experiencia que mejora la resistencia a sulfatos cuando se usa en concretos que contienen Cementos Tipo V.

TABLA 4.4.4

CONTENIDO MAXIMO DE ION CLORURO

TIPO DE ELEMENTO	Contenido máximo de ión cloruro soluble en agua en el concreto, expresado como % en peso del cemento
Concreto pretensado:	0,06
Concreto armado expuesto a la acción de cloruros:	0,10
Concreto armado no protegido que puede estar sometido a un ambiente húmedo pero no expuesto a cloruros (incluye ubicaciones donde el concreto puede estar ocasionalmente húmedo tales como cocinas, garajes, estructuras ribereñas y áreas con humedad potencial por condensación):	0,15
Concreto armado que deberá estar seco o protegido de la humedad durante su vida por medio de recubrimientos impermeables:	0,80

ARTÍCULO 5 - CONCRETO EN OBRA

5.1. PREPARACIÓN PARA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO

5.1.1. Antes de iniciar el proceso de preparación y colocación del concreto se deberá verificar que:

a) Las cotas y dimensiones de los encofrados y los elementos estructurales correspondan con las de los planos.
b) Las barras de refuerzo, el material de las juntas, los anclajes y los elementos embebidos estén correctamente ubicados.
c) La superficie interna de los encofrados, las barras de refuerzo y los elementos embebidos estén limpios y libres de restos de mortero, concreto, nieve, hielo, escamas de óxidos, aceite, grasas, pinturas, escombros y cualquier elemento o sustancia perjudicial para el concreto.
d) Los encofrados estén terminados, adecuadamente arriostrados, humedecidos y/o aceitados.
e) Se ha retirado toda el agua, nieve y hielo de los lugares que van a ser ocupados por el concreto.
f) La superficie de las unidades de albañilería que vayan a estar en contacto con el concreto estén adecuadamente tratada.
g) Se cuente en obra con todos los materiales necesarios y con el número suficiente de los equipos a ser empleados en el proceso de colocación. Estos deberán encontrarse limpios y en perfectas condiciones de uso.
h) Se haya eliminado la lechada endurecida y todo otro material defectuoso o suelto antes de colocar un nuevo concreto contra concreto endurecido.

5.2. MEDIDA DE LOS MATERIALES

5.2.1. La medida de los materiales en la obra deberá realizarse por medios que garanticen la obtención de las proporciones especificadas.

5.3. MEZCLADO

5.3.1. Cada tanda debe ser cargada en la mezcladora de manera tal que el agua comience a ingresar antes que el cemento y los agregados. El agua continuará fluyendo por un período, el cual puede prolongarse hasta finalizar la primera cuarta parte del tiempo de mezclado especificado.
5.3.2. El material de una tanda no deberá comenzar a ingresar a la mezcladora antes de que la totalidad de la anterior haya sido descargada.
5.3.3. El concreto deberá ser mezclado en una mezcladora capaz de lograr una combinación total de los materiales, formando una masa uniforme dentro del tiempo especificado y descargando el concreto sin segregación.
5.3.4. En el proceso de mezclado se deberá cumplir lo siguiente:

a) El equipo de mezclado deberá ser aprobado por el Inspector.
b) La mezcladora deberá ser operada a la capacidad y al número de revoluciones por minuto recomendados por el fabricante.
c) La tanda no deberá ser descargada hasta que el tiempo de mezclado se haya cumplido. Este tiempo no será menor de 90 segundos después del momento en que todos los materiales estén en el tambor.

5.3.5. En la incorporación de aditivos a la mezcladora se tendrá en consideración lo siguiente:

a) Los aditivos químicos deberán ser incorporados a la mezcladora en forma de solución empleando, de preferencia, equipo dispersante mecánico. La solución deberá ser considerada como parte del agua de mezclado.
b) Los aditivos minerales podrán ser pesados o medidos por volumen, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
c) Si se van a emplear dos o más aditivos en el concreto, ellos deberán ser incorporados separadamente a fin de evitar reacciones químicas que puedan afectar la eficiencia de cada uno de ellos o las propiedades del concreto.

5.3.6. El concreto deberá ser mezclado en cantidades adecuadas para su empleo inmediato. El concreto cuyo fraguado ya se ha iniciado en la mezcladora no deberá ser remezclado ni utilizado. Por ningún motivo deberá agregarse agua adicional a la mezcla.
5.3.7. El concreto premezclado deberá ser dosificado, mezclado, transportado, entregado y controlado de acuerdo a la Norma ASTM C94. No se podrá emplear concreto que tenga más de 1 1/2 horas mezclándose desde el momento en que los materiales comenzaron a ingresar al tambor mezclador.
5.3.8. Se deberá anotar en el Registro de Obra:

a) El número de tandas producidas.
b) Las proporciones de los materiales empleados.
c) La fecha y hora y la ubicación en el elemento estructural del concreto producido.
d) Cualquier condición especial de los proceso de mezclado y colocación.

5.4. TRANSPORTE

5.4.1. El concreto deberá ser transportado desde la mezcladora hasta su ubicación final en la estructura tan rápido como sea posible y empleando procedimientos que prevengan la segregación y la pérdida de materiales y garanticen la calidad deseada para el concreto.
5.4.2. El equipo deberá ser capaz de proporcionar, sin interrupciones, un abastecimiento de concreto en el punto de colocación.
5.4.3. Los camiones mezcladores y las unidades agitadoras y no agitadoras, así como su procedimiento de operación, deberán cumplir con lo indicado en la Norma ASTM C94.

5.5. COLOCACION

5.5.1. El concreto deberá ser colocado tan cerca como sea posible de su ubicación final, a fin de evitar segregación debida a remanipuleo o flujo.
5.5.2. El concreto no deberá ser sometido a ningún procedimiento que pueda originar segregación.
5.5.3. El proceso de colocación deberá efectuarse en una operación continua o en capas de espesor tal que el concreto no sea depositado sobre otro que ya haya endurecido lo suficiente para originar la formación de juntas o planos de vaciado dentro de la sección.
5.5.4. La operación de colocación deberá continuar hasta que se complete un paño o sección definido por sus límites o juntas predeterminadas. Si la sección no pudiera ser terminada en un vaciado continuo, las juntas de construcción deberán hacerse de acuerdo a lo indicado en la Sección 6.4.
5.5.5. El concreto que ha endurecido parcialmente o haya sido contaminado por sustancias extrañas no deberá ser colocado. Igualmente no será colocado el concreto retemplado o aquel que haya sido remezclado después de iniciado el fraguado.
5.5.6. Los separadores temporales internos de los encofrados podrán ser retirados cuando el concreto colocado haya alcanzado el nivel que haga su permanencia innecesaria. Pueden permanecer embebidos en el concreto únicamente si no son dañinos a éste y se cuente con la autorización del Inspector.

5.5.7. El vaciado de las vigas y losas no se efectuará antes que el concreto de los elementos que le sirven de apoyo haya pasado del estado plástico al sólido. El tiempo mínimo será de 3 horas después del vaciado de estos últimos.

5.6. CONSOLIDACION

5.6.1. El concreto deberá ser cuidadosamente consolidado durante su colocación, debiendo acomodarse alrededor de las barras de refuerzo y los elementos embebidos y en las esquinas de los encofrados.

5.6.2. Los vibradores no deberán usarse para desplazar lateralmente el concreto en los encofrados.

5.7. PROTECCION

5.7.1. A menos que se emplee métodos de protección adecuados autorizados por el Inspector, el concreto no deberá ser colocado durante lluvias, nevadas o granizadas.

5.7.2. No se permitirá que el agua de lluvia incremente el agua de mezclado o dañe el acabado superficial del concreto.

5.7.3. Se deberá considerar lo indicado en la Sección 5.9 cuando la temperatura ambiente media esté por debajo de 5ºC y lo indicado en la Sección 5.10 cuando esté por encima de 28ºC.

5.7.4. La temperatura del concreto al ser colocado no deberá ser tan alta como para causar dificultades debidas a pérdida de asentamiento, fragua instantánea o juntas frías. Además, no deberá ser mayor de 32ºC.

5.7.5. Cuando la temperatura interna del concreto durante el proceso de hidratación exceda el valor de 32º, deberán tomarse medidas para proteger al concreto, las mismas que deberán ser aprobadas por el Inspector.

5.7.6. La temperatura de los encofrados metálicos y el acero de refuerzo no deberá ser mayor de 50ºC.

5.8. CURADO

5.8.1. El concreto deberá ser curado y mantenido sobre los 10ºC por lo menos durante los 7 primeros días después de su colocación, tiempo que podrá reducirse a 3 días en el caso de concreto de alta resistencia inicial. Si se usa cemento tipo 1P, 1PM o puzolánico el curado debe mantenerse como mínimo los primeros 10 días.
El curado podrá suspenderse si el concreto de probetas curadas bajo condiciones de obra hubiera alcanzado un valor equivalente o mayor al 70% de la resistencia de diseño especificada.

5.8.2. Los sistemas de curado deberán estar indicados en las especificaciones técnicas.

5.8.3. Un sistema de curado podrá ser reemplazado por cualquier otro después de un día de aplicación del primero, con aprobación del Inspector, cuidando de evitar el secado superficial durante la transición.

5.8.4. Se mantendrán los encofrados húmedos hasta que puedan ser retirados sin peligro para el concreto. Después de retirar los encofrados, el concreto deberá ser curado hasta la finalización del tiempo indicado en la Sección 5.8.1.

5.8.5. El curado empleando vapor a alta presión, vapor a presión atmosférica, calor y humedad u otros procedimientos aceptados podrá ser empleado para acelerar el desarrollo de resistencia y reducir el tiempo de curado.

5.8.6. Durante el período de curado el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas tales como esfuerzos originados por cargas, impactos o excesivas vibraciones. Todas las superficies del concreto ya terminadas deberán ser protegidas de daños originados por el equipo de construcción, materiales o procedimientos constructivos, procedimientos de curado o de la acción de lluvias o aguas de escorrentía. Las estructuras no deberán ser cargadas de manera de sobre esforzar el concreto.

5.8.7. El Inspector podrá solicitar ensayos de resistencia en compresión adicionales para certificar que el procedimiento de curado empleado haya permitido obtener los resultados deseados.

5.9. REQUISITOS GENERALES EN CLIMAS FRIOS

5.9.1. Para los fines de esta Norma se considera como clima frío a aquel en que, en cualquier época del año, la temperatura ambiente pueda estar por debajo de 5ºC.

5.9.2. Durante el proceso de colocación, además de lo indicado en las secciones correspondientes de esta Norma, se tomarán las siguientes precauciones.

a) El concreto deberá fabricarse con aire incorporado.
b) Deberá tenerse en obra equipo adecuado para calentar el agua y/o el agregado, así como para proteger el concreto cuando la temperatura ambiente esté por debajo de 5ºC.
c) En el caso de usar concretos de alta resistencia, el tiempo de protección no será menor de 4 días.
d) Todos los materiales integrantes del concreto, así como las barras de refuerzo, material de relleno y suelo con el cual el concreto ha de estar en contacto deberán estar libres de nieve, granizo y hielo.
e) Los materiales congelados, así como aquellos que tienen hielo, no deberán ser empleados.

5.9.3. En climas fríos, la temperatura del concreto al momento de ser entregado en el punto de colocación, deberá estar dentro de los siguientes límites:

TEMPERATURA AMBIENTE (ºC)	TEMPERATURA MÍNIMA DEL CONCRETO (ºC)	
	Secciones cuya menor dimensión es menor de 30 cm	Secciones cuya menor dimensión es mayor de 30 cm
5 a -1	16	10
-1 a -18	18	13
bajo -18	21	16

5.9.4. Si el agua o el agregado son calentados, el agua deberá ser combinada con el agregado en la mezcladora antes de añadir el cemento.

5.9.5. Cuando la temperatura del medio ambiente es menor de 5ºC, la temperatura del concreto ya colocado deberá ser mantenida sobre 10ºC durante el período de curado.

5.9.6. Se tomarán precauciones para mantener al concreto dentro de la temperatura requerida sin que se produzcan daños debidos a la concentración de calor. No se utilizará dispositivos de combustión durante las primeras 24 horas, a menos que se tomen precauciones para evitar la exposición del concreto a gases que contengan bióxido de carbono.

5.10. REQUISITOS GENERALES EN CLIMAS CALIDOS

5.10.1. Para los fines de esta Norma se considera clima cálido cualquier combinación de alta temperatura ambiente (28ºC), baja humedad relativa y alta velocidad del viento, que tienda a perjudicar la calidad del concreto fresco o endurecido o que de cualquier otra manera provoque el desarrollo de modificaciones en las propiedades de éste.

5.10.2. Durante el proceso de colocación del concreto en climas cálidos, deberá darse adecuada atención a la temperatura de los ingredientes, así como a los procesos de producción, manejo, colocación, protección y curado a fin de prevenir en el concreto temperaturas excesivas que pudieran impedir alcanzar la resistencia requerida o el adecuado comportamiento del elemento estructural.

5.10.3. A fin de evitar altas temperaturas en el concreto, pérdidas de asentamiento, fragua instantánea o formación de juntas, podrán enfriarse los ingredientes del concreto antes del mezclado o utilizar hielo, en forma de pequeños gránulos o escamas, como sustituto de parte del agua del mezclado.

5.10.4. En climas cálidos se deberán tomar precauciones especiales en el curado para evitar la evaporación del agua de la mezcla.

ARTÍCULO 6 - ENCOFRADOS, ELEMENTOS EMBEBIDOS Y JUNTAS

6.1. ENCOFRADOS

6.1.1. Los encofrados deberán permitir obtener una estructura que cumpla con los perfiles, niveles, alineamiento y dimensiones requeridos por los planos y las especificaciones técnicas. Los encofrados y sus soportes deberán estar adecuadamente arriostrados.

6.1.2. Los encofrados deberán ser lo suficientemente impermeables como para impedir pérdidas de lechada o mortero.

6.1.3. Los encofrados y sus soportes deberán ser diseñados y construidos de forma tal que no causen daños a las estructuras colocadas. En su diseño se tendrá en consideración lo siguiente:

a) Velocidad y procedimiento de colocación del concreto.
b) Cargas de construcción, verticales horizontales, y de impacto.
c) Requisitos de los encofrados especiales empleados en la construcción de cáscaras, cúpulas, concreto arquitectónico o elementos similares.
d) Deflexión, contraflecha, excentricidad y subpresión.
e) La unión de los puntales y sus apoyos.
f) Los encofrados para elementos presforzados deberán diseñarse y construirse de manera tal que permitan las deformaciones del elemento sin causarle daño durante la aplicación de la fuerza de presfuerzo.

6.2. REMOCION DE ENCOFRADOS Y PUNTALES

6.2.1. Ninguna carga de construcción deberá ser aplicada y ningún puntal o elemento de sostén deberá ser retirado de cualquier parte de la estructura en proceso de construcción, excepto cuando la porción de la estructura en combinación con el sistema de encofrados y puntales que permanece tiene suficiente resistencia como para soportar con seguridad su propio peso y las cargas colocadas sobre ella.
6.2.2. En análisis estructural de los encofrados y los resultados de los ensayos de resistencia deberán ser proporcionados al Inspector cuando él lo requiera.
6.2.3. Ninguna carga de construcción que exceda la combinación de las cargas muertas sobreimpuestas más las cargas vivas especificadas deberá ser aplicada a alguna porción no apuntalada de la estructura en construcción, a menos que el análisis indique que existe una resistencia adecuada para soportar tales cargas adicionales.
6.2.4. En los elementos de concreto presforzado, los soportes del encofrado podrán ser removidos cuando se haya aplicado suficiente presfuerzo para que dichos elementos soporten su peso propio y las cargas de construcción previstas.

6.3. CONDUCTOS Y TUBERIAS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO

6.3.1. Dentro de las limitaciones de la Sección 6.3, podrán ser embebidos en el concreto conductos, tuberías y manguitos de cualquier material no dañino para éste, previa aprobación del Inspector y siempre que se considere que ellos no reemplazan estructuralmente al concreto desplazado.
6.3.2. No se deberá embeber en el concreto estructural conductos o tuberías de aluminio, a menos que se disponga de un recubrimiento o sistema de protección que prevenga la reacción aluminio-concreto o la acción electrolítica entre el aluminio y el acero.
6.3.3. Las tuberías y conductos, incluidos sus accesorios, que estén embebidos en una columna, no deberán desplazar más del 4% del área de la sección transversal que se utiliza para el cálculo de la resistencia o que se requiera como protección contra incendios.
6.3.4. Excepto en el caso que la ubicación de conductos y tuberías sea aprobada por el Ingeniero Proyectista, cuando éstos se encuentren embebidos en una losa, muro o viga deberán satisfacer las siguientes condiciones:

a) El diámetro exterior no deberá ser mayor de un tercio del espesor total de la losa, muro o viga en la que estén embebidos.
b) La distancia libre entre elementos no deberá ser menor de tres diámetros o ancho entre centros.
c) Su presencia en el elemento estructural no deberá disminuir significativamente la resistencia de la construcción.

6.3.5. Puede considerarse que las tuberías, conductos o manguitos reemplazan estructuralmente en compresión al concreto desplazado siempre que:

a) Ellos no estén expuestos a procesos de oxidación u otras formas de deterioro.
b) Sean de fierro o acero no revestido o galvanizado, con un espesor no sea menor que aquél que corresponde al de la tubería estándar de acero Schedule 40.
c) Tengan un diámetro interior nominal no mayor de 50 mm estén espaciados no menos de tres diámetros entre centros.

6.3.6. Adicionalmente a los requisitos indicados en la Sección 6.3, las tuberías que van a contener líquidos, gases o vapor podrán ser embebidas en el concreto estructural siempre que se cumplan las siguientes condiciones adicionales:

a) Las tuberías y uniones deberán ser diseñadas para poder resistir los efectos del material, la presión y la temperatura a las cuales han de estar sometidas.
b) La temperatura del líquido, gas o vapor no deberá exceder de 66ºC.
c) La presión máxima a la que las tuberías y uniones estarán sometidas no excederá de 14 Kg/cm^2 sobre la presión atmosférica.

6.3.7. Antes de la colocación del concreto, se asegurará mediante pruebas que no existan pérdidas en las tuberías. Estas pruebas cumplirán con lo dispuesto en la Norma S.200 Instalaciones Sanitarias.
6.3.8. Ningún líquido, gas o vapor, a excepción de agua, cuya temperatura exceda 32ºC, ni 3,5 kg/cm^2, deberá ser introducido a las tuberías hasta que el concreto haya alcanzado su resistencia de diseño.
6.3.9. En las losas macizas, las tuberías deberán colocarse entre el refuerzo superior y el inferior. Se exceptúa a los casos de tuberías para radiar calor o fundir nieve.
6.3.10. El recubrimiento de concreto de las tuberías y accesorios no será menor de 4 cm para concreto en contacto con el terreno o el ambiente exterior ni de 2 cm para el concreto no expuesto al exterior o al contacto con el suelo.
6.3.11. Se colocará refuerzo perpendicular a la tubería de por lo menos 0.002 veces el área de la sección de concreto.
6.3.12. La tubería y los accesorios se acoplarán mediante soldadura u otro método igualmente satisfactorio. No se permitirán uniones roscadas. La tubería será trabajada e instalada de tal manera que no se requiera que las barras de refuerzo se corten, doblen o desplacen fuera de su ubicación adecuada.

6.4. JUNTAS DE CONSTRUCCION

6.4.1. Las superficies de las juntas de construcción deberán ser limpiadas y se eliminará la lechada superficial.
6.4.2. Inmediatamente antes de la colocación del nuevo concreto, las juntas de construcción deberán ser humedecidas y el exceso de agua deberá eliminado.
6.4.3. Las juntas de construcción deberán ser hechas y estar ubicadas de tal manera que no disminuyan la resistencia del elemento estructural. Deberán tomarse medidas para la transferencia del cortante y otras fuerzas.
6.4.4. Las juntas de construcción en entrepisos deberán estar ubicadas en el tercio central de la luz de losas y vigas. Las juntas en vigas principales, en caso existan vigas transversales dentro de un mismo paño, deberán estar a una distancia mínima de dos veces el ancho de las vigas transversales indicadas.
6.4.5. Las vigas principales y secundarias, las ménsulas y los capiteles, deberán ser vaciadas monolíticamente como parte del sistema de losas, a menos que otro procedimiento sea indicado en los planos o especificaciones de obra.

6.5. TOLERANCIAS

6.5.1. En las fórmulas que siguen, “i” es la tolerancia en cm y “dB” es la dimensión considerada para establecer su tolerancia en cm.
6.5.2. Las tolerancias para las dimensiones de la sección transversal de vigas, columnas, zapatas y espesor de losas, muros y zapatas estarán dadas por:

$$i = \pm 0{,}25\ (dB)^{1/3}$$

6.5.3. La tolerancia para la posición de los ejes de columnas, muros y tabiques respecto a los ejes indicados en los planos de construcción será:

En un paño ó 6 m o menos: i = ± 1,3 cm

En un paño de 12 m o más: i = ± 2,5 cm

Entre 6 m y 12 m, se interpolarán los valores de "i".

6.5.4. La tolerancia admisible en el nivel de las losas entre dos pisos consecutivos no será en ningún punto de mayor de:

$$i = \pm 0{,}25\ (dB)^{1/3}$$

respecto al nivel indicado en los planos de construcción.

6.5.5. La tolerancia admisible en la luz de una viga será mayor de:

$$i = \pm 0{,}25\ (dB)^{1/3}$$

ARTÍCULO 7 - DETALLES DEL REFUERZO

7.1. GANCHO ESTANDAR

El término gancho estándar se emplea en esta Norma para designar:

a) En barras longitudinales:

- Doblez de 180º más una extensión mínima de 4 db, pero no menor de 6.5 cm, al extremo libre de la barra.
- Doblez de 90º más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.

b) En estribos:

- Doblez de 135º más una extensión mínima de 10 db al extremo libre de la barra. En elementos que no resisten acciones sísmicas, cuando los estribos no se requieran por confinamiento, el doblez podrá ser de 90º ó 135º más una extensión de 6db.

7.2. DIAMETROS MINIMOS DE DOBLADO

a) En barras longitudinales:

El diámetro del doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Barras ϕ 3/8" a ϕ 1":	6db
Barras ϕ 1 1/8" a ϕ 1 3/8":	8db

b) En estribos:

El diámetro del doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Estribos ϕ 3/8" a ϕ 5/8:	4db
Estribos ϕ 3/4" y mayores:	6db

c) En estribos de malla soldada (corrugada o lisa):

El diámetro interior de los dobleces no deberá ser menor a:

Para alambre corrugado ϕ 6mm o mayor:	4db
Para el resto:	2db
A menos de 4 db de una intersección soldada:	8db

7.3. DOBLADO DEL REFUERZO

7.3.1. Todo el refuerzo deberá doblarse en frío. El refuerzo parcialmente embebido dentro del concreto no deberá doblarse, excepto cuando así se indique en los planos de diseño ó lo autorice el Ingeniero Proyectista.

7.3.2. No se permitirá el redoblado del refuerzo.

7.4. CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DEL REFUERZO

7.4.1. En el momento de colocar el concreto, el refuerzo debe estar libre de lado, aceite u otros recubrimientos que puedan afectar adversamente su capacidad de adherencia.

7.4.2. El refuerzo metálico exceptuando el acero de presfuerzo, el refuerzo metálico con óxido, escamas o una combinación de ambas deberá considerarse satisfactorio si las dimensiones mínimas, incluyendo la altura de las corrugaciones o resaltes y el peso de un espécimen de prueba cepillado a mano, no son menores que las especificadas en la Norma ITINTEC 341.031.

7.5. COLOCACION DEL REFUERZO

7.5.1. El refuerzo se colocará respetando los recubrimientos especificados en los planos. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles.

7.5.2. A menos que el Ingeniero Proyectista indique otros valores, el refuerzo se colocará en las posiciones especificadas dentro de las siguientes tolerancias:

	Tolerancia en d:	Tolerancia en el recubrimiento mínimo:
Para d < 20 cm :	± 1,0 cm	- 1,0 cm
Para d > 20 cm :	± 1,2 cm	- 1,2 cm

debiendo además, la tolerancia para el recubrimiento mínimo no excederá de 1/3 del especificado en los planos. La tolerancia en la ubicación de los puntos de doblado o corte de las barras será de ± 5 cm.

7.6. LIMITES PARA EL ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO

7.6.1. El espaciamiento libre entre barras paralelas de una misma capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, a 2,5 cm y a 1,3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

7.6.2. En caso que se tengan varias capas paralelas de refuerzo, las barras de las capas superiores deberán alinearse en lo posible con las inferiores, de manera de facilitar el vaciado. La separación libre entre capa y capa de refuerzo será mayor o igual a 2,5 cm.

7.6.3. En columnas, la distancia libre entre barras longitudinales será mayor ó igual a 1,5 veces su diámetro, a 4 cm y a 1,3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

7.6.4. La limitación de la distancia libre entre barras también se aplicará a la distancia libre entre un traslape y los traslapes o barras adyacentes.

7.6.5. En muros y losas, exceptuando las losas nervadas, el espaciamiento entre ejes del refuerzo principal por flexión será menor o igual a 3 veces el espesor del elemento estructural, sin exceder 45 cm.

7.6.6. El refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse con un espaciamiento entre ejes menor ó igual a 5 veces el espesor de la losa, sin exceder de 45 cm.

7.7. PAQUETES DE BARRAS

7.7.1. Las barras longitudinales podrán agruparse formando paquetes que actúen como una unidad, debiendo limitarse a un máximo de 4 barras por paquete.

7.7.2. Los paquetes deberán alojarse dentro de estribos cerrados, debiendo además amarrarse todas las barras entre sí.

7.7.3. En elementos sujetos a flexión, las barras de los paquetes que se corten dentro del tramo deberán terminar en puntos distintos y separados por lo menos una distancia de 40 veces su diámetro.

7.7.4. Para determinar el espaciamiento mínimo entre paquetes, cada uno se tratará como una barra simple de igual área transversal que la del paquete.

7.7.5. El recubrimiento mínimo para los paquetes de barras deberá ser igual al del diámetro equivalente del paquete, pero no necesita ser mayor de 5 cm. Para concreto vaciado contra el suelo y permanentemente expuesto a él, el recubrimiento mínimo deberá ser de 7 cm.

7.8. DUCTOS Y TENDONES DE PRESFUERZO

La distancia libre entre tendones de presfuerzo en cada extremo del elemento no será menor que 4 db para alambres, ni menor que 3 db para torones.

En el tramo central de la luz puede permitirse un menor espaciamiento. Los ductos para tendones postensados podrán estar en paquetes si se demuestra que se puede hacer un vaciado satisfactorio del concreto y siempre que se hayan tomado las precauciones necesarias para que los tendones no se rompan al ser tensados.

7.9. RECUBRIMIENTO PARA EL REFUERZO

7.9.1. CONCRETO VACIADO EN OBRA

Deberá proporcionarse el siguiente recubrimiento mínimo de concreto al refuerzo:

a) Concreto vaciado contra el suelo o en contacto con agua de mar: 7 cm

b) Concreto en contacto con el suelo o expuesto al ambiente:

- Barras de ϕ5/8" o menores:	4 cm
- Barras de ϕ3/4" o mayores:	5 cm

c) Concreto no expuesto al ambiente (protegido por un revestimiento) ni en contacto con el suelo (vaciado con encofrado y/o solado):

- Losas o aligerados:	2 cm
- Muros o muros de corte:	2 cm
- Vigas y columnas:	4 cm (*)
- Cáscaras y láminas plegadas:	2 cm

(*) El recubrimiento deberá medirse al estribo.

7.9.2. CONCRETO PREFABRICADO (Fabricado bajo condiciones de control en planta).
Se deberá proporcionar el siguiente recubrimiento mínimo de concreto al refuerzo:

a) Concreto en contacto con el suelo o expuesto al ambiente:

- Paneles para muros y losas:	2 cm
- Otros elementos:	
Barras mayores de ϕ5/8":	4 cm
Barras de ϕ5/8" o menores:	3 cm

b) Concreto no expuesto al ambiente ni en contacto con el suelo:

- Paneles para muros y losas:	1,5 cm
- Viguetas:	1,5 cm
- Vigas y columnas:	2 cm (*)
- Cáscaras y láminas plegadas:	1,5cm

(*) El recubrimiento deberá medirse a la cara exterior del estribo.

7.9.3. RECUBRIMIENTOS ESPECIALES
En ambientes corrosivos y en otras condiciones severas de exposición deberá aumentarse adecuadamente el espesor de los recubrimientos, tomando además en consideración que deberá proporcionarse un concreto denso.

7.9.4. ESPESOR DE DESGASTE
En superficies expuestas a abrasión, tal como la que produce el tránsito intenso, no se tomará en cuenta como parte de la sección resistente el espesor que pueda desgastarse. A éste se le asignará una dimensión no menor que 1,5 cm.

7.9.5. REVESTIMIENTOS
Los revestimientos no se tomarán en cuenta como parte de la sección resistente de ningún elemento.

7.10. REFUERZO POR CONTRACCIÓN Y TEMPERATURA

7.10.1. En losas estructurales donde el refuerzo por flexión se extienda en una dirección, se deberá proporcionar refuerzo perpendicular a éste para resistir los esfuerzos por contracción y temperatura.
7.10.2. Esta armadura deberá proporcionar las siguientes relaciones mínimas de área de la armadura a área de la sección total de concreto, según el tipo de acero de refuerzo que se use:

- Losas donde se usan barras lisas	: 0,0025
- Losas donde se usan barras corrugadas con límites de esfuerzo de fluencia menores de 4200 Kg/cm^2	: 0,0020
- Losas donde se usan barras corrugadas o malla de alambre que tengan intersecciones soldadas, con límites de esfuerzo de fluencia de 4200 Kg/cm^2	: 0,0018
- Losas donde se usan barras corrugadas con límites de esfuerzo de fluencia mayores que 4200 Kg/cm^2 medidas a una deformación unitaria de fluencia de 0,35%	: 0,0018 (4200/fy), no menor de 0,0014

7.10.3. El refuerzo por contracción y temperatura podrá colocarse en una o en las dos caras del elemento, dependiendo del espesor de éste y tomando en cuenta lo indicado en la Sección 7.6.

7.11. DETALLES PARA EL REFUERZO DE COLUMNAS

7.11.1. DOBLADO Y TRASLAPE DE BARRAS

7.11.1.1. Las barras longitudinales dobladas debido a un cambio de sección en la columna deberán tener, como máximo, una pendiente de 1 en 6 (1 perpendicular y 6 paralela al eje de la columna), continuando luego con la dirección del eje de la columna.
7.11.1.2. Deberá proporcionarse soporte horizontal adecuado para una barra doblada por cambio de sección, por medio de estribos o espirales o por partes de sistema de entrepiso. El soporte horizontal deberá resistir una vez y media el valor de la componente horizontal de la fuerza nomina, en la porción inclinada de la barra que se supone trabaja a su máxima capacidad.
7.11.1.3. Cuando las caras de las columnas tengan un desalineamiento vertical de 7,5 cm o más y las barras longitudinales no se puedan doblar en la forma indicada en los párrafos anteriores, éstas deberán traslaparse con el refuerzo longitudinal de la columna superior.
7.11.1.4. Las barras longitudinales de columna se empalmarán de preferencia dentro de los 2/3 centrales de la altura del elemento, en longitudes según lo indicado en la Sección 8.12.

7.11.2. REFUERZO TRANSVERSAL
Deberá cumplir con los requerimientos de diseño por fuerza cortante y por confinamiento, el refuerzo transversal deberá cumplir con lo indicado a continuación:

7.11.2.1. ESPIRALES

a) Los espirales deberán consistir de barras continuas, espaciadas uniformemente, con un diámetro mínimo de 3/8". El espacio libre entre espirales será como mínimo 2,5 cm y como máximo 7,5 cm.
b) El anclaje del refuerzo en espiral se hará aumentando 1,5 vueltas de la barra en cada extremo.
c) Los empalmes en el refuerzo en espiral serán por traslape, con una longitud mínima de 48 db.
d) El refuerzo en espiral deberá extenderse desde la parte superior de la zapata o losa en cualquier nivel, hasta la altura del refuerzo horizontal más bajo del elemento soportado.
e) Siempre deberán colocarse estribos por encima de la terminación del espiral hasta la parte inferior de la losa o ábaco.
f) En columnas con capitales, el refuerzo en espiral se extenderá hasta el nivel en el cual el diámetro o ancho del capitel es el doble de la columna.
g) El refuerzo en espiral será sujetado firmemente en su lugar y se usarán espaciadores verticales para mantener la alineación.

7.11.2.2. ESTRIBOS

a) Todas las barras longitudinales deberán estar confinadas por estribos cerrados. Ver la Sección 7.1.
b) En columnas, se usarán estribos de 3/8" de diámetro, como mínimo, para el caso de barras longitudinales hasta de 1" y estribos de 1/2" de diámetro, como mínimo, para el caso de barras de diámetros mayores.
c) El espaciamiento máximo entre estribos no deberá exceder ninguno de los siguientes valores:16 veces el diámetro de la barra longitudinal, la menor dimensión del elemento sujeto a compresión o 30 cm.
d) Los estribos deberán disponerse de tal forma que cada barra longitudinal de esquina tenga apoyo lateral proporcionado por el doblez de un estribo con un ángulo comprendido menor o igual a 135º y que ninguna barra esté separada más de 15 cm de otra barra lateralmente apoyada.
e) En estructuras de muros portantes de albañilería cuya rigidez y resistencia en ambas direcciones ante acciones laterales esté dada principalmente por estos, se podrán usar estribos de diámetro 1/4" en:

- Columnas aisladas cuya menor dimensión no exceda de 25 cm.

- Columnas que tengan como función principal proveer confinamiento a muros de albañilería (Ver la Norma E.070 Albañilería).

f) En columnas cuyas barras longitudinales estén dispuestas a lo largo de una circunferencia, se podrán emplear estribos circulares.

7.12. DETALLES PARA EL REFUERZO TRANSVERSAL DE ELEMENTOS EN FLEXIÓN

7.12.1. El refuerzo en compresión en vigas debe confinarse con estribos que satisfagan las limitaciones de tamaño y espaciamiento en la Sección 7.11.2.2, o bien con una malla electrosoldada de un área equivalente. Tales estribos deberán emplearse en toda la longitud donde se requiera refuerzo en compresión.

7.12.2. El refuerzo lateral para elementos de pórticos en flexión sujetos a esfuerzos reversibles o a torsión en los apoyos, consistirá en estribos o espirales que se extiendan alrededor del refuerzo en flexión.

ARTÍCULO 8 - DESARROLLO Y EMPALMES DEL REFUERZO

8.1. DESARROLLO DEL REFUERZO-GENERALIDADES

8.1.1. La tracción o compresión calculada en el refuerzo en cada sección de elementos de concreto armado, deberá desarrollarse a cada lado de dicha sección mediante una longitud de desarrollo, gancho, dispositivo mecánico ó una combinación de ellos.

8.1.2. Los ganchos se podrán emplear sólo en el desarrollo de barras en tracción.

8.2. DESARROLLO DE BARRAS CORRUGADAS SUJETAS A TRACCION

8.2.1. La longitud de desarrollo básica ldb, en centímetros, será el mayor de los siguientes valores:

$$ldb = 0{,}06\ Ab\ fy\ /\ (\ f'c\ )^{1/2}$$

$$ldb = 0{,}006\ db\ fy$$

La longitud de desarrollo ld será la obtenida de multiplicar ldb por uno de los siguientes factores:

a) Para barras horizontales que tengan por debajo más de 30 cm de concreto fresco: 1,4

b) Cuando el refuerzo esté espaciado lateralmente por lo menos 15 cm entre ejes y tenga un recubrimiento lateral de por lo menos 7,5 cm: 0,8

La longitud de desarrollo ld no será menor de 30 cm excepto en traslapes, para lo que regirá lo indicado en la Sección 8.9.

8.3. DESARROLLO DE BARRAS CORRUGADAS SUJETAS A COMPRESION

8.3.1. La longitud de desarrollo ld, en centímetros, será el mayor de los siguientes valores:

$$ld = 0{,}08\ db\ fy\ /\ (\ f'c\ )^{1/2}$$

$$ld = 0{,}004\ db\ fy$$

la longitud de desarrollo ld no será menor de 20 cm.

8.4. DESARROLLO DE BARRAS EN PAQUETES

La longitud de desarrollo de cada barra dentro de un paquete de barras sujetas a tracción o compresión, deberá ser aquella de la barra individual, aumentada en 20% para paquetes de 3 barras y en 33% para paquetes de 4 barras.

8.5. DESARROLLO DE GANCHOS ESTÁNDAR EN TRACCIÓN

8.5.1. Para barras de refuerzo que terminen en ganchos estándar, la longitud de desarrollo en tracción ldg, en cm, será:

$$ldg = 318\ db\ /\ (\ f'c\ )^{1/2},$$

pero no menor que 8 veces el diámetro de la barra ni que 15 cm.

Esta distancia se medirá desde la sección crítica hasta el borde exterior del doblez, sobre una linea recta que coincide el eje longitudinal de la barra.

8.5.2. Cuando el recubrimiento lateral de la barra (normal el plano del gancho) es igual o mayor a 65 mm y en el caso de ganchos 90° se tenga además que el recubrimiento en la extensión de la barra es mayor o igual a 50 mm, el valor de ldg se podrá multiplicar por 0,70, cuando la barra se halla dentro de estribos cerrados, verticales o horizontales, espaciados no más de 3 db en toda la longitud ldg, el valor de ldg se podrá multiplicar por 0,8.
Estos dos factores no son excluyentes.

8.6. DESARROLLO DEL REFUERZO CORRUGADO DE MALLA ELECTROSOLDADA

8.6.1. La longitud de desarrollo ld, en centímetros, de malla de alambre corrugado soldado, medido desde el punto de sección crítica hasta el extremo del alambre, se deberá calcular como el producto de la longitud de desarrollo básica ldb de la Sección 8.6.2 ó 8.6.3 y el factor o factores de modificación aplicables de las Secciones 8.2.1 a) y b); pero ld no será menor de 20 cm.

8.6.2. La longitud de desarrollo básica ldb, en centímetros, de malla de alambre corrugado soldado, con por lo menos un alambre transversal dentro de la longitud de desarrollo y a no menos de 5 cm desde el punto de sección crítica, debe ser:

$$0{,}11\ db\ (fy - 1406)\ /\ (\ f'c\ )^{1/2}\ *,$$

* La cifra 1406 en kg/cm^2

pero no menor de:

$$0{,}75\ (\ Aw\ /\ Sw\ )\ [fy\ /\ (\ f'c\ )^{1/2}]$$

donde:

Aw = Área de un alambre individual que se debe desarrollar o traslapar, cm^2

Sw = Separación de los alambres que deben desarrollarse o traslaparse, cm

8.6.3. La longitud de desarrollo básica ldb de malla de alambre corrugado soldado sin alambres transversales dentro de la longitud de desarrollo, se debe determinar de igual manera que para alambre corrugado.

8.7. ANCLAJE MECANICO

Se podrá utilizar como anclaje cualquier dispositivo mecánico capaz de desarrollar la resistencia del refuerzo sin que este dañe el concreto y previa presentación de pruebas, las que deberán ser aprobadas por el Ingeniero Proyectista y el Inspector.

8.8. CORTE O DOBLADO DEL REFUERZO PARA MIEMBROS SUJETOS A FLEXIÓN

8.8.1. GENERALIDADES

8.8.1.1. El refuerzo se puede desarrollar doblándolo en el alma, para anclarlo o hacerlo continuo con el refuerzo de la cara opuesta, o simplemente dejándolo como barra recta con su debido anclaje.

8.8.1.2. En elementos a flexión que resistan momentos de sismo deberá existir refuerzo continuo a todo lo largo de la viga, constituido por 2 barras tanto en la cara superior como en la cara inferior, con un área de acero no menor a ¼ de la máxima requerida en los nudos, ni menor de

$$0{,}7\ [(\ f'c\ )^{1/2}\ /\ fy]\ bw\ d$$

Adicionalmente deberá considerarse:

a) Todas las barras que anclen en columnas extremas deberán terminar en gancho estándar.

b) Las barras que se corten en apoyos intermedios sin usar gancho, deberán prolongarse a través de la columna interior. La parte de ld que no se halle dentro del núcleo confinado deberá incrementarse multiplicándola por un factor 1,6.

8.8.1.3. Las zonas críticas para el desarrollo del refuerzo en elementos en flexión, serán las secciones de

máximo esfuerzo y las secciones del tramo donde termina o se dobla el refuerzo adyacente.

8.8.1.4. El refuerzo deberá extenderse, más allá de la sección donde ya no es necesario por cálculo, una distancia igual al peralte efectivo del elemento ó 12 db, la que sea mayor, siempre que desarrolle ld desde el punto de máximo esfuerzo. Se exceptúan los apoyos articulados y los extremos de voladizos.

8.8.1.5. Cuando se use un refuerzo continuo y otro adicional de menor longitud, se deberá cumplir:

a) El refuerzo continuo deberá tener una longitud de anclaje mayor o igual a la longitud de desarrollo ld más allá del punto donde el refuerzo que se ha cortado o doblado no es necesario por cálculo.

b) El refuerzo por flexión no deberá terminarse en una zona de tracción, a menos que en el punto de corte el refuerzo que continúa proporcione el doble del área requerida por flexión y que el cortante no exceda las 3/4 partes de lo permitido.

8.8.2. DISPOSICIÓN DEL REFUERZO PARA MOMENTO POSITIVO

8.8.2.1. Por lo menos la tercera parte del refuerzo por momento positivo deberá prolongarse dentro del apoyo, cumpliendo con el anclaje requerido.

8.8.2.2. En elementos que resistan momentos de sismo, deberá cumplirse que la resistencia a momento positivo en la cara del nudo no sea menor que 1/3 de la resistencia a momento negativo en la misma cara del nudo.

8.8.2.3. En apoyos simples y en puntos de inflexión, el refuerzo por momento positivo estará limitado a un diámetro tal que el valor de ld calculado según la Sección 8.2.1 sea menor o igual a:

$$ld \leq (Mn / Vu) + la$$

Esta condición no necesita ser satisfecha, si el refuerzo en los apoyos termina más alla de la línea central del apoyo con un gancho estandar o un anclaje mecánico.

En la ecuación anterior:

Mn = Momento nominal provisto por el refuerzo positivo de la sección considerada.

Vu = Fuerza cortante de diseño en la sección considerada.

la = El valor mayor entre d ó 12 db.

8.8.3. DISPOSICIÓN DEL REFUERZO PARA MOMENTO NEGATIVO

8.8.3.1. El refuerzo por momento negativo en un elemento continuo o en voladizo o en cualquier elemento de un pórtico, deberá anclarse en, o a través de los elementos de apoyo por longitudes de anclaje, ganchos o anclajes mecánicos. El refuerzo que llega hasta el extremo de un volado terminará en gancho estándar.

8.8.3.2. El refuerzo por momento negativo tendrá una longitud de desarrollo dentro del tramo, cumpliendo con las Secciones 8.1 y 8.8.1.4.

8.8.3.3. Por lo menos un tercio del refuerzo total por flexión en el apoyo se extenderá una longitud, más allá del punto de inflexión, mayor o igual al peralte efectivo, 12 db ó 1/16 de la luz del tramo, el que sea mayor.

8.9. EMPALMES EN EL REFUERZO

8.9.1. Los refuerzos se deberán empalmar preferentemente en zonas de esfuerzos bajos. Ver Secciones 7.11.1.4 y 11.3.2.

8.9.2. Los empalmes deberán hacerse sólo como lo requieran o permitan los planos de diseño o las especificaciones técnicas o como lo autorice el Inspector.

8.9.3. Los empalmes podrán ser de diferentes tipos:

a) Por traslape.
b) Por soldadura.
c) Por uniones mecánicas.

8.10. EMPALME POR TRASLAPE

8.10.1. Las barras empalmadas por medio de traslapes sin contacto en elementos sujetos a flexión, no deberán estar separadas transversalmente más de 1/5 de la longitud de traslape requerida, ni más de 15 cm.

8.10.2. Los traslapes de barras que forman paquetes deberán basarse en la longitud de traslape requerida para las barras individuales, aumentada en 20% para paquetes de 3 barras y en 33% para paquetes de 4 barras. Los traslapes de las barras individuales dentro de un paquete no deberán coincidir dentro de una misma longitud de traslape.

8.11. EMPALMES TRASLAPADOS DE BARRAS CORRUGADAS SUJETAS A TRACCIÓN

8.11.1. La longitud mínima del traslape en los empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes denominados tipo B o tipo C, pero nunca menor a 30 cm:

Empalme tipo B: le = 1,3 ld
Empalme tipo C: le = 1,7 ld

donde le es la longitud del empalme y ld es la longitud de desarrollo en tracción.

8.11.2. Los empalmes en zonas de esfuerzos altos deben preferentemente evitarse; sin embargo, si fueran estrictamente necesarios y se empalmara menos de la mitad de las barras dentro de una longitud le, se deberán usar empalmes Tipo B. Si se empalmara más de la mitad de las barras dentro de una longitud le, se deberá usar empalmes Tipo C.

8.12. EMPALMES TRASLAPADOS DE BARRAS CORRUGADAS SUJETAS A COMPRESIÓN

La longitud mínima de un empalme traslapado en compresión será la longitud de desarrollo en compresión indicada anteriormente, pero no será menor a 0,007 fy db ni a 30 cm. Para concretos con f'c menor de 210 Kg/cm^2, la longitud de empalme será incrementada en un tercio.

8.13. EMPALMES POR SOLDADURA

8.13.1. Los empalmes soldados deberán desarrollar por lo menos el 125% de la resistencia a la fluencia (fy) de las barras.

8.13.2. Los empalmes soldados deberán cumplir con lo indicado en la Sección 3.4.2 y deberán contar con la aprobación del Ingeniero Proyectista y del Inspector.

8.14. EMPALMES POR UNIONES MECANICAS

8.14.1. Un empalme por unión mecánica deberá desarrollar en tracción o compresión, según se requiera, por lo menos un 125% de la resistencia a la fluencia (fy) de la barra.

8.14.2. Los empalmes por uniones mecánicas deberán usarse sólo cuando se empleen dispositivos con patentes debidamente probadas o cuando se obtengan resultados satisfactorios en pruebas debidamente verificadas por el Inspector y aprobadas por el Ingeniero Proyectista.

CAPÍTULO 4
REQUISITOS GENERALES

ARTÍCULO 9 - REQUISITOS GENERALES PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO

9.1. MÉTODOS DE DISEÑO

9.1.1. En el diseño de concreto armado, los elementos deberán proporcionarse para una resistencia adecuada de acuerdo a las disposiciones de esta Norma, utilizando los factores de carga y los factores de reducción de resistencia especificados en las Secciones 10.2 y 10.3.

9.2. CARGAS

9.2.1. Las cargas de servicio cumplirán con lo estipulado en la Norma E.020 Cargas y la Norma E.030 Diseño Sismorresistente.

9.2.2. Las cargas de gravedad se podrán combinar de acuerdo a lo siguiente:

a) La carga muerta aplicada sobre todos los tramos, con la totalidad de la carga viva aplicada simultáneamente en todos los tramos.

b) La carga muerta aplicada sobre todos los tramos con la totalidad de la carga viva aplicada en dos tramos adyacentes.
c) La carga muerta aplicada sobre todos los tramos con la totalidad de la carga viva en tramos alternos.

9.3. MÉTODOS DE ANÁLISIS

9.3.1. Todos los elementos de pórticos o construcciones continuas deberán diseñarse en base a los efectos (fuerzas y momentos) que se determinen por medio del análisis suponiendo comportamiento elástico del material, salvo que se usen métodos simplificados de análisis o se modifiquen los momentos de flexión de acuerdo a la sección 9.6.

9.3.2. MÉTODO DE LOS COEFICIENTES
Para el diseño de vigas continuas y de losas armadas en una dirección (no presforzadas), se podrán utilizar para el análisis de cargas por gravedad los momentos y fuerzas cortante que se obtienen con la aplicación del Método Simplificado de Coeficientes siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

a) Existen dos o más tramos
b) Los tramos son aproximadamente iguales, sin que la mayor de dos luces adyacentes exceda en más de 20% a la menor.
c) Las cargas están uniformemente distribuidas.
d) La carga viva no excede a tres veces la carga muerta.
e) Los elementos son prismáticos.

Momento positivo:

En tramos extremos:

Extremo discontinuo no empotrado:	$wu\ ln^2 / 11$
Extremo discontinuo monolítico con el apoyo	$wu\ ln^2 / 14$
En tramos interiores:	$wu\ ln^2 / 16$

Momento negativo en la cara exterior del primer apoyo interior:

Dos tramos:	$wu\ ln^2 / 9$
Más de dos tramos:	$wu\ ln^2 / 10$

Momento negativo en las demás caras de apoyos interiores:	$wu\ ln^2 / 11$

Momento negativo en las cara de todos los apoyos para:

Losas con luces que no excedan de 3 m o vigas en que la razón de la suma de rigideces de las columnas a la rigidez de la viga sea mayor a 8 en cada extremo:	$wu\ ln^2 / 12$

Momento negativo en la cara interior del apoyo exterior para elementos construidos monolíticamente con sus apoyos:

Cuando el apoyo es una viga:	$wu\ ln^2 / 24$
Cuando el apoyo es una columna:	$wu\ ln^2 / 16$

Fuerza cortante:

Cara exterior del primer apoyo interior:	1,15 wu ln / 2
Caras de todos los demás apoyos:	wu ln / 2

El valor de ln la luz libre para el cálculo de los momentos positivos y fuerzas cortantes, y el promedio de las luces libres de los tramos adyacentes para el cálculo de los momentos negativos.

9.4. RIGIDEZ Y MÓDULO DE ELASTICIDAD

9.4.1. Podrá adoptarse cualquier suposición razonable para el cálculo de las rigideces relativas a flexión y a torsión de columnas, muros y sistemas de pisos y techos. Las suposiciones que se hagan deberán ser consistentes en todo el análisis.
9.4.2. Para concretos de peso normal, el módulo de elasticidad podrá tomarse como:

$$Ec = 15\,000\ (f'c)^{1/2}\ (Kg/cm^2)$$

9.4.3. El módulo de elasticidad del acero se podrá considerar como:

$$Es = 2 \times 10^6\ (Kg/cm^2)$$

9.4.4. El módulo de elasticidad Es para tendones de presfuerzo será determinado mediante ensayos o será suministrado por el fabricante.

9.5. LUCES PARA EL CÁLCULO Y MOMENTOS PARA EL DISEÑO

9.5.1. El cálculo de los momentos, cortantes, rigideces y deflexiones se hará con las siguientes luces:

a) Para elementos no construidos monolíticamente con los apoyos, se considerará la luz libre más el peralte del elemento, pero no más que la distancia entre centros de los apoyos.
b) Para elementos de pórticos o construcciones continuas, se considerará la luz centro a centro de los apoyos.

9.5.2. En pórticos o en general en elementos construidos monolíticamente con los apoyos, se podrán usar los momentos en las caras de los apoyos.
9.5.3. Las losas sólidas o nervadas monolíticas con sus apoyos, con luces libres menores o iguales a 3 m podrán ser analizadas como losas continuas con luces iguales a las luces libres, despreciando el ancho de las vigas.

9.6. REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS NEGATIVOS EN ELEMENTOS CONTINUOS SUJETOS A FLEXIÓN

9.6.1. Excepto cuando se empleen valores aproximados para los momentos, los momentos negativos calculados por medio de la teoria elástica en los apoyos de elementos continuos sujetos a flexión, para cualquier distribución supuesta de cargas, se pueden aumentar o disminuir en no más de:

$$20\ \{1 - [(\rho - \rho')\ /\ \rho b]\ \}\ \text{(en porcentaje)}$$

9.6.2. Los momentos negativos así modificados deberán usarse para calcular los momentos en otras secciones del elemento.
9.6.3. La redistribución de los momentos negativos podrá hacerse sólo cuando la sección en la cual se reduce el momento, se diseñe de tal manera que ρ ó $(\rho-\rho')$ sea menor o igual a 0,5 ρb, donde:

$$b = [(0.85\ \beta 1\ f'c)\ /\ fy\ ] \times [6000\ /\ (\ 6000 + fy\ )]$$

9.7. CONSIDERACIONES PARA EL ANÁLISIS DE COLUMNAS

9.7.1. Las columnas deberán ser diseñadas para resistir las fuerzas axiales de todos los pisos y techo y el momento máximo debido a la carga actuante en sólo uno de los tramos adyacentes en el piso o techo en consideración. También deberá considerarse la condición de carga que proporcione la máxima relación de momento a carga axial.
9.7.2. En pórticos y elementos continuos, deberá tomarse en cuenta el efecto de las cargas no balanceadas en los nudos y la carga excéntrica debida a otras causas, tanto en las columnas exteriores como en las interiores.
9.7.3. Al calcularse los momentos en las columnas debido a cargas de gravedad, los extremos lejanos de las columnas construidos monolíticamente con la estructura podrán considerarse empotrados.
9.7.4. El momento en cualquier nudo deberá distribuirse entre las columnas inmediatamente arriba y abajo del entrepiso en forma proporcional a las rigideces relativas de la columna.

9.8. CONSIDERACIONES PARA EL ANALISIS DE VIGAS T

9.8.1. En la construcción de vigas T, el ala y el alma deberán ser construidas monolíticamente o tener una conexión efectiva.
9.8.2. El ancho efectivo de la losa que actúa como ala de una viga T será:

a) Menor o igual a la cuarta parte de la longitud de la viga.

b) Menor o igual al ancho del alma más ocho veces el espesor de la losa, a cada lado del alma.
c) Menor o igual al ancho del alma más la distancia libre a la siguiente alma, a cada lado del alma.

9.8.3. Para vigas que tengan losa a un solo lado, el ancho efectivo de la losa que actúa como ala deberá evaluarse en base a los siguientes límites:

a) Menor o igual al ancho del alma más la doceava parte de la longitud de la viga.
b) Menor o igual al ancho del alma más seis veces el espesor de la losa.
c) Menor o igual al ancho del alma más la mitad de la distancia libre a la siguiente alma.

9.8.4. En vigas aisladas en que se utilice la forma T para proporcionar un área adicional en compresión, el ala deberá tener un espesor mayor o igual a la mitad del ancho del alma y el ancho efectivo no excederá de cuatro veces el ancho del alma.
9.8.5. Cuando el refuerzo principal por flexión de una losa que se considere como ala de una viga T (excluyendo las losas nervadas) sea paralelo a la viga, deberá proporcionarse refuerzo perpendicular a la viga en la parte superior de la losa de acuerdo a lo siguiente:

a) El refuerzo transversal deberá diseñarse para resistir la carga que actúa sobre la porción considerada como ala suponiendo que trabaja como voladizo.
Para vigas aisladas deberá considerarse el ancho total del ala. Para otros tipos de vigas T sólo es necesario considerar el ancho efectivo del ala.
b) El espaciamiento del refuerzo transversal no deberá exceder de 5 veces el peralte de la losa ni de 45 cm.

9.9. CONSIDERACIONES PARA EL ANÁLISIS DE LOSAS NERVADAS

9.9.1. La losa nervada se compone de una combinación monolítica de nervios o viguetas espaciados regularmente en una o dos direcciones perpendiculares, y de una losa en la parte superior.
9.9.2. El ancho de los nervios o viguetas será 10 cm como mínimo y el peralte no será mayor a tres y media veces el menor ancho del nervio o la vigueta.
9.9.3. El espaciamiento libre entre los nervios o viguetas será como máximo 75 cm.
9.9.4. Las losas nervadas que no satisfagan las limitaciones anteriores deberán diseñarse como losas y vigas.
9.9.5. En las losas nervadas en una dirección, el refuerzo perpendicular a los nervios o viguetas deberá cumplir con los requerimientos de flexión, considerando cargas concentradas si las hubiera, pero no será menor que el refuerzo requerido por temperatura y contracción.
9.9.6. El espesor de la losa entre viguetas no será menor a la doceava parte de la distancia libre entre viguetas, ni menor de 5 cm.
9.9.7. Cuando en la losa se requieran ductos o tuberías embebidas, el espesor en cualquier punto de ésta debe ser, cuando menos 2,5 cm mayor que la altura del ducto o tubería. Se deberán considerar refuerzos o ensanches de los nervios o viguetas en caso que estos ductos o tuberías afecten a la resistencia del sistema.
9.9.8. La resistencia a la fuerza cortante Vc proporcionada por el concreto de las nervaduras podrá ser considerar 10% mayor a la prevista en el Capítulo 13 de esta Norma. Adicionalmente, si se requierera, podrá disponerse armadura por corte o hacerse ensanches de los nervios o viguetas en las zonas críticas.

ARTÍCULO 10 - REQUISITOS GENERALES DE RESISTENCIA Y DE SERVICIO

10.1. GENERALIDADES

10.1.1. Las estructuras y los elementos estructurales deberán diseñarse para obtener, en todas sus secciones resistencias por lo menos iguales a las requeridas, calculadas para las cargas amplificadas en las combinaciones que se estipulan en esta Norma.
10.1.2. Las estructuras y los elementos estructurales deberán cumplir con todos los demás requisitos de esta Norma, para garantizar un comportamiento adecuado en los niveles de cargas de servicio.

10.2. RESISTENCIA REQUERIDA

10.2.1. La resistencia requerida (U) para cargas muertas (CM), cargas vivas (CV) y cargas de sismo (CS), será como mínimo:

$$U = 1{,}5\ CM + 1{,}8\ CV$$

$$U = 1{,}25\ (\ CM + CV \pm CS\ )$$

$$U = 0{,}9\ CM \pm 1{,}25\ CS$$

En las combinaciones donde se incluya cargas de o de sismo, deberá considerarse el valor total y cero de la carga viva (CV) para determinar la más severa de las condiciones.
10.2.2. Si en el diseño se debieran considerar cargas de viento (CVi), se reemplazará este valor por los efectos del sismo (CS) en las formulas anteriores, no siendo necesario considerarlas simultáneamente.
En las combinaciones anteriores, donde se incluye cargas de viento o de sismo, deberá considerarse el valor total y cero de la carga viva (CV) para determinar la más severa de las condiciones.
10.2.3. Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto del empuje lateral del terreno (CE), la resistencia requerida (U) será como mínimo:

$$U = 1{,}5\ CM + 1{,}8\ CV + 1{,}8\ CE$$

$$U = 1{,}5\ CM + 1{,}8\ CV$$

En el caso en que la carga muerta y/o carga viva reduzcan el efecto del empuje lateral, se usará:

$$U = 0{,}9\ CM + 1{,}8\ CE$$

10.2.4. Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto de cargas debidas a peso y presión de líquidos con densidades bien definidas y alturas controladas, dichas cargas podrán tener un factor de 1,5 y agregarse en todas las combinaciones que incluyen carga viva.
10.2.5. Si fuera necesario incluir en el diseño el efecto de cargas de impacto, éstas deberán incluirse en la carga viva (CV).
10.2.6. Si fuera necesario incluir el efecto (CT) de los asentamientos diferenciales, fluencia, contracción o cambios de temperatura, la resistencia requerida deberá será como mínimo:

$$U = 1{,}25\ (\ CM + CT + CV\ )$$

$$U = 1{,}5\ CM + 1{,}5\ CT$$

Las estimaciones de los asentamientos diferenciales, la fluencia, la fluencia, la contracción o los cambios de temperatura deben basarse en una determinación realista de tales efectos durante el servicio de la estructura.

10.3. RESISTENCIA DE DISEÑO

10.3.1. La resistencia de diseño proporcionada por un elemento, sus conexiones con otros elementos y sus secciones transversales, en términos de flexión, carga axial, corte y torsión deberá tomarse como la resistencia nominal (resistencia proporcionada considerando el refuerzo realmente colocado), calculada de acuerdo con los requisitos y suposiciones de esta Norma, multiplicada por un factor de reducción de resistencia ϕ.
10.3.2. El factor de reducción de resistencia F será:

1) Para flexión sin carga axial: $\phi = 0{,}90$
2) Para flexión con carga axial de tracción: $\phi = 0{,}90$
3) Para flexión con carga axial de compresión y para compresión sin flexión:

a) Elementos con refuerzo en espiral: $\phi = 0{,}75$
b) Otros elementos: $\phi = 0{,}70$

excepto que para valores reducidos de carga axial, F puede incrementarse linealmente hasta f = 0,90, conforme el valor de f Pn disminuye desde 0,10 f'c Ag a cero.
Cuando el valor de 0,70 Pb para elementos con estribos ó 0,75Pb para elementos con refuerzo en espiral sea menor que 0,10 f'c Ag), este valor será reemplazado por el de 0,70 Pb ó 0,75 Pb en lo indicado en el párrafo anterior.

4) Para cortante sin o con torsión: $\phi = 0,85$
5) Para aplastamiento en el concreto: $\phi = 0,70$

10.3.3. Las longitudes de desarrollo especificadas en el Capítulo 8 no requieren de un factor ϕ.

10.4. CONTROL DE DEFLEXIONES EN ELEMENTOS ARMADOS EN UNA DIRECCIÓN SOMETIDOS A FLEXIÓN

10.4.1. PERALTES MÍNIMOS PARA NO VERIFICAR DEFLEXIONES

10.4.1.1. En losas aligeradas continuas conformadas por viguetas de 10 cm de ancho, bloques de ladrillo de 30 cm de ancho y losa superior de 5 cm, con sobrecargas menores a 300 kg/m2 y luces menores de 7,5 m, podrá dejar de verificarse las deflexiones cuando se cumpla que:

$$h \geq l / 25$$

10.4.1.2. En losas macizas continuas con sobrecargas menores a 300 kg/m2 y luces menores de 7,5 m, podrá dejar de verificarse las deflexiones cuando se cumpla que:

$$h \geq l / 30$$

10.4.1.3. En vigas que forman pórticos, podrá dejar de verificarse las deflexiones cuando se cumple que:

$$h \geq l / 16$$

10.4.1.4. Si la viga, losa aligerada o losa maciza, se encuentra en voladizo, o sobre ella se apoyan elementos que puedan ser dañados por deflexiones excesivas, será necesario verificar las deflexiones, no siendo aplicable las excepciones anteriores.

10.4.2. CÁLCULO DE LAS DEFLEXIONES INMEDIATAS

10.4.2.1. Las deflexiones que ocurren inmediatamente después de la aplicación de las cargas, podrán calcularse por los métodos o fórmulas usuales del análisis elástico, considerando los efectos que tienen la fisuración y el refuerzo sobre la rigidez del elemento.

10.4.2.2. A menos que se haga un análisis más completo o que se disponga de datos experimentales para evaluar la rigidez a flexión del elemento (EI), la deflexión inmediata para elementos de concreto de peso normal podrá calcularse con el módulo de elasticidad del concreto especificado en la Sección 9.4 y con el momento de inercia de la sección transformada agrietada (Ie), excepto cuando el momento flector para condiciones de servicio en cualquier sección del elemento no exceda del momento de agrietamiento (Mcr), podrá usarse el momento de inercia de la sección no agrietada (Ig).

10.4.2.3. El momento de agrietamiento se calculará como se indica a continuación:

$$Mcr = fr\ Ig / Yt$$

Podrá tomarse:

$$fr = 2 (f'c)^{1/2}$$

10.4.2.4. El momento de inercia de la sección transformada agrietada (Ie) podrá calcularse como se indica a continuación:

a) Para elementos de sección rectangular sin refuerzo en compresión:

$$Ie = (b\ c^3 / 3) + n\ As\ (d - c)^2$$

donde c es la distancia de la fibra más comprimida al eje neutro y puede evaluarse considerando que:

$$(b\ c^2 / 2) = n\ As\ (d - c)$$

b) Para una sección rectangular doblemente reforzada:

$$Ie = (b\ c^3 / 3) + n\ As\ (d - c)^2 + (2n - 1)\ A's\ (c - d')^2$$

donde c puede evaluarse considerando que:

$$(b\ c^2 / 2) + (2n - 1)\ A's\ (c - d') = n\ As\ (d - c)$$

c) En elementos continuos de sección constante, el momento de inercia que se utilice para calcular las deflexiones será un valor promedio calculado de acuerdo a:

$$Ie\ promedio = (Ie1 + Ie2 + 2\ Ie3) / 4$$

donde Ie1 y Ie2 son los momentos de inercia en las secciones extremas del tramo y Ie3 es el momento de inercia de la sección central del tramo.

Si el tramo sólo es continuo en un extremo, el momento de inercia promedio se calculará con:

$$Ie\ promedio = (Ie2 + 2\ Ie3) / 3$$

d) Para elementos simplemente apoyados en ambos extremos, se usará el momento de inercia calculado para la sección central.

e) Para elementos en voladizo se usará el momento de inercia calculado para la sección en el apoyo del voladizo.

10.4.3. CÁLCULO DE LAS DEFLEXIONES DIFERIDAS

10.4.3.1. La deflexión diferida o adicional en el tiempo, resultante del flujo plástico del concreto y de la contracción de fraguado de los elementos en flexión, podrá estimarse multiplicando la deflexión inmediata causada por las cargas sostenidas (carga muerta y la porción de carga viva que se prevé actuará permanentemente) por el factor τ que se obtiene por:

$$\tau = F / (1 + 50\ \rho')$$

donde ρ' es la cuantía del acero en compresión ® = A's/bd) en el centro del tramo para elementos simples o continuos y en la sección de apoyo para elementos en voladizo.

El factor F depende del tiempo en que se desee evaluar la deflexión diferida y podrá tomarse:

F = 1,0 (3 meses)
F = 1,2 (6 meses)
F = 1,4 (12 meses)
F = 2,0 (5 años o más)

10.4.4. DEFLEXIONES MÁXIMAS PERMISIBLES

10.4.4.1. La deflexión total será la suma de la deflexión inmediata y la deflexión diferida.

10.4.4.2. La deflexión calculada de acuerdo con las secciones anteriores no deberá exceder los valores indicados en la Tabla 10.4.4.2.

10.5. CONTROL DE DEFLEXIONES EN ELEMENTOS ARMADOS EN DOS DIRECCIONES SOMETIDOS A FLEXIÓN (NO PRESFORZADOS)

El peralte mínimo de losas armadas en dos direcciones que tengan una relación de tramo largo a tramo corto no mayor de 2 deberá calcularse con las siguientes ecuaciones:

1)

$$h = [ln (800 + 0,071\ fy)] / \{36000 + 5000\ \beta[am - 0,5\ (1 - \beta s)\ (1 + 1/\beta)]\}$$

pero no menor que:

2)

$$h = [ln (800 + 0,071\ fy)] / [36000 + 5000\ \beta(1 + \beta s)]$$

Además, el peralte no necesitará ser mayor que:

3)

$$h = [ln (800 + 0,071\ fy)] / 36000$$

donde:

β = Relación de luz libre mayor a luz libre menor.
βs = Relación de la longitud de los bordes continuos al perímetro total de un paño de losa.

α = Relación de la rigidez a flexión de la sección de la viga a la rigidez a flexión de un ancho de losa limitado lateralmente por las líneas centrales de los paños adyacentes en cada lado de la viga.

αm= Promedio de los valores de a en todo el perímetro del paño. Para losas sin vigas, tomar $\alpha m=0$.

Adicionalmente deberán cumplirse los siguientes mínimos:

a) Losas sin vigas ni ábacos: $h \geq 12,5$ cm
b) Losas sin vigas con ábacos: $h \geq 10$ cm
c) Losas con vigas en 4 bordes, con $\alpha m \geq 2$: $h \geq 9$ cm

a menos que se demuestre por el cálculo que las deflexiones no exceden los límites estipulados en la Tabla 10.4.4.2 indicada para elementos en una dirección.

TABLA 10.4.4.2
DEFLEXIONES MÁXIMAS PERMISIBLES

TIPO DE ELEMENTO	DEFLEXIÓN CONSIDERADA	DEFLEXIÓN LÍMITE
Techos planos que no soporten ni estén ligados a elementos no estructurales susceptibles de sufrir daños por deflexiones excesivas	Deflexión instantánea debida a la carga viva.	L / 180 (**)
Pisos que no soporten ni estén ligados a elementos no estructurales susceptibles de sufrir daños por deflexiones excesivas.	Deflexión instantánea debida a la carga viva.	L / 360
Piso o techos que soporten o estén ligados a elementos no estructurales susceptibles de sufrir daños por deflexiones excesivas	La parte de la deflexión total que ocurre después de la unión de los elementos no estructurales (la suma de la deflexión diferida debida a todas las cargas sostenidas y la deflexión inmediata debida a cualquier carga viva adicional).(*)	L / 480 (***)
Pisos o techos que soporten o estén ligados a elementos no estructurales no susceptibles de sufrir daños por deflexiones excesivas.		L / 240 (****)

donde L = Luz de cálculo tal como se le define en la Sección 9.5

(*) Las deflexiones diferidas se podrán reducir según la cantidad de la deflexión que ocurra antes de unir los elementos no estructurales. Esta cantidad se determinará basándose en los datos de Ingeniería aceptables con relación a las características tiempo-deformación de elementos similares a los que se están considerando.

(**) Este límite no tiene por objeto constituirse en un resguardo contra el estancamiento de aguas, lo que se debe verificar mediante cálculos de deflexiones adecuados, incluyendo las deflexiones adicionales debidas al peso del agua estancada y considerando los efectos a largo plazo de todas las cargas sostenidas, la contraflecha, las tolerancias de construcción y la confiabilidad en las previsiones para el drenaje.

(***) Este límite se podrá exceder si se toman medidas adecuadas para prevenir daños en elementos apoyados o unidos.

(****) Pero no mayor que la tolerancia establecida para los elementos no estructurales. Este límite se podrá exceder si se proporciona una contraflecha de modo que la deflexión total menos la contraflecha no exceda dicho límite.

CAPÍTULO 5
DISEÑO

ARTICULO 11 – FLEXIÓN

11.1. ALCANCE

Las disposiciones de este capítulo se aplicarán al diseño de elementos como vigas, losas, muros de contención, escaleras y, en general, cualquier elemento sometido a flexión, excepto que para vigas de gran peralte, zapatas y losas armadas en dos direcciones se deberá cumplir con lo estipulado en los Capítulos respectivos.

El diseño de las secciones transversales de los elementos sujetos a flexión deberá basarse en la expresión:

$$Mu \leq \phi\ Mn$$

donde:

Mu es la resistencia requerida por flexión en la sección analizada.

Mn es la resistencia nominal a la flexión de la sección.

11.2. HIPÓTESIS DE DISEÑO

11.2.1. El diseño por resistencia de elementos sujetos a flexión deberá satisfacer las condiciones de equilibrio y compatibilidad de deformaciones. Además deberá basarse en las siguientes hipótesis:

a) Las deformaciones en el refuerzo y en el concreto se supondrán directamente proporcionales a la distancia al eje neutro.

b) Existe adherencia entre el acero y el concreto que la deformación del acero es igual a la del concreto adyacente.

c) La máxima deformación utilizable del concreto en la fibra extrema a compresión se supondrá igual a 0,003.

d) El esfuerzo en el refuerzo deberá tomarse como Es veces la deformación del acero, pero para deformaciones mayores a las correspondientes a fy, el esfuerzo se considerará independiente de la deformación e igual a fy.

e) La resistencia a tracción del concreto no será considerada en los cálculos.

f) El diagrama esfuerzo-deformación para la zona de esfuerzos de compresión del concreto se puede definir como:

- Un esfuerzo de 0,85 f'c, que se supondrá uniformemente distribuido en una zona equivalente de compresión en el concreto, limitada por los bordes de la sección transversal y una línea recta paralela al eje neutro, a una distancia a = β1c de la fibra de deformación unitaria máxima en compresión.
- La distancia c, desde la fibra de deformación unitaria máxima al eje neutro se medirá en dirección perpendicular a dicho eje.
- El factor β1 deberá tomarse como 0,85 para resistencias de concreto f'c hasta de 280 Kg/cm^2. Para resistencias superiores a 280 Kg/cm^2, β1 disminuirá a razón de 0,05 por cada 70 Kg/cm^2 de aumento de f'c, con un valor mínimo de 0,65.

11.3. DISPOSICIONES ESPECIALES PARA ELEMENTOS RESISTENTES A FUERZAS DE SISMO

11.3.1. Las disposiciones de esta Sección son aplicables a elementos sometidos a flexión que deban resistir fuerzas de sismo, y en las cuales las fuerzas de diseño relacionadas con los efectos sísmicos han sido determinadas en base a la capacidad de la estructura de disipar energía en el rango inelástico de respuesta (reducción por ductilidad). En este grupo se encuentran las vigas que forman pórticos con columnas o placas.

11.3.2. Las vigas que deban resistir fuerzas de sismo cumplirán con lo indicado en esta sección para lo referente al refuerzo longitudinal, en el Capítulo 13 para lo referente al refuerzo transversal y en el Capítulo 8 para lo referente al desarrollo y empalmes del refuerzo.

- La resistencia especificada del concreto (f'c) no será menor que 210 Kg/cm^2.
- La calidad del acero de refuerzo no excederá de lo especificado para acero grado ARN 420 (414 MPa o 4200 Kg/cm^2).
- La relación ancho a peralte de las vigas no deberá ser menor que 0,3.
- El peralte efectivo (d) deberá ser menor o igual que un cuarto de la luz libre.
- El ancho de las vigas no será menor que 25 cm, ni mayor que el ancho de la columna de apoyo (medida en un plano perpendicular al eje de la viga) más 3/4 del peralte de la viga a cada lado.
- La carga axial (Pu) no deberá exceder de 0,1 f'c Ag. En caso contrario, el elemento deberá tratarse como elemento en flexocompresión.
- No deberán hacerse empalmes traslapados o soldados en el refuerzo a una distancia «d» o menor de las caras de los nudos.
- Los empalmes traslapados del refuerzo en zonas de inversión de esfuerzos deberán quedar confinados por estribos cerrados espaciados a no más de 16 veces el diámetro de las barras longitudinales, sin exceder 30 cm.

11.4. REFUERZO MÁXIMO EN ELEMENTOS SUJETOS A FLEXIÓN

En elementos sujetos a flexión, el porcentaje de refuerzo p proporcionado no deberá exceder de 0,75 pb,

donde pb es el porcentaje de refuerzo que produce la condición balanceada, ver la Sección 9.6.3. En elementos con refuerzo en compresión, la porción de pb equilibrada por el refuerzo en compresión no deberá reducirse mediante el factor 0,75.

Para la redistribución de momentos, ρ ó ($\rho - \rho'$) no deberá exceder de 0,5 ρb.

11.5. REFUERZO MÍNIMO EN ELEMENTOS SUJETOS A FLEXIÓN

11.5.1. En cualquier sección de un elemento sometido a flexión, excepto zapatas y losas, donde por el análisis se requiera refuerzo de acero, el área de acero que se proporcione será la necesaria para que el momento resistente de la sección sea por lo menos 1,5 veces el momento de agrietamiento de la sección no agrietada Mcr, donde:

$$Mcr = fr\ Ig / Yt,\ \ fr = 2\ (f'c)^{1/2}$$

11.5.2. El área mínima de refuerzo de secciones rectangulares, podrá calcularse con:

$$As_{mín} = \{ [\ 0,7\ (f'c)^{1/2}\ ] / fy \}\ (b\ d)$$

11.5.3. Alternativamente, el área de refuerzo positivo o negativo en cada sección del elemento, deberá ser por lo menos un tercio mayor que la requerida por el análisis.

11.5.4. En losas, el área mínima del refuerzo cumplirá lo indicado en la Sección 7.10, teniendo en cuenta adicionalmente el refuerzo en la cara inferior de losas armadas en dos direcciones (momento positivo) y en la cara superior en el caso de voladizos será como mínimo 0,0012 b h, este refuerzo se dispondrá con el espaciamiento máximo indicado en la Sección 7.6.

11.6. DISTANCIA ENTRE APOYOS LATERALES DE ELEMENTOS SUJETOS A FLEXIÓN (PANDEO LATERAL)

La separación entre apoyos laterales de una viga no deberá exceder de 50 veces el ancho menor b del ala o la cara en compresión.

11.7. DISTRIBUCIÓN DEL REFUERZO POR FLEXIÓN EN VIGAS Y LOSAS EN UNA DIRECCIÓN. CONTROL DE FISURACIÓN

11.7.1. GENERALIDADES

Esta Sección establece los requisitos para la distribución del refuerzo de flexión, con el fin de limitar el agrietamiento por flexión en vigas y losas armadas en una dirección.

Las disposiciones de esta sección son aplicables a elementos no expuestos a un ambiente agresivo y no impermeables. En caso contrario deberán tomarse precauciones especiales para controlar la fisuración.

11.7.2. DISTRIBUCIÓN DEL REFUERZO

11.7.2.1. El refuerzo de tracción por flexión deberá distribuirse adecuadamente en las zonas de tracciones máximas de un elemento, de tal modo de obtener un valor Z menor o igual a 31 000 Kg/cm para condiciones de exposición interior y menor o igual a 26 000 Kg/cm para condiciones de exposición exterior.

El valor Z se calculará mediante la expresión:

$$Z = fs\ (\ dc\ A'\ )^{1/3}$$

El esfuerzo en el acero fs puede estimarse con la expresión M / (0.9 d As), (M es el momento flector en condiciones de servicio) o suponerse igual a 0,6 fy.

11.7.2.2. Cuando las alas de las vigas T estén sujetas a tracción, parte del refuerzo de tracción por flexión deberá distribuirse sobre el ancho efectivo del ala de acuerdo a lo especificado en la Sección 9.8 ó en un ancho igual a 1/10 de la luz del tramo, el que sea menor.

11.7.2.3. Si el peralte del alma excede de 90 cm, se deberá colocar cerca de las caras del alma un refuerzo longitudinal cuya área sea por lo menos igual a 10% del área de refuerzo de tracción por flexión. Este refuerzo se distribuirá en la zona de tracción por flexión con un espaciamiento que no exceda de 30 cm o el ancho del alma.

ARTICULO 12 - FLEXOCOMPRESIÓN

12.1. ALCANCES

Las disposiciones de este Capítulo se aplicarán al diseño de elementos sometidos a flexión y cargas axial, como son columnas, muros de corte, muros de sótano, y en general cualquier elemento sometido a flexocompresión.

12.2. HIPOTESIS DE DISEÑO

Las hipótesis de diseño para elementos en flexocompresión son las indicadas en el Capítulo 11 - Flexión.

12.3. PRINCIPIOS Y REQUISITOS GENERALES

12.3.1. En elementos sujetos a flexocompresión con cargas de diseño ϕ Pn menores a 0,10 f'c Ag ó ϕ Pb (la menor), el porcentaje de refuerzo máximo proporcionado deberá cumplir con lo indicado en el Capítulo 11 - Flexión.

12.3.2. La resistencia de diseño (ϕPn) de elementos en compresión no se tomará mayor que:

Para elementos con espirales:

$$\phi Pn\ (máx) = 0,85\ \phi\ [\ 0,85\ f'c\ (\ Ag - Ast\ ) + Ast\ fy\ ]$$

Para elementos con estribos:

$$\phi Pn\ (máx) = 0,80\ \phi\ [\ 0,85\ f'c\ (\ Ag - Ast\ ) + Ast\ fy\ ]$$

12.3.3. Toda sección sujeta a flexocompresión se diseñará para el momento máximo que puede actuar con dicha carga.

12.3.4. La carga axial última Pu para una excentricidad dada no deberá exceder de ϕPn (máx). El momento Mu deberá amplificarse para contemplar los efectos de esbeltez.

12.3.5. Para el diseño de columnas deberá además cumplirse con lo estipulado en el Capítulo 7 - Detalle del Refuerzo.

12.4. DISPOSICIONES ESPECIALES PARA COLUMNAS SUJETAS A FLEXOCOMPRESIÓN QUE RESISTAN FUERZAS DE SISMO

12.4.1. Las disposiciones de esta Sección son aplicables al diseño de columnas sometidas a flexocompresión que deban resistir fuerzas de sismo y en las cuales las fuerzas de diseño relacionadas con los efectos sísmicos se han determinado en base a la capacidad de la estructura de disipar energía en el rango inelástico de respuesta (reducción por ductilidad).

12.4.2. Los requisitos de esta Sección son aplicables si la carga de diseño ϕPn excede de 0,1 f´c Ag ó ϕPb (la menor). En caso contrario, el elemento deberá cumplir los requisitos para elementos en flexión:

- La resistencia especificada del concreto (f'c) no será menor que 210 kg/cm2.
- La calidad del acero de refuerzo no excederá de lo especificado para acero grado ARN 420 (414 MPa ó 4200 kg/cm2).
- El ancho mínimo de las columnas será de 25 cm.
- La relación de la dimensión menor a la mayor de la sección transversal de la columna no será menor que 0,4.
- La cuantía de refuerzo longitudinal (ρ) no será menor que 0,01 ni mayor que 0,06. Cuando la cuantía exceda de 0,04, los planos deberán incluir detalles constructivos de la armadura en la unión viga-columna.

12.4.3. La resistencia a la flexión de las columnas deberá satisfacer la ecuación:

$$\Sigma\ (Mnc) > 1,4\ \Sigma\ (Mnv)$$

donde:

Σ(Mnc) es la suma de momentos, al centro del nudo, correspondiente a la resistencia nominal en flexión de las columnas que forman dicho nudo; esta resistencia en flexión se calculará para la fuerza axial actuante en la hipótesis que considera las fuerzas de gravedad y de sismo en la dirección considerada, verificando la condición que dé como resultado la resistencia a flexión más baja.

Σ(Mnv) es la suma de momentos, al centro del nudo, correspondiente a las resistencias nominales en flexión

de las vigas que forman el nudo. Las resistencias a la flexión deberán sumarse de manera que los momentos de la columna se opongan a los momentos de las vigas.

Esta condición deberá satisfacerse en las dos direcciones de cada columna.

12.4.4. Los empalmes de la armadura longitudinal deberán cumplir con lo especificado en la Sección 8.10.

12.5. DIMENSIONES DE DISEÑO PARA ELEMENTOS SUJETOS A COMPRESIÓN CON AREA TRANSVERSAL MAYOR A LA REQUERIDA

Cuando un elemento sujeto a compresión tenga una sección transversal mayor que la requerida por las consideraciones de carga, el refuerzo mínimo y la resistencia última, podrán basarse en una área efectiva reducida (Ag) mayor o igual a 1/2 del área total.

12.6. LIMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

12.6.1. El área de refuerzo longitudinal para elementos sujetos a compresión (columnas), no deberá ser menor que 0,01 ni mayor que 0,06 veces el área total de la sección.

12.6.2. El refuerzo longitudinal mínimo deberá ser de 4 barras dentro de estribos rectangulares o circulares, 3 barras dentro de estribos triangulares y 6 barras en caso que se usen espirales.

12.6.3. La cuantía del refuerzo en espiral (ρs) no deberá ser menor que el valor dado por:

$$\rho s = 0{,}45 \left(Ag / Ac - 1 \right) f'c / fy$$

ni menor que:

$$\rho s = 0{,}12\ f'c / fy$$

donde fy es el esfuerzo de fluencia especificado del acero de la espiral, no mayor de 4200 kg/cm2.

12.7. TRANSMISIÓN DE CARGAS DE LAS COLUMNAS A TRAVÉS DEL SISTEMA DE PISOS

Cuando la resistencia a la compresión especificada del concreto en una columna es 1,4 veces mayor que la especificada para el sistema de piso, la transmisión de la carga a través del sistema de piso deberá lograrse de una de las siguientes formas:

a) El concreto de resistencia especificada para la columna deberá vaciarse en el piso en la ubicación de la columna y en un área formada por 60 cm adicionales a cada lado de la cara de la columna.

b) La resistencia de la columna a través del sistema de piso deberá basarse en el menor valor de la resistencia del concreto, con barras de transmisión verticales y espirales según se requiera.

c) Para columnas arriostradas lateralmente por los 4 lados con vigas de un peralte casi uniforme o por losas macizas, la resistencia de la columna se puede basar en una resistencia supuesta del concreto en las juntas de las columnas, que es igual al 75% de la resistencia del concreto de la columna más el 35% de la resistencia del concreto del piso.

12.8. RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO

12.8.1. La resistencia última al aplastamiento no deberá exceder de 0,85 ϕ f'c A1. Cuando la superficie de apoyo sea más ancha en todos los lados que el área cargada, la resistencia última al aplastamiento en el área cargada podrá multiplicarse por:

$$\sqrt{A2 / A1}, \text{ si exceder 2.}$$

donde:

A1 = Area cargada

A2 = Area de la base inferior del mayor tronco de pirámide o cono recto, contenido totalmente en el apoyo, que tenga como base superior el área cargada y en el que la pendiente lateral esté en razón de 1 vertical y 2 horizontal.

Esta Sección no se aplica a anclajes de tendones postensados.

12.9. FLEXION BIAXIAL

Cuando las columnas estén sujetas simultáneamente a momentos flectores en sus dos ejes principales, el diseño deberá hacerse a partir de las hipótesis de la Sección 12.2. Alternativamente se podrá usar el siguiente método apróximado para columnas cuadradas ó rectangulares.

$$1 / Pu \leq 1 / \phi Pnx + 1 / \phi Pny \pm 1 / \phi Pno$$

donde:

Pu es la resistencia última en flexión biaxial.

ϕPnx es la resistencia de diseño de la columna bajo la acción de momento únicamente en X (ey = 0).

ϕPny es la resistencia de diseño de la columna bajo la acción de momento únicamente en Y (ex = 0).

ϕPno es la resistencia de diseño para la misma columna bajo la acción de carga axial únicamente (ex = ey = 0).

Esta ecuación es válida para valores de Pu / ϕ Pno mayores o iguales a 0,1. Para valores menores, se usará la siguiente expresión:

$$Mux / \phi Mnx + Muy / \phi Mny \text{ d• } 1$$

donde:

ϕMnx es la resistencia en flexión de diseño en de la sección con respecto al eje X.

ϕMny es la resistencia en flexión de diseño de la sección con respecto al eje Y.

12.10. EFECTOS DE ESBELTEZ DE ELEMENTOS A COMPRESION

12.10.1. GENERALIDADES

12.10.1.1. El diseño de elementos sujetos a compresión deberá basarse en un «Análisis de Segundo Orden», en el cual las fuerzas y los momentos internos se obtendrán tomando en cuenta el efecto de las deformaciones sobre las fuerzas internas, la influencia de la carga axial y el momento de inercia variable, la rigidez del elemento y los efectos de la duración de las cargas.

12.10.1.2. En lugar del procedimiento establecido en la Sección 12.10.1.1, los efectos de esbeltez podrán evaluarse de acuerdo con el procedimiento aproximado que se presenta en la Sección 12.10.2.

12.10.2. EVALUACIÓN APROXIMADA DE LOS EFECTOS DE ESBELTEZ

Para tomar en cuenta los efectos de esbeltez, deberán considerarse:

a) Los efectos globales (δg) que afecten a la estructura como conjunto.

b) Los efectos locales (δl) que afecten a cada uno de los elementos individuales.

El momento de diseño para el elemento será:

$$Mc = \delta l\ Muv + \delta g\ Mus$$

donde:

Muv: Momento en el elemento debido a cargas verticales amplificadas, proveniente de un análisis de Primer Orden.

Mus: Momento en el elemento debido a las cargas laterales amplificadas, proveniente de un análisis de Primer Orden.

12.10.2.1. EFECTOS LOCALES DE ESBELTEZ

Para tomar en cuenta los efectos locales de esbeltez dentro de cada columna u otro elemento en compresión en el cual sus extremos estén arriostrados lateralmente, los momentos amplificados obtenidos de un análisis elástico de Primer Orden, deberán multiplicarse por el factor d1 calculado con:

$$\delta l = Cm / \left(1 - Pu / \phi Pc \right) \geq 1{,}0$$

donde:

$$Pc = \pi^2\ E\ I / ln^2$$

Si existen cargas laterales entre los apoyos del elemento, Cm = 1. En caso contrario:

$$Cm = 0,6 + 0,4\ M1 / M2 > 0,4$$

Además:

$$EI = (Ec\ Ig / 5 + Es\ Ise) / (1 + \beta d)$$

o conservadoramente:

$$EI = Ec\ Ig / / [2,5 (1 + \beta d)]$$

Si los cálculos muestran que no existe momento flector en ambos extremos de un elemento, o que las excentricidades calculadas en los extremos del elemento son menores que (1,5 + 0,03 h) en cm, M1 y M2 en el cálculo de Cm deberán basarse en una excentricidad mínima de (1,5 + 0,03h) en cm, alrededor de cada eje principal por separado.

Los efectos locales de esbeltez podrán ser despreciados si:

$$ln / r < 34 - 12\ M1 / M2$$

donde:

ln: Longitud no apoyada del elemento en compresión. Puede tomarse como la distancia libre entre losas de entrepisos, vigas u otros elementos capaces de proporcionar un apoyo lateral al elemento en compresión.

Cuando existan cartelas o capiteles de columnas, la longitud ln deberá medirse en el extremo inferior del capitel o cartela en el plano considerado.

r: Radio de giro de la sección transversal del elemento en compresión. Puede ser calculado a partir de la sección total de concreto.

12.10.2.2. EFECTOS GLOBALES DE ESBELTEZ

Los efectos globales de esbeltez se deberán evaluar de acuerdo a una de las expresiones siguientes:

A) $\delta g = 1 / (1 – Q)$

B) $\delta g = Cm / [1 - \Sigma(Pu) / \phi\Sigma(Pc)]$

De acuerdo a lo siguiente:

A) Si se conocen las deformaciones laterales de los entrepisos, se calculará dg con la expresión 12.10.2.2 A, donde:

$$Q = \Sigma(Pu)\ \Delta u / (Vu\ h)$$

Q: Índice de estabilidad del entrepiso.

Σ(Pu): Suma de las cargas de diseño, muertas y vivas (cargas de servicio multiplicadas por el factor de carga correspondiente) acumuladas desde el extremo superior del edificio hasta el entrepiso considerado.

Δu: Deformación relativa entre el nivel superior y el inferior del entrepiso considerado, debido a las fuerzas laterales amplificadas y calculada de acuerdo a un análisis elástico de Primer Orden. Para el caso de fuerzas laterales de sismo, Δu deberá multiplicarse por el factor de reducción por ductilidad considerado en la determinación de estas fuerzas.

Vu : Fuerza cortante amplificada en el entrepiso, debida a las cargas laterales.

h : Altura del entrepiso considerado.

De acuerdo al índice de estabilidad, los entrepisos se clasificarán en:

a) Si el índice de estabilidad Q es menor que 0.06, se podrá considerar que el entrepiso está arriostrado lateralmente y los efectos globales de Segundo Orden se podrán despreciar (δg=1), pero deberán analizarse los efectos locales de esbeltez. El momento de diseño para el elemento será:

$$Mc = \delta l\ Muv + Mus$$

b) Si el índice de estabilidad Q está comprendido entre 0.06 y 0.25, los efectos globales de esbeltez deberán considerarse multiplicando todos los momentos flectores de vigas y columnas producidas por las cargas laterales amplificadas y obtenidos mediante un análisis elástico de Primer Orden, por el factor dg que se indica en 12.10.2.2.A. El momento de diseño para el elemento será:

$$Mc = \delta l\ Muv + \delta g\ Mus$$

Cuando existan fuerzas laterales de carácter permanente como empuje de tierra, el valor de sg se calculará con:

$$\delta g = 1 / [1 – Q (1 + \beta d)]$$

c) Si el índice de estabilidad Q del entrepiso es mayor que 0,25, deberá realizarse un análisis de Segundo Orden.

Podrán ignorarse los efectos de esbeltez producidos sólo por las cargas verticales amplificadas cuando los desplazamientos laterales relativos del entrepiso producidos por la asimetría de las cargas o de la estructura, por asentamientos diferenciales o por otras causas cumplan que:

$$\Delta u / h < 0,001$$

B) Si las estructuras están conformadas exclusivamente por pórticos, se podrá evaluar los efectos globales de esbeltez obviando el cálculo de las deformaciones laterales, mediante la expresión 12.10.2.2 B, donde:

$$Cm = 1$$

Σ(Pu): Sumatoria de las cargas axiales de todos las columnas del entrepiso.

ΣPc: Sumatoria de las cargas críticas de pandeo de todas las columnas del entrepiso. Se evaluará mediante:

$$Pc = \pi^2\ E\ I / (K\ ln)^2$$

donde:

$$EI = (Ec\ Ig / 5 + Es\ Ise) / (1 + \beta d)$$

o conservadoramente:

$$EI = Ec\ Ig / / [2.5 (1 + \beta d)]$$

K: factor de longitud efectiva de la columna.

Los efectos globales de esbeltez podrán ser despreciados cuando K ln / r sea menor que 22.

Para todos los elementos sujetos a compresión cuyo valor de K ln / r sea mayor que 100, deberá hacerse un análisis como el que se indica en la Sección 12.10.1.1.

12.10.3. EFECTOS DE ESBELTEZ PARA ELEMENTOS EN FLEXIÓN

El diseño de los elementos en flexión deberá considerar el incremento de los momentos en la columna por desplazamiento lateral.

12.10.4. EFECTOS DE ESBELTEZ EN ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXIÓN BIAXIAL

Para elementos en compresión sometidos a flexión en ambas direcciones principales, deberán amplificarse ambos momentos flectores calculando dg y dl para cada dirección por separado.

ARTICULO 13 - CORTANTE Y TORSIÓN

13.1. RESISTENCIA AL CORTE

13.1.1. El diseño de las secciones transversales de los elementos sujetos a fuerza cortante deberá basarse en la expresión:

$$Vu \leq \phi\ Vn.$$

donde:

Vu: Es la resistencia requerida por corte en la sección analizada.

Vn: Es la resistencia nominal al corte de la sección.

La resistencia nominal Vn estará conformada por la contribución del concreto Vc y la contribución de acero Vs, de tal forma que:

$$Vn = Vc + Vs$$

13.1.2. Al determinar la contribución del concreto Vc, cuando corresponda, deberán considerarse los efectos de las fuerzas de tracción axial debidas a la fluencia y contracción de fraguado y a cambios de temperatura en los elementos que estén restringidos axialmente.

13.1.3. Las secciones situadas a una distancia menor que «d» desde la cara del apoyo, podrán ser diseñadas para la fuerza Vu calculada a una distancia «d», si se cumplen las siguientes condiciones:

a) Cuando la reacción del apoyo, en dirección del corte aplicado, introduce compresión en las regiones cercanas al apoyo del elemento.

b) Cuando no existen cargas concentradas entre la cara del apoyo y la sección ubicada a una distancia «d».

13.2. CONTRIBUCIÓN DEL CONCRETO EN LA RESISTENCIA AL CORTE

13.2.1. La contribución del concreto Vc podrá evaluarse considerando:

a) Para miembros sujetos únicamente a corte y flexión:

$$Vc = 0{,}53\ \sqrt{f'c}\ bw\ d$$

Si actúan momentos de torsión, ver la Sección 13.4.3.2.

Para cálculos más detallados:

$$Vc = (0{,}5\sqrt{f'c} + 176\ \rho w\ Vu\ d / Mu)\ bw\ d \leq 0{,}9\sqrt{f'c}\ bw\ d$$

donde Mu es el momento actuante simultáneamente con Vu en la sección considerada y el valor de Vu d / Mu no debe considerarse mayor a 1 en el cálculo de Vc.

b) Para miembros sujetos adicionalmente a compresiones axiales:

$$Vc = 0{,}53\sqrt{f'c}\ bw\ d\ (1 + 0{,}0071\ Nu / Ag)$$

donde Nu se expresa en kg y Ag en centímetros cuadrados.

Para cálculos más detallados:

$$Vc = (\ 0{,}5\sqrt{f'c} + 176\ \rho w\ Vu\ d / Mm\ )\ bw\ d$$

donde $Mm = Mu - Nu\ (\ 4h - d\ ) / 8$

y donde el cociente Vu d / Mm no está limitado a un valor menor o igual a 1. Sin embargo, Vc no deberá tomarse mayor que:

$$Vc = 0{,}9\ \sqrt{f'c}\ bw\ d\ \sqrt{1 + 0{,}028\,Nu / Ag}$$

donde Nu se expresa en kg y Ag en centímetros cuadrados.

Cuando Mm resulte negativo, Vc debe calcularse por la expresión última anterior.

c) Para miembros sujetos adicionalmente a tracción axial significativa, el aporte de concreto deberá considerarse nulo (Vc = 0).

13.2.2. Cuando los elementos tengan luces y peraltes importantes, deberá tenerse especial cuidado con los efectos que ocasionan la contracción de fragua y los cambios de temperatura, los cuales pueden producir fuerzas de tracción axial importantes que disminuyan la contribución del concreto, la que deberá considerarse nula (Vc = 0).

13.3. CONTRIBUCIÓN DEL REFUERZO EN LA RESISTENCIA AL CORTE

13.3.1. REFUERZO POR CORTE

13.3.1.1. El refuerzo por corte podrá estar compuesto por:

a) Estribos cerrados perpendiculares al eje del elemento.

b) Estribos perpendiculares al eje del elemento y barras dobladas que formen un ángulo de 30° o más con el eje del elemento.

c) Espirales

13.3.1.2. El esfuerzo de fluencia de diseño del refuerzo por corte no deberá ser mayor de 4200 kg/cm2.

13.3.2. DISEÑO DEL REFUERZO POR CORTE

13.3.2.1. Cuando la fuerza cortante Vu exceda de ϕ Vc, deberá proporcionarse refuerzo por corte de manera que se cumpla lo indicado en 13.1.1. Se tendrá en cuenta:

$$Vu \leq \phi Vn,\ \ Vn = Vc + Vs$$

a) Cuando se utilice estribos perpendiculares al eje del elemento:

$$Vs = Av\ fy\ d / s$$

donde Av es el área de refuerzo por cortante dentro de una distancia s proporcionada por la suma de áreas de las ramas del o de los estribos ubicados en el alma.

b) Cuando se utilice refuerzo por corte consistente en una barra individual o en un solo grupo de barras paralelas, todas dobladas a la misma distancia del apoyo:

$$Vs = Av\ fy\ sen\alpha$$

pero Vs no deberá exceder de $0{,}8\ \sqrt{f'c}\ bw\ d$.

c) Cuando el refuerzo por corte consista en una serie de barras paralelas dobladas o grupos de barras paralelas dobladas a diferentes distancias del apoyo:

$$Vs = [Av\ fy\ (sen\alpha + cos\alpha)\ d] / s$$

13.3.2.2. Únicamente 3/4 de la porción inclinada de cualquier barra longitudinal doblada deberá considerarse efectiva como refuerzo por corte.

13.3.2.3. Cuando se emplee más de un tipo de refuerzo por corte para reforzar la misma porción del alma, la resistencia al corte Vs deberá calcularse como la suma de los valores Vs calculados para los diversos tipos.

13.3.2.4. La resistencia al cortante Vs no deberá considerarse mayor que:

$$2{,}1\sqrt{f'c}\ bw\ d$$

13.3.3. LÍMITES DEL ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO POR CORTE

13.3.3.1. El espaciamiento del refuerzo por corte colocado perpendicularmente al eje del elemento no deberá ser mayor de 0,5 d ni de 60 cm.

13.3.3.2. Cuando Vs exceda de $1{,}1\sqrt{f'c}\,bw\,d$, el espaciamiento máximo deberá reducirse a la mitad.

13.3.4. REFUERZO MÍNIMO POR CORTE

13.3.4.1. Deberá proporcionarse un área mínima de refuerzo por corte cuando Vu exceda de 0,5f Vc, excepto en:

a) Losas y zapatas

b) Losas nervadas o aligerados

c) Vigas con peralte total que no exceda el mayor de los siguientes valores: 25 cm, dos y media veces el espesor del ala, la mitad del ancho del alma.

13.3.4.2. Cuando se deba usar refuerzo por corte de acuerdo con lo indicado en la sección anterior, o se requiera por análisis, el área mínima de corte será:

$$Av = 3{,}5\ bw\ s / fy$$

Si actúan momentos de torsión, ver la sección 13.4.4.3.

13.4. RESISTENCIA A TORSIÓN Y CORTE COMBINADOS PARA ELEMENTOS DE SECCIÓN RECTANGULAR O EN FORMA T

13.4.1. GENERALIDADES

13.4.1.1. Los efectos de torsión deberán incluirse conjuntamente con la flexión y el corte siempre que el momento torsor (Tu) cumpla que:

$$Tu \geq 0{,}13\ f\ \sqrt{f'c}\ \Sigma(X^2Y)$$

de lo contrario, los efectos de la torsión podrán no considerarse.

13.4.1.2. En los elementos de sección T, el valor de $S(X^2Y)$ deberá considerarse para todos los rectángulos componentes de la sección, tomando en cuenta un ancho máximo de ala igual a tres veces su espesor a cada lado del alma.

13.4.1.3. Una sección rectangular tipo cajón podrá ser considerada como una sección sólida siempre que el espesor de la pared (e) sea mayor o igual a 0,25X. También podrá considerarse como una sección sólida aquella que cumpla la condición $0,1X<e<0,25X$, excepto que $S(X^2Y)$ deberá multiplicarse por 4e/X. Cuando e sea menor de 0,1X, deberá considerarse en el análisis la rigidez de la pared.

13.4.1.4. En las secciones tipo cajón sujetas a torsión, deberá proveerse chaflanes en las esquinas interiores.

13.4.1.5. Para efectos del diseño de elementos sometidos a torsión, deberán distinguirse dos condiciones:

a) El momento torsionante es indispensable para garantizar el equilibrio de la estructura. En este caso deberá proporcionarse refuerzo por torsión considerando, sin reducciones, el momento torsor que provenga del análisis.

b) El momento torsionante se origina por el giro del elemento a fin de mantener la compatibilidad de deformaciones. En este caso el momento máximo de torsión último podrá reducirse a:

$$Tu = 0,11\ \phi \sqrt{f'c}\ \Sigma(X^2Y)/3$$

Si se hace esta reducción, los valores de los cortantes y momentos de los elementos adyacentes deberán modificarse.

13.4.1.6. En una estructura con losas y vigas de borde, en lugar de un análisis más preciso, el momento torsional de una losa podrá considerarse uniformemente distribuido a lo largo del elemento.

13.4.1.7. Las secciones situadas a una distancia menor a «d» desde la cara del apoyo podrán ser diseñadas con el momento torsional calculado a la distancia «d».

13.4.2. RESISTENCIA A LA TORSIÓN

13.4.2.1. El diseño de las secciones transversales de los elementos sujetos a torsión deberá basarse en la expresión:

$$Tu \leq \phi\ Tn$$

donde:

Tu: es la resistencia requerida con respecto al momento torsor en la sección analizada.

Tn: es la resistencia nominal con respecto al momento torsor.

El momento resistente nominal Tn estará conformado por la contribución del concreto Tc y por la contribución del acero Ts, de tal forma que:

$$Tn = Tc + Ts$$

13.4.3. RESISTENCIA DEL CONCRETO

13.4.3.1. La contribución del concreto a la torsión Tc, podrá evaluarse según:

$$Tc = 0,20 \sqrt{f'c}\ \Sigma(X^2Y) / \sqrt{1+[\,(0,4 / Ct)(Vu / Tu)\,]^2}$$

13.4.3.2. La contribución del concreto al corte en las secciones en las cuales Tu exceda de $0.13\ f \sqrt{f'c}\ S(X^2Y)$ podrá evaluarse según:

$$Vc = 0,53 \sqrt{f'c}\ bw\ d / \sqrt{1+(2,5\,Ct\,Tu / Vu)^2}$$

En ambas expresiones:

$$Ct = bw\ d / \Sigma(X^2Y)$$

13.4.3.3. Para miembros sujetos adicionalmente a compresión axial, el valor Vc de la fórmula anterior se multiplicará por el siguiente factor:

$$(\ 1 + 0,028\ Nu / Ag\ )$$

13.4.3.4. Para miembros sujetos adicionalmente a tracción axial significativa, el aporte del concreto a la resistencia al corte y a la torsión deberá considerarse nulo (Vc=0 y Tc=0).

13.4.4. RESISTENCIA DEL REFUERZO

13.4.4.1. Detalles del refuerzo

a) El refuerzo por torsión será proporcionado en adición al refuerzo requerido por corte, flexión y fuerzas axiales.

b) El refuerzo requerido por torsión podrá combinarse con el que se requiera para otras fuerzas internas, siempre que el área suministrada sea menos igual a la suma de las áreas requeridas individualmente para cada efecto y se cumpla con los requisitos más estrictos para la colocación y el espaciamiento.

c) El esfuerzo de fluencia de diseño del refuerzo para torsión no deberá exceder de 4200 kg/cm2.

d) El refuerzo requerido por torsión estará compuesto por estribos cerrados o espirales combinados con barras longitudinales.

e) El refuerzo por torsión deberá prolongarse por lo menos una distancia (b+d) más allá del punto donde teóricamente es requerido.

f) Los límites de separación entre ejes del refuerzo por torsión serán los siguientes:

Para estribos cerrados:

Menor o igual a (X1 + Y1) / 4, pero sin exceder de 30 cm.

Para barras longitudinales:

Las barras longitudinales por torsión deberán ser distribuidas alrededor del perímetro de los estribos cerrados con una separación máxima de 30 cm. Debe colocarse dentro de cada esquina de los estribos cerrados por lo menos una barra longitudinal.

Cuando se empleen secciones T, también deberán usarse estribos cerrados y barras longitudinales en las partes sobresalientes de las alas que se hayan considerado al determinar $\Sigma(X^2Y)$.

13.4.4.2. Diseño del refuerzo

a) Cuando el momento torsor Tu exceda la resistencia del concreto f Tc, se deberá proporcionar refuerzo por torsión, evaluándose Ts de acuerdo a:

$$Ts = At\ \alpha t\ X1\ Y1\ fy / s$$

donde At es el área de una rama del estribo dentro de una distancia s, y at se evaluará considerando:

$$\alpha t = 0,66 + 0,33\ (Y1 / X1) \leq 1,5$$

donde X1 y Y1 son las dimensiones centro a centro del estribo (X1<Y1).

b) El área de las barras longitudinales distribuidas alrededor del perímetro de los estribos cerrados (Al) será el mayor de los siguientes valores:

$$Al = 2\ At\ (X1 + Y1) / s$$

$$Al = [\ 28\ X\ s\ \{\ Tu / [\ Tu + Vu / (\ 3\ Ct\ )\ ]\ \} / fy - 2\ At\ ]\ [\ (X1 + Y1) / s\ ]$$

la que sea mayor.

El valor de Al calculado con la fórmula anterior no necesita ser mayor al que se obtendría sustituyendo (0,35 bw s / fy) por (2 At).

c) La resistencia al momento torsor Ts no excederá 4 veces Tc. En el caso de miembros sujetos adicionalmente a tracción axial significativa, el valor de Tc que sirve como límite a Ts ($Ts < 4\ Tc$) se calculará con la fórmula de la Sección 13.4.3.1 multiplicada por el factor:

$$(\ 1 - 0,028\ Nu / Ag\ )$$

donde Nu es la tracción en Kg y Ag el área de la sección en cm2.

d) El área de estribos requeridos por torsión y corte deberá evaluarse considerando:

$$\text{Area de 2 ramas del estribo / s} = Av / s + 2\,At / s$$

13.4.4.3. Requisitos mínimos del refuerzo
Cuando Tu excede de $0{,}13\,\phi\sqrt{f'c}\;\Sigma(X^2Y)$ y cuando se debe usar refuerzo por corte de acuerdo a lo indicado en la Sección 13.3.4.1 ó el análisis lo indique, el área mínima de estribos por torsión y corte será:

$$Av + 2\,At = 3{,}5\,bw\,s / fy$$

13.5. CORTANTE POR FRICCIÓN

13.5.1. Las disposiciones de esta sección pueden aplicarse cuando sea apropiado considerar la transmisión de la fuerza cortante a través de un plano dado, tal como el caso de una grieta existente o potencial, una superficie de contacto entre materiales distintos o una superficie de contacto entre dos concretos vaciados en diferentes fechas.
Puede suponerse que a lo largo del plano de corte se producirá una grieta en la cual el desplazamiento relativo es resistido por la fricción mantenida por la armadura a través de la grieta supuesta.
13.5.2. El área de refuerzo de cortante por fricción (Avf) a través del plano de cortante deberá diseñarse según la fórmula:

$$Vu = \phi\,Avf\,\mu\,fy$$

para cuando Avf es perpendicular al plano de corte, o

$$Vu = \phi\,Avf\,(\,\mu Sen\alpha f + \cos\alpha f\,)\,fy$$

para el caso en que Avf esté inclinado en relación con el plano de corte de manera que la fuerza cortante produzca tracción en el refuerzo. En esta fórmula, af es el ángulo entre el refuerzo de corte por fricción y el plano de corte y mes el coeficiente de fricción.

13.5.3. Para el caso de concretos de peso normal, el coeficiente de fricción mserá:

- Para concreto vaciado monolíticamente: $\mu = 1{,}4$
- Para concreto vaciado sobre concreto endurecido con superficie intencionalmente rugosa hasta una profundidad de aproximadamente 6mm: $\mu = 1{,}0$
- Para concreto vaciado sobre concreto endurecido no intencionalmente rugoso: $\mu = 0{,}6$
- Para concreto anclado a acero estructural laminado, mediante pernos de cabeza o mediante barras de refuerzo: $\mu = 0{,}7$

13.5.4. El cortante aplicado Vu no deberá exceder $0{,}2\,\phi\,f'c\,Ac$ ni de $56\,\phi\,Ac$ (en Kg), donde Ac es el área de la sección de concreto en cm² que resiste la transferencia de cortante.
13.5.5. Las fuerzas de tracción que pudieran existir a través del plano de corte, deberán ser resistidas por refuerzo adicional.
13.5.6. El refuerzo de cortante por fricción deberá distribuirse aproximadamente a lo largo del plano de cortante y deberá estar anclado para desarrollar la resistencia a la fluencia en ambos lados, mediante ganchos o anclajes especiales.

13.6. DISPOSICIONES ESPECIALES PARA BRAQUETES

13.6.1. Las disposiciones de esta sección deberán aplicarse a ménsulas o braquetes con una relación luz de corte a peralte menor o igual a la unidad ($a/d \leq 1$) y sujetas a una fuerza horizontal de tracción Nuc que no exceda de Vu.
13.6.2. La distancia d deberá medirse a la cara del apoyo.
13.6.3. El peralte del borde exterior del área de apoyo no deberá ser menor de 0,5 d.
13.6.4. La sección de la cara del apoyo deberá estar diseñada para resistir simultáneamente la fuerza de corte Vu, la fuerza horizontal de tracción Nuc y el momento producido por la fuerza de corte Vu y la fuerza horizontal de tracción Nuc:

$$Mu = Vu\,a + Nuc\,(\,h - d\,)$$

13.6.5. En todos los cálculos del diseño, el factor de reducción de resistencia ϕ deberá ser 0,85.
13.6.6. La fuerza cortante Vu no deberá exceder de $0{,}2\,\phi\,f'c\,bw\,d$ ni de $56\,f\;bw\,d$ (en Kg, bw y d en cm).
13.6.7. El diseño tendrá en cuenta:

a) El refuerzo Avf, para resistir la fuerza de corte Vu, deberá cumplir con la Sección 13.5.
b) El refuerzo Af, para resistir el momento Mu, deberá cumplir con los requisitos de diseño por flexión del Capítulo 11.
c) El refuerzo An, para resistir la fuerza de tracción Nuc, deberá determinarse suponiendo que el refuerzo toma toda la tracción, según:

$$An = Nuc / (\,\phi\,fy\,) \quad \phi \text{ donde} = 0{,}85.$$

La fuerza de tracción Nuc deberá tomarse como mínimo igual a 0,2 Vu y se deberá considerar como carga viva aún cuando sea producida por fluencia, contracción o cambios de temperatura.
d) El área del refuerzo principal de tracción As deberá ser el mayor de los valores siguientes:

$$As \geq Af + An \text{ ó}$$

$$As \geq 2\,Avf / 3 + An$$

la que sea mayor.
e) Deben colocarse estribos cerrados paralelos al refuerzo principal de tracción As con un área total Ah, mayor o igual a 0,5 (As-An), distribuidos dentro de los dos tercios del peralte efectivo adyacente a As.
f) La cuantía ρ=As/bd no será menor de $0{,}04\,f'c / fy$.

13.6.8. El refuerzo principal de tracción As deberá quedar adecuadamente anclado en la cara del frente de la ménsula por uno de los siguientes procedimientos:

a) Mediante doblado de las barras As para formar un lazo horizontal.
b) Mediante algún otro método de anclaje adecuado.

13.6.9. La superficie de contacto de la carga que actúa sobre la ménsula o braquete, no deberá sobresalir más allá de la parte recta del refuerzo principal de tracción As.

13.7. DISPOSICIONES ESPECIALES PARA EL REFUERZO TRANSVERSAL EN ELEMENTOS QUE RESISTAN FUERZAS DE SISMO
Las disposiciones de esta sección son aplicables al diseño del refuerzo transversal de elementos sometidos a flexión o flexocompresión que deban resistir fuerzas de sismo y en las cuales las fuerzas de diseño relacionadas con los efectos sísmicos se hayan determinado en base a la capacidad de la estructura de disipar energía en el rango inelástico de respuesta (reducción por ductilidad).
La calidad del acero de refuerzo transversal no excederá de lo especificado para grado ARN 420 (420 Mpa (4200 kg/cm2)).
El refuerzo transversal consistirá en estribos cerrados con ganchos estándar a 135° tal como se define en el Capítulo 7.
El refuerzo longitudinal cumplirá con lo indicado en el Capítulo 11 para elementos en flexión y en el Capítulo 12 para elementos en flexocompresión.

13.7.1. ELEMENTOS EN FLEXIÓN

13.7.1.1. Los requisitos de esta Sección son aplicables si la carga axial (Pu) no excede de $0{,}1\,f'c\,Ag$. En caso contrario, deberán aplicarse los requisitos indicados en la Sección 13.7.2.
13.7.1.2. La fuerza cortante (Vu) de los elementos en flexión deberá determinarse a partir de la suma de las fuerzas cortantes asociadas con el desarrollo de las resistencias nominales en flexión (Mn) en los extremos de la luz libre del elemento y la fuerza cortante isostática calculada para las cargas permanentes.
13.7.1.3. El refuerzo transversal cumplirá con las condiciones siguientes, a menos que las exigencias por diseño del esfuerzo cortante sean mayores:

a) Estará constituido por estribos cerrados de diámetro mínimo 3/8".

b) Deberán colocarse estribos en ambos extremos del elemento, en una longitud (medida desde la cara del nudo hacia el centro de la luz), igual a dos veces el peralte del elemento (zona de confinamiento), con un espaciamiento So que no exceda el menor de los siguientes valores:

1) 0,25 d
2) Ocho veces el diámetro de la barra longitudinal de menor diámetro.
3) 30 cm

El primer estribo deberá ubicarse a la mitad del espaciamiento So ó 5 cm.

c) El espaciamiento de los estribos fuera de la zona de confinamiento no excederá de 0,5 d.

Deberá proveerse el mismo confinamiento especificado en los párrafos anteriores a cada lado de una sección donde pueda presentarse fluencia por flexión asociada con los desplazamientos laterales inelásticos del pórtico.

13.7.2. ELEMENTOS EN FLEXOCOMPRESIÓN

13.7.2.1. La fuerza cortante (Vu) de los elementos en flexocompresión deberá determinarse a partir de las resistencias nominales en flexión (Mn), en los extremos de la luz libre del elemento, asociadas a la fuerza axial Pu que dé como resultado el mayor momento nominal posible.

13.7.2.2. Deberán colocarse en ambos extremos del elemento estribos cerrados sobre una longitud lo medida desde la cara del nudo (zona de confinamiento) que no sea menor que:

a) Un sexto de la luz libre del elemento.
b) La máxima dimensión de la sección transversal del elemento.
c) 45 cm

A menos que las exigencias por diseño del esfuerzo cortante sean mayores, el espaciamiento de estos estribos no excederá el menor de los siguientes valores:

a) La mitad de la dimensión más pequeña de la sección transversal del elemento.
b) 10 cm

El primer estribo deberá ubicarse a no más de 5 cm de la cara del nudo.

13.7.2.3. El espaciamiento del refuerzo transversal fuera de la zona de confinamiento no deberá exceder el menor de los siguientes valores:

a) 16 veces el diámetro de la barra longitudinal de menor diámetro.
b) La menor dimensión del elemento.
c) 30 cm

13.7.2.4. Cuando el refuerzo transversal consista en un espiral, se deberá cumplir con lo indicado en la Sección 12.6.3.

13.7.2.5. El área mínima del refuerzo transversal que deberá proporcionarse dentro del nudo deberá cumplir con:

$$Av \geq 0,7\ b\ s / fy$$

donde b es el ancho del nudo en la dirección que se está analizando.

El espaciamiento s no deberá exceder de 15 cm.

13.7.2.6. Para el caso de muros de corte, ver el Capítulo 15.

ARTICULO 14 - VIGAS DE GRAN PERALTE

14.1. GENERALIDADES

14.1.1. Se considera viga de gran peralte (viga pared o viga diafragma) aquella viga cuya relación de luz libre entre apoyos a altura total ln/h no excede de 2,5 si es continua o de 2 si es de un solo tramo.

14.1.2. En vigas de gran peralte no es válida la hipótesis de distribución lineal de las deformaciones originadas por la flexión.

14.2. DISEÑO POR FLEXION

14.2.1. El diseño por flexión de vigas de gran peralte deberá basarse en uno de los dos procedimientos siguientes:

a) La distribución de esfuerzos de flexión en las secciones críticas deberá obtenerse mediante algún método reconocido de análisis. Deberá proveerse la armadura necesaria para tomar el íntegro de las resultantes de tracción en la sección, Nu de manera que:

$$Nu \leq \phi\ As\ fy$$

b) Los momentos de flexión podrán calcularse con las teorías usuales aplicables a elementos de poco peralte y se proporcionará el área de refuerzo necesaria de manera que se cumpla:

$$Mu \leq \phi\ As\ fy\ Z$$

donde Z es el brazo del par interno que se determinará según:

- En vigas de un solo tramo:

$$Z = 0,2\ (\ 1 + 2\ h\ ) \qquad si\ 1 \leq l / h \leq 2$$

$$Z = 0,6\ l \qquad si\ l / h < 1$$

- En vigas continuas (momento positivo o negativo):

$$Z = 0,2\ (\ 1 + 1,5\ h\ ) \qquad si\ 1 \leq l / h \leq 2.5$$

$$Z = 0,5\ l \qquad si\ l / h < 1$$

donde l es la distancia centro a centro entre apoyos, sin exceder 1,15 veces la luz libre.

14.2.2. El área mínima de refuerzo longitudinal por flexión no será menor que la obtenida según lo indicado en la Sección 11.5.

14.2.3. Si alguna cara en compresión no tuviera arriostre lateral, deberá tomarse en cuenta la posibilidad de que ocurra pandeo lateral. La separación máxima entre los apoyos laterales no excederá de 40 veces el ancho menor del ala o cara en compresión.

14.2.4. El refuerzo de flexión se distribuirá de la siguiente forma:

14.2.4.1. Para momento positivo:

a) Vigas de un tramo:

El refuerzo que se determine en la sección de momento máximo positivo deberá colocarse recto y sin reducción en toda la longitud de la viga y deberá anclarse en las zonas de apoyo de la viga de modo que sea capaz de desarrollar no menos del 80% de su esfuerzo de fluencia.

El refuerzo por flexión deberá distribuirse en un franja de altura igual a 0,25 h – 0,05 l medida desde la cara inferior de la viga, pero no mayor que 0,2 l.

b) Vigas continuas:

El refuerzo que se calcule con el momento positivo máximo de cada tramo deberá prolongarse recto en todo el tramo. Si hay necesidad de hacer empalmes, éstos deberán localizarse cerca de los apoyos intermedios.

El anclaje de este refuerzo en los apoyos y su distribución en la altura serán como se indica para vigas de un tramo.

14.2.4.2. Para momento negativo:

No menos de la mitad del refuerzo calculado para momento negativo en los apoyos deberá prolongarse en toda la longitud de los tramos adyacentes. El resto del refuerzo negativo en cada tramo podrá interrumpirse a una distancia de la cara del apoyo no menor que 0,4 h ni que 0,4l.

El refuerzo para momento negativo sobre los apoyos deberá repartirse en dos franjas paralelas al eje de la viga. La primera, con una fracción del área total igual a 0,5 (l/ h – 1) As, deberá repartirse en una altura igual a 0,2 h y la segunda, con el resto del área, se repartirá en una franja de altura igual a 0,6 h debajo de la primera.

Cuando l/h sea menor que 1, sólo será necesario colocar acero horizontal nominal en la parte superior de la viga.

14.3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS APOYOS

14.3.1. Para evaluar las reacciones en los apoyos de una viga continua, ésta se podrá analizar con las teorías

usuales aplicables a elementos de poco peralte, incrementando en 10 por ciento el valor de las reacciones en los apoyos extremos.

14.3.2. Cuando las reacciones compriman directamente la cara inferior de la viga, el esfuerzo de contacto con el apoyo no deberá exceder de la resistencia al aplastamiento, haya o no elementos transversales que lo arriostren en toda su altura.

14.3.3. Cuando las reacciones de los apoyos compriman directamente la cara inferior de la viga y ésta no esté arriostrada en toda su altura sobre los apoyos, deberá colocarse refuerzo adicional vertical y horizontal en cada una de las mallas de refuerzo para fuerza cortante en las zonas próximas a los apoyos, del mismo diámetro que las de este refuerzo y de modo que la separación de las barras en estas zonas sea la mitad que en el resto de la viga.

El refuerzo adicional horizontal deberá colocarse en una franja inmediatamente superior a la que contiene el refuerzo inferior de flexión y de altura igual al de esta última. La longitud de estas barras medida desde la cara del apoyo no será menor que 0,3 h ó 0,3 l, la que sea menor y deberán anclarse de modo que puedan alcanzar su esfuerzo de fluencia.

El refuerzo adicional vertical deberá colocarse en una franja limitada por la cara del apoyo y de ancho igual a 0,2 h ó 0,2 l, la que sea menor. Estas barras deberán anclarse en el lecho inferior de la viga y su altura no será menor que 0,5 h ó 0,5 l, la que sea menor.

14.4. DISEÑO POR FUERZA CORTANTE

14.4.1. Los requisitos de la Sección 14.4 se aplicarán a elementos cuya relación ln/d sea menor que 5 y estén cargados en una cara y apoyados en la cara opuesta, de tal manera que se desarrollen puntales en compresión entre el punto de aplicación de las cargas y los apoyos.

14.4.2. El diseño por corte de elementos de gran peralte sujetos a flexión se basará en las siguientes ecuaciones, donde la resistencia al corte del concreto Vc estará de acuerdo con las Secciones 14.4.5 y 14.4.6 y la resistencia al corte provista por el refuerzo estará de acuerdo con la Sección 14.4:

$$Vu \leq \phi\, Vn$$

$$Vn = Vc + Vs$$

14.4.3. La resistencia al corte Vn para elementos de gran peralte a flexión no será mayor que:

$$Vn = 2{,}1\sqrt{f'c}\ bw\ d, \quad \text{si } ln / d < 2$$

$$Vn = 0{,}18\ (\ 10 + ln / d\ )\sqrt{f'c}\ \ bw\ d, \quad \text{si } 2 \leq ln / d < 5$$

14.4.4. La sección crítica para diseño por fuera cortante en vigas con carga uniformemente distribuida deberá considerarse ubicada a una distancia 0,15 ln medida desde la cara del apoyo. Para el caso de cargas concentradas, la sección crítica se considerará ubicada a 0,5 veces la distancia entre la carga concentrada más próxima y la cara del apoyo, pero en ningún caso mayor que d.

14.4.5. A no ser que se haga un cálculo más detallado de acuerdo a la sección 14.4.7, la contribución del concreto Vc podrá evaluarse según:

$$Vc = 0{,}53\ \sqrt{f'c}\ \ bw\ d$$

14.4.6. La contribución del concreto a la resistencia al corte Vc podrá ser calculada por medio de la expresión:

$$Vc=[3{,}5-2{,}5\ Mu/(Vu\ d)\ ]\ [0{,}5\sqrt{f'c}+176\ \rho w\ Vu\ d/Mu]bw\ d$$

pero no mayor que:

$$1{,}6\ \sqrt{f'c}\ \ bw\ d$$

donde:

[3,5 – 2,5 Mu / (Vu d)] no excederá de 2,5

Mu: Momento amplificado que ocurre simultáneamente con Vu en la sección crítica definida en la Sección 14.4.5.

14.4.7. Cuando Vu exceda la resistencia al corte ϕVc, deberá proveerse refuerzo por corte para satisfacer las ecuaciones de la Sección 14.4.2, donde la resistencia Vs se calculará con la expresión:

$$Vs = [Av\ (1+ln/d)/Sv+Avh\ (11-ln/d)\ /\ Sh]\ fy\ d/12$$

donde:

Av: Area de refuerzo por corte perpendicular al refuerzo por flexión espaciado una distancia Sv.

Avh: Area de refuerzo por corte paralelo al refuerzo de flexión espaciado una distancia Sh.

14.4.8. La cuantía del refuerzo horizontal por corte no será menor de 0,0025 y su espaciamiento no excederá de d/3 ni de 45 cm.

La cuantía del refuerzo vertical por corte no será menor de 0,0015 y su espaciamiento no excederá de d/5 ni de 45 cm.

14.4.9. El refuerzo por fuerza cortante requerido en la sección crítica deberá emplearse en toda la longitud del tramo.

10.10.10. Cuando ln/d sea menor de 5 y las cargas se apliquen a través de los lados o en la parte inferior de la viga, el diseño del refuerzo vertical por fuerza cortante será igual que para vigas de poco peralte debiendo preverse que el refuerzo vertical sea capaz de soportar en tracción la carga vertical. Adicionalmente, se tendrá refuerzo horizontal tal como se indica para el caso anterior.

ARTICULO 15 - MUROS

15.1. ALCANCES

Las disposiciones de este capítulo son aplicables a muros sometidos a los estados de carga siguientes:

a) Muros sometidos a carga axial con o sin flexión transversal a su plano, denominados muros de carga.

b) Muros sometidos a cargas verticales y horizontales en su plano, denominados muros de corte.

c) Muros sometidos a cargas normales a su plano, denominados muros de contención.

15.2. GENERALIDADES

15.2.1. Los muros serán diseñados para las cargas verticales, cargas laterales u otras cargas a los que estén sometidos.

15.2.2. Los muros sometidos a cargas verticales se diseñarán de acuerdo a la Sección 15.3.

15.2.3. Los muros sometidos a fuerzas horizontales coplanares se diseñarán de acuerdo a la Sección 15.4.

15.2.4. Los muros de contención, en voladizo o apoyados, se diseñarán de acuerdo a la Sección 15.5.

15.2.5. La longitud del muro considerada como efectiva para cada carga concentrada no deberá exceder la distancia centro a centro entre cargas ni la longitud de la superficie de contacto más dos veces el espesor del muro a cada lado, a no ser que se demuestre por un análisis detallado la contribución de una longitud mayor.

15.2.6. Los elementos en compresión construidos integralmente con los muros cumplirán con los requisitos del Capítulo 12.

15.2.7. La cantidad de refuerzo y los límites de espesor indicados en este capítulo podrán ser modificados cuando se demuestre por un análisis estructural que se tiene adecuadas resistencia y estabilidad.

15.2.8. La transferencia de las fuerzas a la cimentación en la base del muro se hará de acuerdo al Capítulo 16.

15.3. MUROS DISEÑADOS COMO ELEMENTOS EN COMPRENSIÓN

15.3.1. Excepto lo indicado en la Sección 15.3.2, los muros sujetos a carga vertical o a flexocompresión serán diseñados de acuerdo a los requerimientos del Capítulo 12 y de la Sección 15.2.

15.3.2. Los muros de sección rectangular sólida podrán ser diseñados de acuerdo a los requisitos del diseño empírico de esta sección si la resultante de todas las cargas amplificadas se ubica dentro del tercio central del espesor total de pared.

15.3.3. La resistencia a carga vertical ϕPnw de un muro de sección rectangular sólida cuya resultante de todas las cargas amplificadas se ubique dentro del tercio central de su espesor total, podrá determinarse de acuerdo a:

$$\phi\ Pnw = 0{,}55\ \phi\ f'c\ Ag\ \{\ 1 - [\ (\ K\ lc\ )\ /\ (\ 32\ t\ )\ ]^{2}\ \}$$

donde:

$\phi = 0,7$
lc: distancia vertical entre apoyos.
K: factor de restricción, según:

- Para muros arriostrados arriba y abajo y con restricción de rotación en uno o ambos extremos: K = 0,8
- Para muros arriostrados arriba y abajo sin restricción de rotación en sus extremos: K = 1,0
- Para muros sin arriostre lateral: K = 2,0

El espesor mínimo a usarse en la fórmula anterior será de 1/25 de su altura o de su longitud, la que sea menor, pero no menos de 10 cm.

Adicionalmente, se deberán cumplir los requisitos de la Sección 15.2 y los de refuerzo mínimo indicados en la Sección 15.6.

15.3.4. La cuantía mínima de refuerzo vertical referida a la sección bruta será:

a) 0,0012 para barras corrugadas de diámetro menor o igual a 5/8" con una resistencia a la fluencia no menor a 4200 kg/cm².
b) 0,0015 para otras barras corrugadas.
c) 0,0012 para malla electrosoldada lisa o corrugada de diámetro mayor a 15 mm.

15.3.5. La cuantía mínima de refuerzo horizontal referida a la sección bruta será:

a) 0,0020 para barras corrugadas de diámetro menor o igual a 5/8" con una resistencia a la fluencia no menor a 4200 kg/cm².
b) 0,0025 para otras barras corrugadas.
c) 0,0020 para malla electrosoldada lisa o corrugada de diámetro mayor a 15 mm.

15.3.6. Los muros de espesor de 25 cm o más deberán llevar refuerzo en las dos caras.

15.4. MUROS DE CORTE

Los muros de corte deberán ser diseñados para la acción combinada de carga axial, momentos y corte, de acuerdo a las disposiciones de esta sección.

15.4.1. ESPESORES MÍNIMOS

15.4.1.1. Los muros serán dimensionados teniendo especial consideración en los esfuerzos de compresión en los extremos y su resistencia al pandeo.
15.4.1.2. El espesor mínimo para los muros de corte será de 10 cm.
15.4.1.3. En el caso de muros de corte coincidentes con muros exteriores de sótano, el espesor mínimo será de 20 cm.

15.4.2. DISEÑO POR FLEXIÓN

15.4.2.1. Los muros con esfuerzos de flexión debido a la acción de fuerzas coplanares deberán diseñarse de acuerdo a lo siguiente:

a) Para muros esbeltos (relación de altura total a longitud: $H/L \geq 1$) serán aplicables los lineamientos generales establecidos para flexocompresión. Se investigará la resistencia en base a una relación de carga axial - momento.
El refuerzo vertical deberá distribuirse a lo largo de la longitud del muro, concentrando mayor refuerzo en los extremos.
b) Para muros de poca esbeltez (relación de altura total a longitud: $H/L<1$) y con cargas axiales no significativas, no son válidos los lineamientos establecidos para flexocompresión y se deberá calcular el área del refuerzo del extremo en tracción para el caso de secciones rectangulares como sigue:

$$Mu = \phi\, As\, fy\, Z$$

donde:

$Z = 0,4\, L\, (1 + H / L)$, si $0,5 < H / L < 1$
$Z = 1,2\, H$, si $H / L \leq 0,5$

Si los muros no son de sección rectangular o están sujetos a cargas axiales significativas, se determinarán las áreas de los refuerzos mediante un análisis racional.

15.4.2.2. Adicionalmente, deberá colocarse refuerzo uniformemente repartido a lo largo de la longitud del muro, cumpliendo éste con el acero mínimo de refuerzo vertical de muros indicado en la Sección 15.4.3.
15.4.2.3. El acero de refuerzo concentrado en los extremos de los muros deberá confinarse con estribos como en el caso de columnas. Los empalmes en éste refuerzo se diseñarán como empalmes en tracción.
15.4.2.4. El refuerzo vertical distribuido no necesitará estar confinado por estribos a menos que su cuantía exceda a 0,01 o que sea necesario por compresión.
15.4.2.5. Si el esfuerzo en la fibra extrema en tracción calculado suponiendo comportamiento lineal elástico:

$$\sigma u = Mu\, Yt / Ig - Pu / Ag$$

excediera de $2\sqrt{f'c}$, deberá verificarse que el refuerzo en tracción de los extremos provea un momento resistente por lo menos igual a 1,5 veces el momento de agrietamiento Mcr de la sección:

$$Mcr = Ig\, (2\sqrt{f'c} + Pu / Ag) / Yt$$

15.4.3. DISEÑO POR FUERZA CORTANTE

15.4.3.1. Los muros con esfuerzos de corte debidos a la acción de fuerzas coplanares se diseñarán considerando:

$$Vu \leq \phi\, Vn$$

$$Vn = Vc + Vs$$

donde:

$Vc = 0,53\sqrt{f'c}\ t\, d$
y Vn no deberá exceder de $2,6\sqrt{f'c}\ t\, d$

Para cálculos más detallados, se podrá considerar el menor de:

$$Vc = 0,85\sqrt{f'c}\ t\, d + (Nu\, d) / (4\, L)$$

$$Vc = [0,15\sqrt{f'c} + L\, (0,3\sqrt{f'c} + 0,2\, Nu/Lt)/(Mu/Vu - L / 2)]\, t\, d$$

Si (Mu / Vu – L / 2) es negativo, no deberá usarse esta última fórmula.
Cuando un muro esté sujeto a esfuerzos de tracción axial significativa o cuando los esfuerzos de compresión sean pequeños ($Nu/Ag < 0,1\, f'c$), deberá considerarse Vc = 0.
15.4.3.2. La distancia «d» de la fibra extrema en compresión al centroide de las fuerzas en tracción del refuerzo, se calculará con un análisis basado en la compatibilidad de deformaciones. En caso de no hacerse este análisis «d» deberá tomarse igual a 0,8 L.
15.4.3.3. Las secciones localizadas entre la base y una altura L/2 ó H/2 (la que sea menor), podrán diseñarse con el mismo valor de Vc que el calculado para la sección ubicada a L/2 ó H/2.
15.4.3.4. La fuerza cortante de diseño Vu en toda sección deberá cumplir con:

$$Vu \geq Vua\, (Mur / Mua)\, w\gamma$$

donde:

Vua: Fuerza cortante proveniente del análisis.
Mua: Momento flector proveniente del análisis.
Mur: Momento flector teórico asociado a Pu que resiste la sección con el refuerzo realmente proporcionado y sin considerar el factor de reducción de capacidad ϕ.
$w\gamma$: Factor de amplificación dinámica, según:

$$w\gamma = 0,9 + n / 10,\ \text{si } n \leq 6$$

$$w\gamma = 1,3 + n / 30,\ \text{si } 6 < n \leq 15$$

Si: $n > 15$, usar $n = 15$

donde n es el número de pisos
15.4.3.5. Cuando Vu exceda a f Vc, deberá colocarse refuerzo horizontal por corte. El área de este refuerzo se calculará con:

$$Vs = Av\, fy\, d / s$$

La cuantía ρh del refuerzo horizontal por corte (referida a la sección total vertical de concreto del sector en estudio), será mayor o igual a 0,0025.

El espaciamiento del refuerzo horizontal no excederá de L/5, de 3t ni de 45 cm, debiéndose anclar en los extremos confinados del muro en forma tal que pueda desarrollar su esfuerzo de fluencia.

La cuantía r v del refuerzo vertical por corte (referida a la sección total horizontal de concreto), será mayor o igual a:

$$\rho v = [0,0025+0,5(2,5-H / L) (\rho h-0,0025) \geq 0,0025$$

pero no necesitará ser mayor que el refuerzo horizontal requerido.

El espaciamiento del refuerzo vertical no será mayor que L/3, que 3t ni que 45 cm.

Cuando Vu sea menor que 0,5 ϕ Vc, las cuantías de refuerzo horizontal y vertical podrán reducirse a:

$\rho h > 0,0020$
$\rho v > 0,0015$

El espaciamiento de ambos refuerzos no será mayor que tres veces el espesor del muro ó 45 cm.

15.4.3.6. Cuando el espesor del muro sea igual o mayor de 25 cm, deberá distribuirse el refuerzo por corte horizontal y vertical en las dos caras.

15.4.3.7. Deberá verificarse la resistencia en las juntas de construcción de acuerdo a la Sección 13.5. La resistencia de la junta ϕ Vn deberá ser mayor que Vu.

15.4.4. VIGAS ENTRE MUROS

La fuerza cortante en las vigas que unen a los muros, deberá limitarse a:

$$Vu \leq 1,60 f \sqrt{f'c} bw h$$

y no se considerará ningún aporte del concreto a la resistencia (Vc=0).

La fuerza cortante Vu de diseño deberá basarse en la capacidad máxima de flexión de la viga, considerando una sobre resistencia del acero de 25%.

Cuando la relación ln/h sea menor a 2, el esfuerzo por fuerza cortante deberá ser absorbido por barras diagonales debidamente ancladas en el muro.

15.5. MUROS DE CONTENCIÓN

15.5.1. Los muros de contención, en voladizo o apoyados, sin carga axial significativa se diseñarán de acuerdo a las disposiciones para diseño de elementos en flexión del Capítulo 11. Aquellos donde la carga axial sea significativa se diseñarán de acuerdo a lo especificado en el capítulo 12.

15.5.2. El refuerzo mínimo por flexión será el mínimo requerido por contracción y temperatura especificado para losas en la Sección 7.10.

Independientemente de lo indicado en la sección anterior, el refuerzo mínimo horizontal deberá cumplir con las siguientes cuantías mínimas referidas a la sección bruta:

a) 0,0020 para barras corrugadas de diámetro menor o igual a 5/8" y con una resistencia a la fluencia no menor que 4200 kg/cm².

b) 0,0025 para otras barras corrugadas.

c) 0,0020 para malla electrosoldada lisa o corrugada de diámetro inferior a 15 mm.

Este requisito podrá exceptuarse cuando el Ingeniero Proyectista disponga juntas de contracción y señale procedimientos constructivos que controlen los efectos de contracción y temperatura.

15.5.3. El acero por temperatura y contracción podrá disponerse en mayor proporción en la cara expuesta del muro, debiendo colocarse en ambas caras para muros de espesor mayor o igual a 25 cm.

15.5.4. El refuerzo vertical y horizontal no se colocará a espaciamiento mayor que 3 veces el espesor del muro ni que 45 cm.

15.5.5. No será necesario confinar el refuerzo vertical con estribos si su cuantía es inferior a 0,01 respecto a la sección bruta o cuando el refuerzo vertical no se requiera por compresión.

15.6. ABERTURAS

15.6.1. Las aberturas en los muros deberán ubicarse de modo tal de reducir lo menos posible su capacidad resistente.

15.6.2. La presencia de aberturas deberá considerarse en todo cálculo de rigideces y resistencias.

15.6.3. Deberá colocarse barras a lo largo de cada lado de la abertura y también en forma diagonal a los lados de la misma, prolongándolas una distancia igual a la longitud de anclaje 1d en tracción desde las esquinas.

ARTICULO 16 - ZAPATAS

16.1. GENERALIDADES

16.1.1. Las zapatas deberán dimensionarse para transmitir al suelo de cimentación una presión máxima que no exceda a la especificada en el Estudio de Mecánica de Suelos.

Se considerarán para este fin las cargas y momentos de servicio (sin amplificar) en la base de las columnas.

16.1.2. Las solicitaciones que se transfieran al suelo se deberán verificar para las distintas combinaciones de carga actuantes sobre la estructura.

16.1.3. En el caso de zapatas con pilotes, éstas se dimensionarán de acuerdo al número de pilotes requerido.

16.1.4. En el cálculo de las presiones de contacto entre las zapatas y el suelo no se deberán considerar tracciones.

16.1.5. A menos que el Estudio de Mecánica de Suelos no lo permita, se podrá considerar un incremento del 30% en el valor de la presión admisible del suelo para los estados de carga en los intervenga sismo o viento.

16.1.6. Las columnas o pedestales de forma circular o de polígono regular, podrán considerarse como columnas cuadradas con la misma área para efectos de la localización de las secciones críticas para diseño por flexión, cortante o longitud de anclaje del refuerzo en las zapatas.

16.1.7. En terrenos de baja capacidad portante, cimentaciones sobre pilotes y cuando el Estudio de Mecánica de Suelos lo recomiende, deberán conectarse las zapatas mediante vigas, evaluándose en el diseño el comportamiento de éstas de acuerdo a su rigidez y la del conjunto suelo-cimentación.

En los casos de muros de albañilería, se podrá lograr esta conexión mediante cimientos o sobrecimientos armados.

16.2. DISEÑO DE ZAPATAS POR FUERZA CORTANTE Y PUNZONAMIENTO

16.2.1. El diseño de zapatas por fuerza cortante y punzonamiento en la cercanía de la columna estará regida por la más severa de las siguientes dos condiciones:

a) Fuerza Cortante

Zapata que actúa como viga, con una sección crítica que se extiende en un plano a través del ancho total y que está localizada a una distancia «d» de la cara de la columna o pedestal.

En esta condición:

$$Vu \leq \phi Vn$$

$$Vc = 0,53 \sqrt{f'c} b d$$

b) Punzonamiento

Zapata que actúa en dos direcciones, con una sección crítica perpendicular al plano de la losa y localizada de tal forma que su perímetro bo sea mínimo, pero que no necesita aproximarse a menos de «d/2» del perímetro del área de la columna.

En esta condición:

$$Vu \leq \phi Vn$$

$$Vc = (0,53 + 1.1 / \beta c) \sqrt{f'c} b d$$

pero no mayor que:

$$1,1\sqrt{f'c} bo d$$

donde βc es la relación del lado largo a lado corto de la sección de la columna y bo es el perímetro de la sección crítica.

El peralte de las zapatas estará controlado por el diseño por corte y punzonamiento, debiendo verificarse adicionalmente la longitud de anclaje de las barras de refuerzo longitudinal del elemento que soporta.

16.3. DISEÑO DE ZAPATAS POR FLEXIÓN

16.3.1. El momento externo en cualquier sección de una zapata deberá determinarse haciendo pasar un plano vertical a través de la zapata y calculando el momento producido por las fuerzas que actúan sobre el área total de la zapata que quede a un lado de dicho plano vertical.

16.3.2. Para el diseño por flexión se deberán considerar como secciones críticas las siguientes:

a) La sección en la cara de la columna, muro o pedestal si estos son de concreto armado.

b) En el punto medio entre el eje cental y el borde del muro para zapatas que soporten muros de albañilería.

c) En el punto medio entre la cara de la columna y el borde de la plancha metálica de apoyo para zapatas que soportan columnas metálicas o de madera.

16.3.3. En zapatas armadas en una dirección (cimentaciones corridas) y en zapatas cuadradas armadas en dos direcciones, el refuerzo deberá distribuirse uniformemente a través del ancho total de la zapata.

16.3.4. En zapatas rectangulares armadas en dos direcciones, el refuerzo deberá considerarse como se indica a continuación:

a) En la dirección larga, el refuerzo se distribuirá uniformemente a través del ancho total.

b) En la dirección corta, se concentrará una porción del acero total requerido en una franja centrada respecto al eje de la columna cuyo ancho sea igual a la longitud del lado corto de la zapata.

Esta porción del acero total requerido será 2/(R+1) veces el área total, donde R es la relación lado largo a lado corto de la zapata. El resto del refuerzo deberá distribuirse uniformemente en las zonas que queden fuera de la franja así definida.

16.4. TRANSMISIÓN DE FUERZAS EN LA BASE DE COLUMNAS, MUROS O PEDESTALES ARMADOS

16.4.1. Las fuerzas y momentos en la base de columnas, muros y pedestales armados deberán transmitirse a la zapata a través del concreto y del refuerzo longitudinal que ancla en la zapata.

16.4.2. El esfuerzo de aplastamiento del concreto en la superficie de contacto entre el elemento de apoyo y el elemento apoyado, no deberá exceder la resistencia al aplastamiento del concreto para cada superficie, de acuerdo con lo dispuesto en la Sección 12.8.

16.4.3. El refuerzo de acero longitudinal de la columna, muro o pedestal armado que pase a través de la junta entre estos y la zapata deberá ser capaz de transmitir:

a) Toda la fuerza de compresión que exceda a la resistencia al aplastamiento menor del concreto de los elementos.

b) Cualquier fuerza de tracción calculada en la junta entre el elemento apoyado y el elemento de apoyo.

16.4.4. Las fuerzas laterales deberán transmitirse al pedestal o a la zapata, de acuerdo con lo dispuesto en la Sección 13.5 ó mediante otros dispositivos aprobados.

16.4.5. Para columnas y pedestales armados vaciados en sitio, el área de refuerzo a través de la junta entre éstos y la zapata será como mínimo 0,005 veces el área del elemento apoyado.

16.4.6. Para muros vaciados en sitio, el área mínima de refuerzo a través de la junta entre estos y la zapata será no menor al área mínima vertical especificada para muros.

16.5. ZAPATAS INCLINADAS O ESCALONADAS

16.5.1. Las zapatas podrán ser inclinadas o escalonadas (peralte variable), debiéndose cumplir con los requisitos de diseño en toda sección.

16.5.2. Las zapatas inclinadas o escalonadas que se diseñen como una unidad deberán construirse de manera de asegurar su comportamiento como tal.

16.6. ZAPATAS COMBINADAS Y LOSAS DE CIMENTACIÓN

16.6.1. Las zapatas combinadas y las losas de cimentación deberán ser diseñadas considerando una distribución de las presiones del terreno acorde con las propiedades del suelo de cimentación y la estructura y con los principios establecidos en la Mecánica de Suelos.

16.6.2. No deberá usarse el Método Directo de diseño del Capítulo 17.

16.7. DISPOSICIONES ESPECIALES PARA ZAPATAS SOBRE PILOTES

16.7.1. El cálculo de los momentos y cortantes para zapatas apoyadas sobre pilotes deberá basarse en la suposición de que la reacción de cualquier pilote está concentrada en el eje del mismo.

16.7.2. Deberá verificarse el esfuerzo de punzonamiento producido por la acción de la carga concentrada del pilote en la zapata.

ARTICULO 17 - LOSAS ARMADAS EN DOS DIRECCIONES

17.1. GENERALIDADES

17.1.1. Las disposiciones de este Capítulo rigen el diseño de losas armadas en dos direcciones con o sin vigas de apoyo.

17.1.2. Las losas podrán ser macizas, aligeradas o nervadas.

17.1.3. El peralte mínimo de las losas armadas en dos direcciones estarán de acuerdo con lo indicado en la Sección 10.5.

17.2. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

17.2.1. El análisis de una losa armada en dos direcciones se podrá realizar mediante cualquier procedimiento que satisfaga las condiciones de equilibrio y compatibilidad, si se demuestra que cumple con los requisitos de resistencia requerida (Secciones 10.2 y 10.3) y las condiciones de servicio relativas a deflexiones y agrietamiento (Sección 10.4).

17.2.2. Para losas armadas en dos direcciones que tienen paños rectangulares o cuadrados, con o sin vigas de apoyo considerando cargas uniformemente repartidas, en lugar de realizar el análisis indicado en la sección anterior, se podrá utilizar los métodos aproximados de las Secciones 17.8 y 17.9.

17.3. REFUERZO DE LA LOSA

17.3.1. El área de refuerzo en cada dirección deberá determinarse a partir de los momentos en las secciones críticas, pero no será menor que la indicada en la Sección 11.5.4.

17.3.2. El espaciamiento del refuerzo en las secciones críticas no deberá exceder de tres veces el espesor de las losas, excepto en el caso de losas nervadas o aligeradas.

17.3.3. Por lo menos 1/3 del refuerzo por momento positivo perpendicular a un borde discontinuo, deberá prolongarse hasta el borde de la losa y tener una longitud de anclaje de por lo menos 15 cm en las vigas o muros perimetrales.

17.3.4. El refuerzo por momento negativo, perpendicular a un borde discontinuo, deberá anclarse en las vigas o muros perimetrales para que desarrolle su esfuerzo de tracción, de acuerdo a lo requerido en el Capítulo 8.

17.3.5. Cuando la losa no esté apoyado en una viga o muro perimetral (tramo exterior) el anclaje del refuerzo se hará dentro de la propia losa.

17.3.6. Las losas con vigas de apoyo tendrán un refuerzo especial en las esquinas exteriores, tanto en la cara inferior como en la superior de la losa de acuerdo a:

a) El refuerzo especial tanto en la cara inferior como en la superior deberá ser suficiente para resistir un momento igual al momento positivo máximo (por metro de ancho) de la losa.

b) La dirección del momento deberá suponerse paralela a la diagonal que parte de la esquina para la cara superior de la losa y perpendicular a la diagonal para la cara inferior de la losa.

c) El refuerzo especial deberá colocarse a partir de la esquina a una distancia en cada dirección igual a 1/5 de la longitud mayor del paño.

d) El refuerzo de la losa se podrá colocar paralelo a la dirección del momento, o en dos direcciones paralelas a los lados del paño.

17.4. DISPOSICIONES ESPECIALES PARA LOSAS SIN VIGAS

17.4.1. GENERALIDADES

17.4.1.1. Las estructuras diseñadas considerando losas sin vigas deberán tener en cuenta la transmisión de momentos entre las columnas y las zonas de losa cercanas a las mismas debido a cargas de gravedad desbalanceadas y a fuerzas laterales de sismo.

17.4.1.2. Se deberá prever muros de corte con el objeto de proporcionar adecuadas rigidez lateral y resistencia al sistema de losas sin vigas. No será necesaria esta exigencia si se demuestra que se satisfacen los requisitos de desplazamiento lateral máximo de la Norma Técnica de Edificación E.030 de Diseño Sismorresistente y se asegura una adecuada transmisión por cortante y flexión de los momentos entre la losa y las columnas.

17.4.1.3. Para proporcionar mayor resistencia por cortante en dos direcciones (punzonamiento), las losas sin vigas podrán diseñarse considerando ábacos o capiteles.

Sólo se considerará estructuralmente efectiva la parte de capitel que se localice dentro del mayor cono circular, pirámide recta o cuña achaflanada con sus planos a no más de 45° del eje de la columna.

17.4.2. TRANSMISIÓN DE MOMENTO ENTRE LOSAS Y COLUMNAS PARA LOSAS SIN VIGAS

17.4.2.1. Cuando las cargas de gravedad y/o las fuerzas de sismo u otras fuerzas laterales causen transferencia de momento, una parte del momento deberá ser transferida por flexión y el resto por cortante excéntrico tal como se indica a continuación:

a) La parte del momento desequilibrado por flexión transferido se calculará evaluando γf:

$$\gamma f = 1 / (1 + 2/3 \sqrt{b1/b2})$$

Siendo:

b1: Ancho total de la sección crítica, definida en la Sección 17.10.3.1, medida en la dirección de la luz para la cual se han determinado los momentos (b1=C1+d).

b2: Ancho total de la sección crítica, definida en la Sección 17.10.3.1, medida en la dirección perpendicular a b1 (b2=C2+d).

b) La parte del momento transferido por flexión deberá considerarse transmitida sobre una franja de losa cuyo ancho efectivo esté comprendido entre líneas localizadas a 1,5 veces el peralte de la losa o del ábaco fuera de la caras de la columna o del capitel.

c) Podrá concentrarse el refuerzo sobre la columna, reduciendo el espaciamiento o añadiendo refuerzo adicional, para resistir el momento transferido por flexión en el ancho efectivo definido.

d) La parte del momento desequilibrado transferido por cortante excéntrico se calculará evaluando γc:

$$\gamma c = 1 - \gamma f$$

Esta parte del momento transmitida por cortante se considerará aplicada sobre una sección ubicada a lo largo del perímetro bo obtenido a una distancia d/2 desde las caras de la columna o capitel.

e) Los esfuerzos de cortante resultante de la transferencia de momento por excentricidad del cortante, deberán suponerse variables linealmente alrededor de la sección crítica.

El esfuerzo cortante resultante de la carga axial y de este momento será:

$$vu = Vu / (bo\ d) \pm \gamma c\ Mu\ C / Jc$$

donde C es la distancia medida desde el centroide de la sección de corte a la sección crítica en estudio en la dirección donde actúa el momento y Jc es la propiedad de la sección crítica análoga al momento polar de inercia.

Para una columna interior de sección rectangular de lados C1 y C2, donde C1 está en la dirección donde actúa el momento, se tendrá:

$$bo = 2 (C1 + d) + 2 (C2 + d) = 2\ b1 + 2\ b2$$

$$Cmáx = b1 / 2$$

$$Jc = b1^3\ d / 6 + b1\ d^3 / 6 + d\ b2\ b1^2 / 2$$

Para una columna exterior de sección rectangular de lados C1 y C2 se tendrá:

$$bo = 2\ b1 + b2$$

f) Los esfuerzos de cortante así obtenidos no deberán exceder el esfuerzo de cortante en dos direcciones (punzonamiento) indicado en la sección 17.10.

17.5. FRANJAS DE COLUMNAS Y FRANJAS CENTRALES - DEFINICIONES

17.5.1. Se denomina Franja de Columna a una franja de diseño con un ancho, a cada lado del eje de la columna igual a 0,25 l1 ó 0,25 l2, el que sea menor. donde l1, es la longitud del paño en la dirección en que se determinan los momentos y l2 es la longitud del paño en la dirección transversal a l1, ambas medidas centro a centro de los apoyos.

17.5.2. La franja de columna incluye a la viga si ésta existe.

17.5.3. Se denomina franja central a una franja de diseño limitada por dos franjas de columnas.

17.6. ABERTURAS EN LOSAS

17.6.1. Se podrá tener aberturas de cualquier tamaño si se demuestra por medio del análisis que la resistencia última proporcionada es por lo menos igual a la requerida y que se cumplen las condiciones de servicio, considerándose los límites de deflexiones indicados en la Sección 10.5.

17.6.2. Se podrá omitir el análisis indicado en la Sección 17.6.1 siempre que una abertura en losa cumplan los siguientes requisitos:

a) Si están localizadas en la zona común de dos franjas centrales, se mantendrá la cantidad total de refuerzo requerido por el paño sin considerar la abertura.

b) La zona común de dos franjas de columna que se intersecten no deberá interrumpirse por abertura no será mayor de 1/8 del ancho de la franja de columna más angosta. El equivalente del refuerzo interrumpido por la abertura deberá añadirse en los lados de ésta.

c) en la zona común de una franja de columna y una franja central, no deberá interrumpirse por las aberturas más de 1/4 del refuerzo en cada franja. El equivalente del refuerzo interrumpido por una abertura deberá añadirse en los lados de ésta.

d) No deberá considerarse efectiva aquella parte del perímetro (bo) de la sección crítica por cortante en dos direcciones (punzonamiento) que esté circunscrita por líneas rectas que se proyecten del centroide de la zona de reacción (columna o capitel) y que son tangentes a los límites de las aberturas.

Para el caso de cargas concentradas importantes deberá cumplirse la misma condición considerando el centroide de la zona de carga concentrada.

17.7. RIGIDEZ RELATIVA VIGA - LOSA

17.7.1. Se define a a la relación entre la rigidez a la flexión de la sección de la viga y la rigidez a la flexión de una franja de losa limitada lateralmente por los ejes centrales de dos tableros adyacentes (si los hay) en cada lado de la viga:

$$\alpha = Iv / I1$$

siendo Iv el momento de inercia de la viga e I1 el momento de inercia de la losa.

17.7.2 Para el cálculo de Iv se considerará una viga T con ancho que incluya una porción de losa a cada lado de la viga, que se extienda una distancia igual a la proyección de la parte de la viga abajo o arriba de la losa (viga normal o viga invertida), la que sea mayor, pero no mayor que 4 veces ei espesor de la losa.

17.7.3 La relación a se deberá evaluar para cada viga que forme un paño, denominándose am el promedio de los valores de a de todas las vigas de un paño.

17.8. MÉTODO DIRECTO

17.8.1. LIMITACIONES

Este método será aplicable cuando se cumplan las siguientes condiciones:

a) Existen 3 ó más paños en cada dirección.
b) Los paños sean rectangulares, con una relación de luz mayor a luz menor, no mayor de 2.
c) Las longitudes de dos paños adyacentes no difieren en más de 1/3 de la luz mayor.
d) Las columnas estén alineadas o tienen un desalineamiento como máximo igual al 10% de la longitud del paño en la dirección del desalineamiento, a partir de cualquier eje que una los centros de columnas sucesivas.
e) Las cargas sean de gravedad y corresponden a cargas distribuidas uniformemente en todos los paños.
f) La carga viva no excede a 3 veces la carga muerta.
g) La relación de rigidez relativa de las vigas en dos direcciones perpendiculares no es menor que 0,2 ni mayor que 5.

Esta relación de rigidez se determinará calculando el cociente:

$$(\alpha 1\ l2^2) / (\alpha 2\ l1^2)$$

donde a1 es el parámetro a definido en la sección anterior en la dirección l1 y a2 es el parámetro a en la dirección l2.

17.8.2. MOMENTO ESTÁTICO AMPLIFICADO TOTAL DE UN PAÑO

17.8.2.1. El momento estático amplificado total Mo deberá determinarse en una franja limitada lateralmente por el eje central del paño en cada lado del eje de los apoyos.
17.8.2.2. La suma absoluta de los momentos positivo y negativo promedio en cada dirección no será menor que:

$$Mo = wu\ l2\ ln^2 / 8$$

donde ln es la luz libre entre columnas, capiteles o muros, no debiendo ser nunca menor a 0,65 l1 y wu es la carga uniformemente repartida por unidad de área.

17.8.2.3. Cuando no se tenga la misma longitud transversal en los paños adyacentes al eje de los apoyos considerados, l2 se tomará como el promedio de las longitudes transversales adyacentes.
17.8.2.4. Cuando se considere el paño adyacente y paralelo a un borde, la distancia del borde al eje central del paño deberá considerarse como l2.

17.8.3. MOMENTOS NEGATIVOS Y POSITIVOS AMPLIFICADOS

17.8.3.1. Los momentos negativos amplificados estarán localizados en la cara de los apoyos rectangulares. Los apoyos de forma circular o de polígono regular serán considerados como apoyos cuadrados con una área equivalente.
17.8.3.2. Los momentos negativos y positivos amplificados se obtendrán como un coeficiente multiplicado por Mo, de la siguiente forma:

a) PAÑOS INTERIORES					
M(-) = 0,65 Mo M(+) = 0,35 Mo					
b) PAÑOS EXTERIORES					
	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
Momento Negativo Interior	0,75	0,70	0,70	0,70	0,65
Momento Positivo	0,63	0,57	0,52	0,50	0,35
Momento Negativo Exterior	0,00	0,16	0,26	0,30	0,65

donde:

CASO 1: Borde exterior no restringido
CASO 2: Losa con vigas en todos los lados
CASO 3: Losa sin vigas
CASO 4: Losa sin vigas pero con viga de borde (sólo en el borde exterior)
CASO 5: Borde exterior totalmente restringido

17.8.3.3. La sección sujeta a momento negativo deberá diseñarse para resistir el mayor de los dos momentos negativos interiores determinados para los paños con un apoyo común.
17.8.3.4. Las vigas de borde o los bordes de la losa deberán tener las dimensiones adecuadas para resistir por torsión la parte de los momentos exteriores negativos que les corresponda.
17.8.3.5. Para transferencia de momento entre la losa y una columna de borde, en el caso de losa sin vigas, la resistencia nominal a momento de la franja de apoyo proporcionada deberá emplearse como el momento de transferencia por carga de gravedad de acuerdo con la Sección 17.4.2.

17.8.4. MOMENTOS AMPLIFICADOS EN LA FRANJA DE COLUMNA

17.8.4.1. Determinación de los Parámetros $\alpha 1$ y βt

a) El coeficiente a1 es el coeficiente a de la Sección 17.7, determinado en la dirección de l1.
b) El coeficiente bt representa la relación de rigidez torsional de la viga de borde (perpendicular a l1) y la rigidez a flexión de la losa (en la dirección l1).

$$\beta t = C / (2\ Il)$$

donde:

$$C = \Sigma\ (\ 1 - 0{,}63\ X / Y\ )\ X^3\ Y / 3$$

En la evaluación de C, se considerará la viga de borde como una viga T, compuesta por rectángulos de lados X e Y, siendo X < Y. La porción de losa que se deberá considerar como ancho efectivo para la viga de borde será igual a la proyección de la parte de la viga, situada por encima de la losa, la que sea mayor, no debiendo exceder de 4 veces el espesor de la losa.
Al descomponer la viga T en rectángulos de lados X e Y, (para efectos del cálculo de C), se deberá calcular las distintas posibilidades de subdivisión de la viga T en rectángulos, debiéndose considerar la sumatoria mayor.
Para el cálculo de Il interesará el ancho total l2.

17.8.4.2. Las franjas de columna se diseñarán para resistir los siguientes porcentajes del momento negativo o positivo total del paño.

a) **Momento Negativo Interior:**

l2 / l1	0,5	1	2
$\alpha 1(l2/l1) = 0$	75	75	75
$\alpha 1(l2/l1) \geq 1$	90	75	45

b) **Momento Negativo Exterior**

l2 / l1	0,5	1	2
$\alpha 1(l2/l1) = 0$			
$\beta t = 0$	100	100	100
$\beta t \geq 2{,}5$	75	75	75
$\alpha 1(l2/l1) \geq 1$			
$\beta t = 0$	100	100	100
$\beta t \geq 2{,}5$	90	75	45

c) **Momento Positivo:**

l2 / l1	0,5	1	2
$\alpha 1(l2/l1) = 0$	60	60	60
$\alpha 1(l2/l1) \geq 1$	90	75	45

En todos los casos se podrán hacer interpolaciones lineales.
17.8.4.3. Las porciones de la losa localizada dentro de la franja de columna deberá diseñarse para resistir la parte de los momentos no resistidos por las vigas.

17.8.5. MOMENTOS AMPLIFICADOS EN VIGAS

17.8.5.1. Si a1(l2/l1) es mayor o igual que uno, las vigas contenidas en las franjas de columna deberán diseñarse para resistir el 85% de los momentos de la franja de columna.

17.8.5.2. Para valores de $\alpha 1(l2/l1)$ comprendidos entre 1 y 0, la proporción del momento de la franja de columna que debe ser resistido por la viga deberá obtenerse por interpolación lineal entre 85% y 0%.

17.8.5.3. Las vigas deberán diseñarse para resistir los momentos producidos por cargas de gravedad directamente aplicadas sobre ellas (tabiques o cargas concentradas especiales), no consideradas en la evaluación de wu uniforme en el paño, y por cargas laterales de sismo u otras.

17.8.6. MOMENTOS AMPLIFICADOS DE LA FRANJA CENTRAL

Las franjas centrales se diseñarán para los momentos positivos y negativos no resistidos por la franja de columna, cada franja central deberá resistir la suma de los elementos asignados a sus dos mitades.

17.9. MÉTODO DE COEFICIENTES PARA LOSAS APOYADAS EN VIGAS O EN MUROS

17.9.1. LIMITACIONES

Se considerará que las losas consisten de franjas en cada dirección, de acuerdo a lo siguiente:

17.9.1.1. Se denomina franja central a aquella de ancho igual a la mitad del paño o tablero, simétrica respecto a la línea central del tablero y que se extiende en la dirección en que se consideran los momentos.

17.9.1.2. Se denomina franja de columna a aquella de ancho igual a la mitad del paño o tablero, que ocupa las dos áreas de una cuarta parte del tablero, fuera de la franja central.

17.9.1.3. En bordes discontinuos se considerará un momento negativo igual a un tercio del momento positivo.

17.9.2. DETERMINACIÓN DE MOMENTOS, CORTES Y SECCIONES CRÍTICAS

17.9.2.1. Las secciones críticas para momentos de flexión serán:

a) A lo largo de los bordes del tablero en las caras de las vigas de apoyo para el caso de momentos negativos.

b) A lo largo de la líneas medias de los tableros para el caso de momentos positivos.

17.9.2.2. Los momentos de flexión para las franjas centrales se calcularán por medio de las expresiones:

$$Ma = C\ wu\ A^2 \quad y$$

$$Mb = C\ wu\ B^2$$

donde:

Ma: Es el momento de flexión en la dirección A.

Mb: Es el momento de flexión en la dirección B.

C: Es el coeficiente de momentos indicado en las Tablas 17.9.2.2a, 17.9.2.2b y 17.9.2.2c.

wu: Es la carga última uniformemente repartida por unidad de área de la losa.

A: Es la luz libre del tramo en la dirección corta.

B: Es la luz libre del tramo en la dirección larga.

17.9.2.3. Los momentos para las franjas de columnas serán reducidos gradualmente desde el valor total en el borde de la franja central hasta un tercio de estos valores en el borde del tablero.

17.9.2.4. Cuando el momento negativo a un lado del apoyo sea menor que el 80% del momento en el otro lado, la diferencia será distribuida en proporción a las rigideces relativas de las losas.

17.9.2.5. Las fuerzas cortantes en el tablero serán calculadas partiendo de la hipótesis de que la carga se distribuye a los apoyos según las proporciones indicadas en la Tabla 17.9.2.5.

17.9.3. VIGAS DE APOYO

Las cargas sobre las vigas de apoyo se calcularán mediante la Tabla 17.9.2.2a, para los porcentajes de cargas en las direcciones «A» y «B». En ningún caso la carga sobre la viga, a lo largo del tramo corto, será menor que aquella que corresponde a un área limitada por la intersección de líneas a 45° trazadas desde las esquinas.

La carga equivalente uniformemente repartida por metro lineal sobre esta viga corta es wuA/3.

17.10. DISEÑO DE LOSAS POR FUERZA CORTANTE

17.10.1. GENERALIDADES

17.10.1.1. El diseño por fuerza cortante de las losas en dos direcciones deberá realizarse de acuerdo a lo indicado en esta sección y tomando en cuenta:

a) Efecto de la fuerza cortante en la losa actuando como viga ancha.

b) Efecto de la fuerza cortante en dos direcciones (punzonamiento).

17.10.1.2. El diseño por fuerza cortante y punzonamiento se hará considerando:

a) Fuerza cortante como viga:

$$Vu \le \phi\ Vn$$

$$Vn = Vc$$

$$Vc = 0{,}53 \sqrt{f'c}\ bo\ d$$

b) Fuerza cortante en dos direcciones (punzonamiento):

$$Vu \le \phi\ Vn$$

$$Vn = Vc$$

$$Vc = (0{,}53 + 1{,}1 / \beta c)\ \sqrt{f'c}\ bo\ d$$

$$Vc < 1{,}1\ \sqrt{f'c}\ bo\ d$$

Donde bc es la relación del lado largo al lado corto de la columna que recibe a la losa y bo es el perímetro de la sección crítica.

17.10.2. FUERZA CORTANTE EN LOSAS CON VIGAS

17.10.2.1. Las vigas cuyo parámetro $\alpha 1(L2/L1)$ sea mayor o igual a 1 deberán dimensionarse para resistir la fuerza cortante producida por las cargas actuantes en las áreas tributarias limitadas por líneas a 45°, trazadas desde las esquinas de los tableros y los ejes de los mismos adyacentes y paralelos a los lados mayores.

17.10.2.2. Además de la fuerza cortante producida por las cargas de la losa, las vigas deberán resistir la fuerza cortante producida por las cargas directamente aplicadas sobre ellas y por fuerzas laterales.

17.10.2.3. La resistencia a la fuerza cortante de la losa se deberá calcular suponiendo que la carga se distribuye a las vigas de apoyo de acuerdo a lo indicado en la Sección 17.10.2.1.

17.10.2.4. La sección crítica se considerará ubicada a una distancia d de la cara del apoyo.

17.10.3. FUERZA CORTANTE EN LOSAS SIN VIGAS

17.10.3.1. Las losas sin vigas deberán dimensionarse para el efecto de la fuerza cortante en dos direcciones (punzonamiento), debiéndose considerar una sección crítica ubicada a lo largo de la superficie formada por los planos trazados verticalmente a una distancia d/2 de las caras de la columna o del capitel si este existe (perímetro bo), además deberá verificarse en secciones sucesivas más distantes del apoyo.

17.10.3.2. Cuando la carga de gravedad, viento, sismo u otra fuerza lateral produzca transmisión de momentos en las conexiones entre las losas y las columnas, la fuerza cortante que se deriva de la transmisión de momento, deberá adicionarse a los esfuerzos provenientes de la carga aplicada por la losa en la sección crítica ubicada a d/2 de la columna, como se indica en la Sección 17.4.2.

17.11. DIMENSIONES MÍNIMAS PARA ÁBACOS

Cuando se emplee un ábaco para reducir la cantidad de refuerzo por momento negativo sobre la columna de una losa sin vigas, el tamaño del ábaco deberá estar de acuerdo con lo siguiente:

a) El ábaco deberá extenderse en cada dirección, a partir del eje del apoyo a una distancia no menor de 1/6 de la longitud del tramo, medida centro a centro de los apoyos en esa dirección.

b) La proyección del ábaco por debajo de la losa deberá ser por lo menos 1/4 del peralte de ésta.

c) En el cálculo del refuerzo requerido para la losa, el peralte del ábaco bajo ésta no deberá considerarse mayor de 1/4 de la distancia del extremo del ábaco al borde de la columna o del capitel.

TABLA 17.9.2.2a) COEFICIENTES PARA MOMENTOS NEGATIVOS

$M_{A\ neg} = C_{A\ neg}\ wu\ A^2$

$M_{B\ neg} = C_{B\ neg}\ wu\ B^2$

donde wu = carga total última uniformemente repartida.

Relación $m = \frac{A}{B}$	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7	Caso 8	Caso 9
1,00 $C_{A\ neg}$		0,045		0,050	0,075	0,071		0,033	0,061
1,00 $C_{B\ neg}$		0,045	0,076	0,050			0,071	0,061	0,033
0,95 $C_{A\ neg}$		0,050		0,055	0,079	0,075		0,038	0,065
0,95 $C_{B\ neg}$		0,041	0,072	0,045			0,067	0,056	0,029
0,90 $C_{A\ neg}$		0,055		0,060	0,080	0,079		0,043	0,068
0,90 $C_{B\ neg}$		0,037	0,070	0,040			0,062	0,052	0,025
0,85 $C_{A\ neg}$		0,060		0,066	0,082	0,083		0,049	0,072
0,85 $C_{B\ neg}$		0,031	0,065	0,034			0,057	0,046	0,021
0,80 $C_{A\ neg}$		0,065		0,071	0,083	0,086		0,055	0,075
0,80 $C_{B\ neg}$		0,027	0,061	0,029			0,051	0,041	0,017
0,75 $C_{A\ neg}$		0,069		0,076	0,085	0,088		0,061	0,078
0,75 $C_{B\ neg}$		0,022	0,056	0,024			0,044	0,036	0,014
0,70 $C_{A\ neg}$		0,074		0,081	0,086	0,091		0,068	0,081
0,70 $C_{B\ neg}$		0,017	0,050	0,019			0,038	0,029	0,011
0,65 $C_{A\ neg}$		0,077		0,085	0,087	0,093		0,074	0,083
0,65 $C_{B\ neg}$		0,014	0,043	0,015			0,031	0,024	0,008
0,60 $C_{A\ neg}$		0,081		0,089	0,088	0,095		0,080	0,085
0,60 $C_{B\ neg}$		0,010	0,035	0,011			0,024	0,018	0,006
0,55 $C_{A\ neg}$		0,084		0,092	0,089	0,096		0,085	0,086
0,55 $C_{B\ neg}$		0,007	0,028	0,008			0,019	0,014	0,005
0,50 $C_{A\ neg}$		0,086		0,094	0,090	0,097		0,089	0,088
0,50 $C_{B\ neg}$		0,006	0,022	0,006			0,014	0,010	0,003

TABLA 17.9.2.2b) COEFICIENTES PARA MOMENTOS POSITIVOS DEBIDOS A LA CARGA MUERTA

$M_{A\ pos\ CM} = C_{A\ CM}\ w_{du}\ A^2$

$M_{B\ pos\ CM} = C_{B\ CM}\ w_{du}\ B^2$

donde w_{du} carga muerta última uniformemente repartida.

Relación $m = \frac{A}{B}$		Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7	Caso 8	Caso 9
1,00	C_A CM	0,036	0,018	0,018	0,027	0,027	0,033	0,027	0,020	0,023
	C_B CM	0,036	0,018	0,027	0,027	0,018	0,027	0,033	0,023	0,020
0,95	C_A CM	0,040	0,020	0,021	0,030	0,028	0,036	0,031	0,022	0,024
	C_B CM	0,033	0,016	0,025	0,024	0,015	0,024	0,031	0,021	0,017
0,90	C_A CM	0,045	0,022	0,025	0,033	0,029	0,039	0,035	0,025	0,026
	C_B CM	0,029	0,014	0,024	0,022	0,013	0,021	0,028	0,019	0,015
0,85	C_A CM	0,050	0,024	0,029	0,036	0,031	0,042	0,040	0,029	0,028
	C_B CM	0,026	0,012	0,022	0,019	0,011	0,017	0,025	0,017	0,013
0,80	C_A CM	0,056	0,026	0,034	0,039	0,032	0,045	0,046	0,032	0,029
	C_B CM	0,023	0,011	0,020	0,016	0,009	0,015	0,022	0,015	0,010
0,75	C_A CM	0,061	0,030	0,040	0,043	0,033	0,048	0,051	0,036	0,031
	C_B CM	0,019	0,009	0,018	0,013	0,007	0,012	0,020	0,013	0,007
0,70	C_A CM	0,068	0,030	0,046	0,048	0,035	0,051	0,058	0,040	0,033
	C_B CM	0,016	0,007	0,016	0,011	0,005	0,009	0,017	0,011	0,006
0,65	C_A CM	0,074	0,032	0,054	0,050	0,036	0,054	0,066	0,044	0,034
	C_B CM	0,013	0,006	0,014	0,009	0,004	0,007	0,014	0,009	0,005
0,60	C_A CM	0,081	0,034	0,062	0,053	0,037	0,056	0,073	0,048	0,036
	C_B CM	0,010	0,004	0,011	0,007	0,003	0,006	0,012	0,007	0,004
0,55	C_A CM	0,088	0,035	0,071	0,056	0,038	0,058	0,081	0,052	0,037
	C_B CM	0,008	0,003	0,009	0,005	0,002	0,004	0,009	0,005	0,003
0,50	C_A CM	0,095	0,037	0,080	0,059	0,039	0,061	0,089	0,056	0,038
	C_B CM	0,006	0,002	0,007	0,004	0,001	0,003	0,007	0,004	0,002

TABLA 17.9.2.2c) COEFICIENTES PARA MOMENTOS POSITIVOS DEBIDOS A LA CARGA VIVA

$M_{A\ pos\ CV} = C_A\ CV\ w_{lu}\ A^2$
$M_{B\ pos\ CV} = C_B\ CV\ w_{lu}\ B^2$
} donde w_{lu} = Carga viva última uniformemente repartida.

Relación $m = \frac{A}{B}$	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7	Caso 8	Caso 9
1,00	C_A CV	0,036	0,027	0,027	0,032	0,032	0,035	0,032	0,028	0,030
	C_B CV	0,036	0,027	0,032	0,032	0,027	0,032	0,035	0,030	0,028
0,95	C_A CV	0,040	0,030	0,031	0,035	0,034	0,038	0,036	0,031	0,032
	C_B CV	0,033	0,025	0,029	0,029	0,024	0,029	0,032	0,027	0,025
0,90	C_A CV	0,045	0,034	0,035	0,039	0,037	0,042	0,040	0,035	0,036
	C_B CV	0,029	0,022	0,027	0,026	0,021	0,025	0,029	0,024	0,022
0,85	C_A CV	0,050	0,037	0,040	0,043	0,041	0,046	0,045	0,040	0,039
	C_B CV	0,026	0,019	0,024	0,023	0,019	0,022	0,026	0,022	0,020
0,80	C_A CV	0,056	0,041	0,045	0,048	0,044	0,051	0,051	0,044	0,042
	C_B CV	0,023	0,017	0,022	0,020	0,016	0,019	0,023	0,019	0,017
0,75	C_A CV	0,061	0,045	0,051	0,052	0,047	0,055	0,056	0,049	0,046
	C_B CV	0,019	0,014	0,019	0,016	0,013	0,016	0,020	0,016	0,013
0,70	C_A CV	0,068	0,049	0,057	0,057	0,051	0,060	0,063	0,054	0,050
	C_B CV	0,016	0,012	0,016	0,014	0,011	0,013	0,017	0,014	0,011
0,65	C_A CV	0,074	0,053	0,064	0,062	0,055	0,064	0,070	0,059	0,054
	C_B CV	0,013	0,010	0,014	0,011	0,009	0,010	0,014	0,011	0,009
0,60	C_A CV	0,081	0,058	0,071	0,067	0,059	0,068	0,077	0,065	0,059
	C_B CV	0,010	0,007	0,011	0,009	0,007	0,008	0,011	0,009	0,007
0,55	C_A CV	0,088	0,062	0,080	0,072	0,063	0,073	0,085	0,070	0,063
	C_B CV	0,008	0,006	0,009	0,007	0,005	0,006	0,009	0,007	0,006
0,50	C_A CV	0,095	0,066	0,088	0,077	0,067	0,078	0,092	0,076	0,067
	C_B CV	0,006	0,004	0,007	0,005	0,004	0,005	0,007	0,005	0,004

TABLA 17.9.2.5 RELACIONES DE CARGA w_B EN LAS DIRECCIONES A Y B PARA CORTANTES EN TABLEROS Y CARGA SOBRE LOS APOYOS

RELACION m = A/B		CASO 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7	Caso 8	Caso 9
1,00	w_A	0,50	0,50	0,17	0,50	0,83	0,71	0,29	0,33	0,67
	w_B	0,50	0,50	0,83	0,50	0,17	0,29	0,71	0,67	0,33
0,95	w_A	0,55	0,55	0,20	0,55	0,86	0,75	0,33	0,38	0,71
	w_B	0,45	0,45	0,80	0,45	0,14	0,25	0,67	0,62	0,29
0,90	w_A	0,60	0,60	0,23	0,60	0,88	0,79	0,38	0,43	0,75
	w_B	0,40	0,40	0,77	0,40	0,12	0,21	0,62	0,57	0,25
0,85	w_A	0,66	0,66	0,28	0,66	0,90	0,83	0,43	0,49	0,79
	w_B	0,34	0,34	0,72	0,34	0,10	0,17	0,57	0,51	0,21
0,80	w_A	0,71	0,71	0,33	0,71	0,92	0,86	0,49	0,55	0,83
	w_B	0,29	0,29	0,67	0,29	0,08	0,14	0,51	0,45	0,17
0,75	w_A	0,76	0,76	0,39	0,76	0,94	0,88	0,56	0,61	0,86
	w_B	0,24	0,24	0,61	0,24	0,06	0,12	0,44	0,39	0,14
0,70	w_A	0,81	0,81	0,45	0,81	0,95	0,91	0,62	0,68	0,89
	w_B	0,19	0,19	0,55	0,19	0,05	0,09	0,38	0,32	0,11
0,65	w_A	0,85	0,85	0,53	0,85	0,96	0,93	0,69	0,74	0,92
	w_B	0,15	0,15	0,47	0,15	0,04	0,07	0,31	0,26	0,08
0,60	w_A	0,89	0,89	0,61	0,89	0,97	0,95	0,76	0,80	0,94
	w_B	0,11	0,11	0,39	0,11	0,03	0,05	0,24	0,20	0,06
0,55	w_A	0,92	0,92	0,69	0,92	0,98	0,96	0,81	0,85	0,95
	w_B	0,08	0,08	0,31	0,08	0,02	0,04	0,19	0,15	0,05
0,50	w_A	0,94	0,94	0,75	0,94	0,99	0,97	0,86	0,89	0,97
	w_B	0,06	0,06	0,24	0,06	0,01	0,03	0,14	0,11	0,03

ARTICULO 18 - CONCRETO PRESFORZADO

18.1. ABREVIATURAS

A Área de la sección transversal comprendida entre la cara de tracción por flexión y el centro de gravedad de la sección total, cm².

Aps Área del refuerzo presforzado en la zona en tracción, cm².

As Área del refuerzo en tracción no presforzado, cm².

Av Área del refuerzo por cortante.

A's Área del refuerzo en compresión, cm².

A1 Área de aplastamiento de la plancha de anclaje de los tendones de postensado.

A2 Área máxima de la porción de la superficie de anclaje geométricamente semejante y concéntrica al área de la placa de anclaje de los tendones de postensado.

b Ancho de la cara en compresión del miembro, cm.

bw Ancho mínimo del alma de un elemento con alas, cm.

Cm Cargas muertas o fuerzas y momentos internos relacionados.

Cv Cargas vivas o fuerzas y momentos internos relacionados.

d Distancia de la fibra externa en compresión al centroide del refuerzo presforzado o al centroide combinado cuando se incluya refuerzo de tracción no presforzado, cm.

dp Distancia de la fibra externa en compresión al centroide del refuerzo presforzado.

e Base de los logaritmos neperianos.

fb Esfuerzo de aplastamiento permisible en el concreto bajo la placa de anclaje de los tendones de postensado, con la zona de anclaje en el extremo adecuadamente reforzada.

fd Esfuerzo debido a la carga muerta no amplificada, en la fibra extrema de una sección en la cual los esfuerzos de tracción se producen por cargas aplicadas externamente, kg/m2.

fpc Esfuerzo promedio de compresión en el concreto debido únicamente a la fuerza efectiva de presfuerzo (después de que han ocurrido todas las pérdidas de presfuerzo), kg/m2.

fpe Esfuerzo de compresión en el concreto debido únicamente a la fuerza efectiva de presfuerzo (des-

pués de que han ocurrido todas las pérdidas de presfuerzo) en la fibra extrema de una sección en la cual los esfuerzos de tracción se han producido por las cargas aplicadas externamente, kg/m2.

fps Esfuerzo en el refuerzo presforzado a la resistencia nominal, kg/m2.

fpu Resistencia especificada a la tracción de los tendones de presfuerzo, kg/m2.

fpy Resistencia especificada a la fluencia de los tendones de presfuerzo, kg/m2.

fr Módulo de rotura del concreto, kg/m2.

fse Esfuerzo efectivo en el refuerzo presforzado (después que han ocurrido todas las pérdidas de presfuerzo), kg/m2.

fy Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo no presforzado, kg/m2.

f'c Resistencia especificada a la compresión del concreto, kg/m2.

f'ci Resistencia a la compresión del concreto al momento del presfuerzo inicial, kg/m2.

h Peralte total del elemento, cm.

I Momento de inercia de la sección que resiste las cargas amplificadas.

K Coeficiente de fricción longitudinal por metro de tendón de presfuerzo.

l Luz libre de losas planas en dos direcciones en el sentido paralelo al del refuerzo que se está determinando, cm. Véase la Sección 18.13.3.3.

lx Longitud del tendón de presfuerzo, del extremo en el gato a un punto cualquiera x, m. Véase la Sección 18.10.2.1.

Mmáx Momento máximo amplificado en la sección debido a cargas aplicadas externamente.

Nc Fuerza de tracción en el concreto debida a la carga muerta más la carga viva, no amplificadas (Cm+Cv).

Ps Fuerza del tendón de presfuerzo en el extremo del gato.

Px Fuerza del tendón de presfuerzo en cualquier punto x.

ρ Porcentaje de refuerzo en tracción no presforzado, $\rho = As / (b\ d)$

$\rho\rho$ Porcentaje de refuerzo presforzado, $\rho\rho = Aps / (b\ dp)$

ρ' Porcentaje de refuerzo en compresión, $\rho' = A's / (b\ d)$

s Espaciamiento entre estribos.

Vd Fuerza cortante en la sección, debida a la carga muerta no amplificada.

Vi Fuerza cortante amplificada en la sección, debida a cargas aplicadas externamente que se presentan simultaneamente con Mmax.

Vci Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto cuando el agrietamiento diagonal es el resultado de la combinación de cortante y momento.

Vcw Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto cuando el agrietamiento diagonal es el resultado de los excesivos esfuerzos principales de tracción en el alma.

Vp Componente vertical de la fuerza efectiva de presfuerzo en la sección considerada.

w $\rho\ fy / f'c$

wρ $\rho\rho\ fps / f'c$

w' $\rho'\ fy / f'c$

ww;

wρw;

w'w Índices de refuerzo para secciones con alas, calculados de igual forma que w, wρ y w', excepto que b será el ancho del alma y el área de refuerzo deberá ser la requerida para desarrollar únicamente la resistencia a la compresión del alma.

α Cambio angular total del perfil del tendón de presfuerzo, en radianes, desde el extremo del gato hasta cualquier punto x.

$\beta 1$ Factor definido en la Sección 11.2.1f.

μ Coeficiente de fricción por curvatura.

ϕ Factor de reducción de resistencia.

18.2. DEFINICIONES

Se definen los siguientes términos para su uso en este Capítulo:

a) Anclaje.- Medio por el cual la fuerza pretensora se transfiere permanentemente al concreto.

b) Concreto Presforzado.- Concreto armado en el cual se han introducido esfuerzos internos para reducir los esfuerzos potenciales de tracción en el concreto resultantes de las cargas.

c) Fricción por curvatura.- Fricción que resulta de dobleces y curvas en el perfil especificado del tendón.

d) Fricción por alabeo.- Fricción causada por una desviación no intencional del tendón con relación a su perfil especificado.

e) Fuerza en el gato.- Fuerza temporal ejercida por el aparato que produce la tracción en los tendones.

f) Resistencia nominal a la fluencia.- Resistencia a la fluencia especificada por la norma pertinente y en concordancia con lo establecido en la Sección 3.4.

g) Postensionado.- Método de presfuerzo en el cual los tendones se tensan después que el concreto ha endurecido.

h) Pretensionado.- Método de presfuerzo en el cual los tendones se tensan antes que se coloque el concreto.

i) Presfuerzo efectivo.- El esfuerzo que permanece en los tendones después que han ocurrido todas las pérdidas, exceptuando los efectos de carga muerta y de cargas sobrepuestas.

j) Tendón.- Elemento de acero tal como alambre, cable, barra o torón, o un paquete de tales elementos, usado para impartir presfuerzo al concreto.

k) Tendones adheridos.- Tendones que están adheridos al concreto ya sea directamente o por medio de inyección de mortero. Los tendones no adheridos están libres de moverse con respeto al concreto que los rodea.

l) Transferencia.- Operación de transferir la fuerza del tendón al concreto.

18.3. ALCANCE

18.3.1. Las disposiciones de este Capítulo se aplican a elementos de concreto sujetos a flexión presforzados con acero de alta resistencia.

18.3.2. Todas las disposiciones de esta Norma que no se excluyan específicamente y que no estén en oposición con las disposiciones de este acápite, se considerarán aplicables a concreto presforzado.

18.3.3. Las siguientes disposiciones no se aplicarán al concreto presforzado: Secciones 7.6.5, 9.6, 9.8.2, 9.8.3, 9.8.4, 9.9, 11.4, 11.5, 11.7, 12.6.1, 12.6.2, 12.8, 15.3, 15.4, 15.6 y Capítulo 17.

18.4. CONSIDERACIONES GENERALES

18.4.1. Se investigarán los esfuerzos y la resistencia a la rotura en las condiciones de servicio y en todas las etapas de carga que puedan ser críticas durante la vida de la estructura desde que se aplica el presforzado.

18.4.2. Se tomarán en cuenta en el diseño las concentraciones de esfuerzos debidas al presfuerzo o a otras causas.

18.4.3. Se tomarán en cuenta los efectos sobre la estructura adyacente producidos por deformaciones elásticas y plásticas, deflexiones, cambios de longitud y rotaciones causadas por el presfuerzo; cuando su efecto es aditivo a los efectos de temperatura y contracción, se considerarán simultáneamente.

18.4.4. Se considerarán las posibilidades de pandeo en un elemento entre puntos de contacto del concreto con los tendones de presfuerzo. Se considerará también el pandeo de almas y alas delgadas.

18.4.5. Al calcular las propiedades de la sección previas a la adherencia de los tendones de presfuerzo, deberá considerarse el efecto de la pérdida del área debida a los ductos vacíos. El área transformada de los tendones adheridos puede ser incluida en miembros pretensionados y en miembros postensados después de la inyección.

18.4.6. El módulo de elasticidad del concreto se supondrá como se indica en la Sección 9.4.2.

18.4.7. El módulo de elasticidad del acero de presfuerzo será determinado por medio de ensayos o proporcionado por el fabricante.

18.5. HIPÓTESIS

18.5.1. Las secciones planas antes de la deformación permanecen planas después de la deformación.

18.5.2. En secciones agrietadas, se despreciará la capacidad del concreto para resistir tracciones.

18.6. ESFUERZOS PERMISIBLES EN EL CONCRETO

18.6.1. Los esfuerzos en el concreto inmediatamente después de la transmisión del presfuerzo (antes de las

pérdidas de presfuerzo dependientes del tiempo) no deberán exceder de lo siguiente:

a) Esfuerzo de la fibra extrema en compresión: 0,6 f'ci
b) Esfuerzo de la fibra extrema en tracción, excepto en lo permitido por c): $0,8\sqrt{f'ci}$
c) Esfuerzo de la fibra extrema en tracción en los extremos de elementos simplemente apoyados: $1,6\sqrt{f'ci}$

Cuando los esfuerzos de tracción calculados excedan de estos valores, debe proporcionarse refuerzo auxiliar de adherencia (no presforzado o presforzado) en la zona de tracción para resistir la fuerza total de tracción en el concreto, calculada bajo la suposición de una sección no agrietada.

18.6.2. Los esfuerzos en el concreto bajo las cargas de servicio (después de que presenten todas las pérdidas de presfuerzo) no deberán exceder de los siguientes valores:

a) Esfuerzo de la fibra extrema en compresión: 0,45 f'c
b) Esfuerzo de la fibra extrema en tracción, en la zona precomprimida: $1,6\sqrt{f'c}$
c) Esfuerzo de la fibra extrema en tracción en la zona precomprimida de los elementos (excepto en sistemas de losas en dos direcciones) en los cuales el análisis basado en las secciones transformadas agrietadas y en las relaciones bilineales momento-deflexión demuestren que las deflexiones inmediatas y diferidas cumplen con los requisitos de las secciones 18.8 y 18.9.2: $3,2\sqrt{f'c}$

18.6.3. Los esfuerzos permisibles en el concreto de las Secciones 18.6.1 y 18.6.2 pueden sobrepasarse cuando se demuestre mediante ensayos o análisis que no se perjudica el comportamiento.

18.6.4. Cuando la transferencia de la fuerza de presfuerzo sea a través de planchas de apoyo, los esfuerzos de aplastamiento sobre el concreto debido al anclaje en concreto postensionado con refuerzo adecuado en las regiones finales no excederán de:

a) Inmediatamente después del anclaje del tendón:

$$fb = 0,8\ f'ci\ \sqrt{(A2/A1 - 0,2)} \leq 1,25\ f'ci$$

b) Después que han ocurrido las pérdidas de presfuerzo:

$$fb = 0,6\ f'c\ \sqrt{(A2/A1)} \leq f'c$$

18.7. ESFUERZOS PERMISIBLES EN EL ACERO DE PRESFUERZO

Los esfuerzos de tracción en los tendones de presfuerzo no deberán exceder de lo siguiente:

a) Debido a la fuerza del gato: 0,8 fpu ó 0,94 fpy el que sea menor, pero no mayor que el valor máximo recomendado por el fabricante de los tendones de presfuerzo o de los anclajes.

b) Tendones de pretensado, inmediatamente después de la transferencia del presfuerzo: 0,82 fpy, pero no mayor que 0,74 fpu

c) En las zonas correspondientes a los anclajes y acopladores de los tendones postensados, inmediatamente después de la transferencia del presfuerzo: 0,70 fpu

18.8. DEFLEXIONES

18.8.1. Se deberán calcular las deflexiones inmediatas de los elementos de concreto presforzado sujetos a flexión diseñados de acuerdo con los requisitos de este Capítulo, por medio de los métodos o fórmulas usuales para deflexiones elásticas. El momento de inercia de la sección total de concreto podrá ser utilizado para secciones no agrietadas.

18.8.2. La deflexión adicional diferida en elementos de concreto presforzado deberá calcularse teniendo en cuenta los esfuerzos en el concreto y en el acero bajo carga sostenida e incluyendo los efectos de la fluencia y la contracción del concreto, así como la relajación del acero.

18.8.3. La deflexión calculada de acuerdo con las Secciones 18.8.1 y 18.8.2 no debe exceder los límites estipulados en la Tabla 10.4.4.2.

18.9. RECUBRIMIENTOS

18.9.1. Deberá proporcionarse el siguiente recubrimiento mínimo de concreto al refuerzo presforzado y no presforzado, ductos y anclajes en los extremos, excepto en lo previsto en las Secciones 18.9.2 y 18.9.3.

	Recubrimiento mínimo, cm:
a) Concreto vaciado contra el suelo o en contacto con agua de mar:	7,0
b) Concreto en contacto con el suelo o expuesto al ambiente:	
Losas y nervaduras:	2,5
Muros:	3,0
Otros elementos:	4,0
c) Concreto no expuesto al ambiente ni en contacto con el suelo:	
Losas y nervaduras:	2,0
Muros:	2,5
Vigas y columnas:	
Refuerzo principal:	4,0
Estribos y espirales:	2,5
Cáscaras y láminas plegadas:	
Barras de 5/8" o menores:	1,0
Otro tipo de refuerzo:	db, pero no menos de 2 cm

18.9.2. Cuando los esfuerzos de tracción excedan lo estipulado en la Sección 18.6.2b para elementos de concreto presforzado expuestos a la acción del clima, al suelo o a un medio ambiente corrosivo, el recubrimiento mínimo de concreto deberá aumentarse en un 50%.

18.9.3. El recubrimiento mínimo para el refuerzo no presforzado en elementos de concreto presforzado fabricados en condiciones de control en la planta, deberá estar de acuerdo con lo especificado en las Secciones 7.2a y 7.2b.

18.10. PÉRDIDAS DE PRESFUERZO

18.10.1. Para determinar el presfuerzo efectivo fse deberán considerarse las siguientes fuentes de pérdidas de presfuerzo:

a) Pérdidas por asentamiento del anclaje
b) Acortamiento elástico del concreto
c) Fluencia del concreto
d) Contracción del concreto
e) Relajación del esfuerzo en los tendones
f) Pérdidas por fricción debidas a la curvatura intencional o accidental de los tendones de postensado.

18.10.2. PÉRDIDAS POR FRICCIÓN EN LOS TENDONES DE POSTENSADO

18.10.2.1. El efecto de la pérdida por fricción en los tendones de postensado deberá calcularse por medio de: $Px\ e^{(K\,lx + \mu\alpha)}$

Cuando (K lx + ma) no sea mayor que 0,3, el efecto de la pérdida por fricción podrá calcularse por medio de:

$$Ps = Px\ (\ 1 + K\,lx + \phi\alpha\ )$$

18.10.2.2. Las pérdidas por fricción debe basarse en los coeficientes de fricción por curvatura y alabeo mð y K, determinados experimentalmente y deberán verificarse durante las operaciones de tensado del tendón.

Los valores de K (por metro lineal) y de mð varían apreciablemente con el material y la rigidez del ducto y con el método de construcción.

18.10.2.3. Los valores de los coeficientes por curvatura y alabeo usados en el diseño y los rangos aceptables

para las fuerzas producidas por el gato en los tendones, al igual que el alargamiento de los tendones, deberán indicarse en los planos.

18.10.2.4. Cuando pueda ocurrir pérdida de presfuerzo en un elemento debido a la conexión del mismo con una construcción adyacente, dicha pérdida de presfuerzo deberá tomarse en consideración en el diseño.

18.11. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

18.11.1. La resistencia a la flexión de diseño se calculará con un análisis basado en la compatibilidad de esfuerzos y deformaciones, usando las características de esfuerzo-deformación de los tendones y las suposiciones dadas en la Sección 11.2. En los cálculos se sustituirá fps por fy para los tendones de presfuerzo.

18.11.2. En lugar de efectuar una determinación más precisa de fps con base en la compatibilidad de deformaciones y siempre que fse sea mayor o igual a 0,5 fpu, se podrán utilizar los siguientes valores aproximados:

a) Para elementos con tendones de presfuerzo adheridos:

$$fps = fpu (1 – 0,5 \rho\rho fpu / f'c)$$

b) Para elementos con tendones de presfuerzo no adheridos siempre que la relación luz a peralte sea igual o menor de 35:

$$fps = fse + 700 + f'c / (100 \rho\rho)$$

pero fps no deberá tomarse mayor que fpy ni que (fse + 4200).

c) Para miembros con tendones de presfuerzo no adheridos, con una relación luz a peralte mayor de 35:

$$fps = fse + 700 + f'c / (300 \rho\rho)$$

pero fps no debe tomarse mayor que fpy ni que (fse + 2100).

18.11.3. En caso de utilizar refuerzo no presforzado con tendones de presfuerzo, este refuerzo deberá cumplir con la Sección 3.4.3, el cual contribuye a la fuerza de tracción con un esfuerzo igual a la resistencia especificada a la fluencia fy.

Otro refuerzo no presforzado se podrá incluir en los cálculos de resistencia únicamente si se efectúa un análisis de compatibilidad de deformaciones con el fin de determinar el esfuerzo en dicho refuerzo.

18.12. LÍMITES DEL REFUERZO EN MIEMBROS SUJETOS A FLEXIÓN

18.12.1. La relación entre el refuerzo presforzado y el refuerzo no presforzado usada para los cálculos de resistencia a la flexión de un elemento será tal que los valores de:

$$wr, \ [w\rho + (w – w') d / dp]. \text{ ó}$$
$$[w\rho w + (ww - w'w) d / dp]$$

no sean mayores de 0,3, excepto por lo dispuesto en la Sección 18.12.2.

18.12.2. Cuando se proporcione una relación de refuerzo mayor que la especificada en la Sección 18.12.1, la resistencia a la flexión de diseño no deberá exceder la resistencia a la flexión basada en el momento de la fuerza de compresión.

18.12.3. La cantidad total de refuerzo, presforzado y no presforzado, deberá ser la adecuada para obtener una carga de diseño de por lo menos 1,2 veces la carga de agrietamento, calculada en base al módulo de rotura fr especificado en la Sección 10.4.2.3, excepto en miembros a flexión con resistencia al corte y flexión de por lo menos el doble de la requerida en la Sección 10.2.

18.13. REFUERZO MÍNIMO ADHERIDO

18.13.1. En todos los miembros sujetos a flexión con tendones de presfuerzo no adheridos, deberá proporcionarse un área mínima de refuerzo adherido, tal como se requiere en las Secciones 18.13.2 y 18.13.3.

18.13.2. Excepto en lo dispuesto en la Sección 18.13.3, el área mínima del refuerzo adherido deberá calcularse por:

$$As = 0,004 A$$

18.13.2.1. El refuerzo adherido requerido en la Sección 18.13.2 deberá estar uniformemente distribuido en la zona de tracción precomprimida, tan cerca como sea posible de la fibra extrema en tracción.

18.13.2.2. El refuerzo adherido se requiere independientemente de las condiciones de esfuerzo bajo las cargas de servicio.

18.13.3. En losas planas armadas en dos direcciones, definidas como losas macizas de peralte uniforme, el área mínima y la distribución del refuerzo adherido deberán disponerse conforme a lo siguiente:

18.13.3.1. No se requerirá refuerzo adherido en las zonas de momento positivo donde el refuerzo de tracción calculado para el concreto bajo cargas de servicio (después de tomar en consideración las pérdidas de presfuerzo) no exceda de $0,53\sqrt{f'c}$.

18.13.3.2. En zonas de momento positivo donde el esfuerzo de tracción calculado en el concreto bajo cargas de servicio exceda de $0,53 \sqrt{f'c}$, el área mínima de refuerzo adherido deberá calcularse por:

$$As = Nc / (0,5 fy)$$

donde la resistencia a la fluencia de diseño fv no deberá exceder de 4200 kg/cm2. El refuerzo adherido deberá distribuirse uniformemente sobre la zona de tracción precomprimida, tan cerca como sea posible de la fibra extrema en tracción.

18.13.3.3. En zonas de momento negativo cerca de las columnas de apoyo, el área mínima del refuerzo adherido en cada dirección deberá calcularse por:

$$As = 0,00075 h l$$

donde l es la luz libre en la dirección paralela a la del refuerzo que se está determinando. El refuerzo deberá distribuirse en una franja de losa limitada por los ejes localizados a 1,5h fuera de las caras opuestas de la columna. Deberán proporcionarse por lo menos 4 barras o alambres en cada dirección. El espaciamiento del refuerzo adherido no deberá exceder de 30 cm.

18.13.4. La longitud mínima del refuerzo adherido requerida por las disposiciones de las Secciones 18.13.2 y 18.13.3 deberá ser de acuerdo a:

18.13.4.1. En zonas de momento positivo, la longitud mínima del refuerzo adherido deberá ser 1/3 de la longitud de la luz libre y estar centrado con la zona de momento positivo.

18.13.4.2. En zonas de momento negativo, el refuerzo adherido deberá prolongarse 1/6 de la luz libre a cada lado del apoyo.

18.13.4.3. Cuando se suministre refuerzo adherido para contribuir a la resistencia de diseño a flexión de acuerdo con la Sección 18.11.3 ó para las condiciones de esfuerzos de tracción de acuerdo con la Sección 18.13.3.2, la longitud mínima deberá estar de acuerdo a las disposiciones del Capítulo 8.

18.14. RESISTENCIA AL CORTANTE

18.14.1. El diseño por fuerza cortante de elementos de concreto presforzado sujetos a flexión se basará en las ecuaciones de la Sección 13.1.1 y lo establecido en la Sección 13.1.2.

18.14.2. Las secciones situadas a una distancia menor que «h/2» desde la cara del apoyo podrán ser diseñadas para la fuerza cortante Vu calculada a una distancia «h/2», si se cumplen las siguientes condiciones:

a) Cuando la reacción del apoyo, en dirección del corte aplicado, introduce compresión en las regiones cercanas al apoyo del elemento.

b) Cuando no existen cargas concentradas entre la cara del apoyo y la sección ubicada a una distancia «h/2».

18.14.3. CONTRIBUCIÓN DEL CONCRETO EN LA RESISTENCIA AL CORTE

18.14.3.1. Para elementos que tengan una fuerza efectiva de presfuerzo no menor al 40% de la resistencia a la

tracción del refuerzo por flexión, a menos que se efectúe un cálculo más detallado de acuerdo a la Sección 18.14.3.2:

$$Vc = (0{,}16\sqrt{f'c} + 49\ Vu\ d / Mu)\ bw\ d$$

El cociente Vu d / Mu no deberá considerarse mayor a 1 en el cálculo de Vc, donde Mu es el momento actuante simultáneamente con Vu en la sección considerada.

Vc no será menor que: $0{,}53\sqrt{f'c}$ bw d ni mayor que $0{,}13\sqrt{f'c}$ bw d, o el valor dado en la Sección 18.14.3.4 ó en la Sección 18.14.3.5.

18.14.3.2. La resistencia al cortante será el menor de los valores obtenidos en las expresiones señaladas en a) y en b):

a) La resistencia al cortante Vci será:

$$Vci = 0{,}16\sqrt{f'c}\ bw\ d + Vd + Vi\ Mcr / Mmáx$$

donde el momento de agrietamiento Mcr está dado por:

$$Mcr = (0{,}16\sqrt{f'c} + fpe - fd)\ I / Yt$$

y los valores de Mmáx y Vi deberán calcularse de la distribución de la carga que produzca el momento máximo en la sección, pero sin que Vci sea menor que:

$$0{,}45\sqrt{f'c}\ bw\ d$$

b) La resistencia al cortante Vcw será:

$$Vcw = (0{,}93\sqrt{f'c} + 0{,}3\ fpc)\ bw\ d + Vp$$

Alternativamente, Vcw podrá considerarse como la fuerza cortante que corresponde a la carga muerta más la carga viva, lo cual da como resultado un esfuerzo principal de tracción de $1{,}1\sqrt{f'c}$ en el eje centroidal del elemento o en la intersección del ala con el alma, cuando el eje centroidal está en el ala. En elementos compuestos, el esfuerzo principal de tracción se deberá calcular utilizando la acción transversal que resiste la carga viva.

18.14.3.3. En las ecuaciones de las Secciones 18.14.3.2.a y 18.14.3.2.b, d es la distancia de la fibra extrema en compresión al centroide del acero de presfuerzo ó 0,8h, el que sea mayor.

18.14.3.4. En un elemento presforzado en el cual la sección a una distancia h/2 a partir de la cara del apoyo esté más cercana del extremo del elemento que la longitud de transferencia de los tendones de presfuerzo, la reducción del presfuerzo deberá tenerse en cuenta cuando se calcule Vcw. Este valor de Vcw también deberá considerarse como el límite máximo para la ecuación de la Sección 18.14.3.1. Debe suponerse que la fuerza de presfuerzo varía linealmente desde cero en el extremo del tendón hasta un máximo a una distancia del extremo del tendón igual a la longitud de transferencia, que se supone es de 50 veces el diámetro para torones y de 100 veces el diámetro para alambres individuales.

18.14.3.5. En un elemento presforzado donde la adherencia de algunos tendones no se extienda hasta el extremo del elemento, deberá considerarse un presfuerzo reducido al calcular Vc de acuerdo con las Secciones 18.14.3.1 ó 18.14.3.2. El valor de Vcw que se calcule al emplear el presfuerzo reducido, también deberá tomarse como el límite máximo para la ecuación de la Sección 18.14.3.1. La fuerza de presfuerzo debida a los tendones en los que la adherencia no se extienda hasta el extremo del elemento, podrá suponerse que varía linealmente desde cero en el punto en que comienza la adherencia hasta un máximo a la distancia desde este punto igual a la longitud de transferencia, suponiendo que sea 50 veces el diámetro para torones y 100 veces el diámetro para alambre individual.

18.14.4. CONTRIBUCIÓN DEL REFUERZO EN LA RESISTENCIA AL CORTE

18.14.4.1. La contribución del refuerzo en la resistencia al corte y su diseño se determinará de acuerdo a las disposiciones establecidas en las Secciones 13.3.1, 13.3.2 y 13.3.3.

18.14.4.2. El refuerzo mínimo por corte

El refuerzo mínimo por corte cumplirá con lo indicado en la Sección 13.3.4. Adicionalmente, se deberá cumplir que para elementos que tengan una fuerza de presfuerzo efectiva no menor del 40% de la resistencia a la tracción del refuerzo por flexión, el área del refuerzo por corte no será menor que ninguno de los valores obtenidos en la fórmula de la Sección 13.3.4.2 y:

$$Av = (Aps\ fpu\ s) / (80\ fy\ d)\ \sqrt{d / bw}$$

18.15. PÓRTICOS Y ELEMENTOS CONTINUOS

18.15.1. Los pórticos y elementos continuos de concreto presforzado deberán ser diseñados para un comportamiento satisfactorio bajo condiciones de cargas de servicio y para la resistencia adecuada.

18.15.2. El comportamiento bajo condiciones de carga de servicio deberá determinarse por un análisis elástico, considerando las reacciones, momentos, cortantes y fuerzas axiales producidas por el presfuerzo, la fluencia, la contracción, los cambios de temperatura, la deformación axial, las restricciones de los elementos estructurales adyacentes y los asentamientos de la cimentación.

18.15.3. Los momentos a considerar para calcular la resistencia requerida deberán ser la suma de los momentos debidos a los efectos inducidos por el presfuerzo (con un factor de carga de 1) y los momentos debidos a las cargas de diseño, incluyendo la redisribución que se permite en la Sección 18.15.4.

18.15.4. REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS NEGATIVOS DEBIDOS A CARGAS DE GRAVEDAD EN ELEMENTOS PRESFORZADOS CONTINUOS SUJETOS A FLEXIÓN

18.15.4.1. Cuando se proporcione refuerzo adherido en los apoyos de acuerdo con la Sección 18.13.2, los momentos negativos calculados por medio de la teoría elástica para una distribución de carga supuesta, podrán aumentarse o disminuirse en no más de:

$$20\ \{\ 1 - [\ w\rho + (w - w')\ d / d\rho\ ] / (0.36\ \beta 1)\ \}\ \%$$

18.15.4.2. Los momentos negativos modificados deben utilizarse para corregirse los momentos en las demás secciones dentro de la luz libre para la misma distribución de cargas.

18.15.4.3. La redistribución de momentos negativos se hará únicamente cuando la sección en la que se reduzca el momento se diseñe de tal manera que:

$$wp,\ [\ w\rho + (w - w')\ d / d\rho\ ] \text{ ó } [\ w\rho w + (ww - ww')\ d / d\rho\ ]$$

la que sea aplicable, sea menor que $0{,}24\ \beta 1$.

18.16. ELEMENTOS EN COMPRESIÓN: CARGA AXIAL Y FLEXIÓN COMBINADAS

Los elementos de concreto presforzado sujetos a carga axial y flexión combinadas, con o sin refuerzo no presforzado, deberán ser dimensionados de acuerdo con los métodos de diseño de resistencia de esta Norma para elementos sin presfuerzo. Deberán incluirse los efectos del presfuerzo, la contracción, la fluencia y el cambio de temperatura.

18.17. SISTEMAS DE LOSAS

18.17.1.Los sistemas de losas presforzadas reforzadas para flexión en más de una dirección podrán diseñarse por cualquier procedimiento que satisfaga las condiciones de equilibrio y de compatibilidad geométrica. Las rigideces de las columnas y de las conexiones losa-columna, al igual que los efectos del presfuerzo de acuerdo con la Sección 18.15, deberán tomarse en consideración en el método de análisis.

18.17.2. Los coeficientes de cortante y de momento utilizados para el diseño de los sistemas de losa reforzada con acero no presforzado no deberán ser aplicados a los sistemas de losas presforzadas.

18.18. ZONAS DE ANCLAJE DE LOS TENDONES

18.18.1. En las zonas de anclaje de los tendones, deberá proporcionarse el refuerzo que se requiera para resistir los efectos de rotura violenta, separación y descascaramiento inducidos por el anclaje de los tendones. Las zonas de cambio brusco de sección deberán reforzarse adecuadamente.

18.18.2. Para resistir el aplastamiento o para distribuir las fuerzas concentradas de presfuerzo, deberán colocarse bloques de extremo cuando éstos se requieran.

18.18.3. Los anclajes para postensado y el concreto que los soporte deberán ser diseñados para resistir la fuerza máxima del gato de acuerdo con la resistencia del concreto en el momento de la aplicación del presfuerzo.

18.18.4. Las zonas de anclajes para postensados deberán ser diseñadas para desarrollar la resistencia última a la tensión garantizada del tendón de presfuerzo, utilizando un factor de reducción ϕ de 0,9 para el concreto.

18.19. PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN DE TENDONES DE PRESFUERZO NO ADHERIDOS

18.19.1. Los tendones no adheridos deberán recubrirse completamente con un material adecuado que asegure la protección contra la corrosión.

18.19.2. El recubrimiento de los tendones deberá ser continuo en toda la longitud que no vaya a adherirse, y debe prevenirse la contaminación de pasta de cemento y la pérdida del material de recubrimiento durante la colocación del concreto.

18.20. PROTECCIÓN DE LOS TENDONES DE PRESFUERZO

18.20.1. El acero de pretensar estará limpio y libre de óxido excesivo, incrustaciones y picaduras. Se permitirá una oxidación ligera. El acero no adherido estará protegido permanentemente de la corrosión.

18.20.2. Las operaciones de cortar con soplete en la vecindad del acero pretensor, se harán cuidadosamente para que el acero pretensor no esté sujeto a temperaturas excesivas, chispazos de soldadura o corriente eléctrica a tierra.

18.21. DUCTOS PARA POSTENSADO

18.21.1. Los ductos para los tendones que se vayan a recubrir con lechada o para los tendones que no vayan a quedar adheridos, deberán ser herméticos al mortero y no reaccionar con el concreto, los tendones o el material de relleno.

18.21.2. Los ductos para tendones de un solo alambre, torón o barra que se vayan a recubrir con lechada, deberán tener un diámetro interior por lo menos 6mm mayor que el diámetro del tendón.

18.21.3. Los ductos para tendones de alambres, torones o barras múltiples, deberán tener un área transversal interior mayor o igual a 2 veces el área neta de los tendones.

18.21.4. Los ductos deben mantenerse libres de agua cuando los elementos que se vayan a inyectar con lechada esta expuestos a temperaturas inferiores al punto de congelación antes de la inyección de la lechada.

18.22. LECHADA PARA TENDONES DE PRESFUERZO ADHERIDOS

18.22.1. La lechada deberá consistir de cemento portland y agua o de cemento portland, arena y agua.

18.22.2. Los materiales para la lechada deberán ser conformes a lo siguiente:

a) El cemento portland deberá cumplir con la Sección 3.1.

b) El agua deberá cumplir con la Sección 3.3.

c) Si se usa arena, ésta deberá cumplir con lo indicado en la Sección 3.2.1.

d) Se podrán utilizar aditivos que cumplan con la Sección 3.5, de los cuales se sepa que no producen efectos perjudiciales en el acero, en el concreto o en la lechada. No deberá emplearse cloruro de calcio.

18.22.3. SELECCIÓN DE LA DOSIFICACIÓN PARA LA LECHADA

18.22.3.1. Las dosificaciones de los materiales para la lechada debe basarse en una de las dos condiciones siguientes:

a) Los resultados de pruebas de lechadas frescas o endurecidas antes de iniciar las operaciones de inyección de la lechada, o

b) Documentación experimental previa con materiales y equipos semejantes y bajo condiciones de campo comparables.

18.22.3.2. El cemento utilizado en la obra deberá corresponder a aquél en el cual se basó la selección de la dosificación.

18.22.3.3. El contenido de agua deberá ser el mínimo necesario para el bombeo adecuado de la lechada. No obstante, la relación agua/cemento no deberá exceder de 0,45 por peso (19 litros por saco).

18.22.3.4. No se deberá añadir agua con el fin de aumentar la fluidez de la lechada que haya disminuido por el uso retrasado de ésta.

18.22.4. MEZCLADO Y BOMBEO DE LA LECHADA

18.22.4.1. La lechada deberá ser preparada en un equipo capaz de efectuar un mezclado y una agitación mecánica continuos, que produzcan una distribución uniforme de los materiales. Debe cribarse y bombearse de manera tal que se llenen por completo los ductos de los tendones.

18.22.4.2. Antes de la inyección, los ductos estarán libres de agua, suciedad y otras sustancias extrañas. El método de inyectado será tal que se asegure el llenado completo de todos los vacíos entre el acero pretensor, el ducto y los aditamentos de anclaje.

18.22.4.3. La temperatura de los elementos al momento de la inyección de la lechada deberá ser mayor de 2°C y debe mantenerse por arriba de esta temperatura hasta que los cubos fabricados con la misma lechada, de 5 cm x 5 cm, curados en la obra logren una resistencia mínima a la compresión de 56 kg/cm2.

18.22.4.4. La temperatura de la lechada no deberá ser superior a 32°C durante el mezclado y el bombeo.

18.23. APLICACIÓN Y MEDIDA DE LA FUERZA DE PRESFUERZO

18.23.1. La fuerza de presfuerzo deberá ser determinada por medio de los dos métodos siguientes:

a) La medida del alargamiento del tendón. Los requisitos de alargamiento deberán determinarse a partir de las curvas promedio carga-alargamiento de los tendones de presfuerzo utilizados.

b) La observación de la fuerza del gato en un manómetro calibrado o con una celda de carga o utilizando un dinamómetro calibrado.

Debe investigarse y corregirse la causa de cualquier diferencia en la determinación de la fuerza entre (a) y (b) que exceda el 5%.

18.23.2. Cuando la transferencia de la fuerza de los extremos de la cama de pretensado al concreto se efectúe cortando los tendones de presfuerzo con soplete, los puntos de corte y la secuencia de corte deberán predeterminarse para evitar esfuerzos temporales indeseables.

18.23.3. Los tramos largos expuestos de los torones pretensados deberán cortarse lo más cerca posible del elemento para reducir los impactos al concreto.

18.23.4. La pérdida total del presfuerzo debida a tendones rotos no reemplazados no deberá exceder del 2% del presfuerzo total.

18.24. ANCLAJES Y ACOPLADORES PARA POSTENSADO

18.24.1. Los anclajes y acopladores para tendones de presfuerzo adheridos y no adheridos deberán desarrollar al menos 95% de la resistencia a la rotura especificada en los tendones al ser probados bajo condición de no adherencia, sin exceder los corrimientos previstos. Para tendones adheridos, los anclajes y acopladores deberán estar localizados de tal manera que el 100% de la resistencia a la rotura especificada de los tendones se desarrolle en secciones críticas después que los tendones estén adheridos en el elemento.

18.24.2. Los acopladores deberán colocarse en zonas aprobadas por el Inspector y en ductos suficientemente grandes para permitir los movimientos necesarios.

18.24.3. Para elementos no adheridos sujetos a cargas repetitivas, deberá prestarse especial atención a la posibilidad de que se presente fatiga en los anclajes y acopladores.

18.24.4. Los anclajes, los acopladores y los dispositivos auxiliares deberán protegerse permanentemente contra corrosión.

18.25. DESARROLLO PARA TORONES DE PRESFUERZO

18.25.1. Los torones de pretensado de tres o siete alambres deberán adherirse más allá de la sección crítica con una longitud de desarrollo no menor que:

$$0{,}014 \left(fps - 2\, fse / 3 \right) db$$

donde db es el diámetro del torón en centímetros, fps y fse se expresan en kg/cm2.

18.25.2. La investigación se podrá limitar a aquellas secciones transversales más cercanas a cada extremo del elemento cuando se requiera que desarrollen su resistencia total bajo las cargas amplificadas.

18.25.3. Cuando la adherencia de un torón no se extienda hasta el extremo de un elemento, deberá duplicarse la longitud de desarrollo de adherencia especificada en la Sección 18.25.1.

ARTICULO 19 – CÁSCARAS Y LÁMINAS PLEGADAS

19.1. ALCANCE Y DEFINICIONES.-

19.1.1. Las disposiciones de este capítulo son aplicables a cáscaras delgadas y láminas plegadas de concreto, incluyendo nervios y elementos de borde.

19.1.2. Todas las disposiciones de esta Norma que no estén específicamente excluidas y que no estén en conflicto con las disposiciones de este Capítulo, se aplicarán a las cáscaras.

19.1.3**. Cáscaras.-** Son estructuras espaciales, formadas por una o más losas curvas o láminas plegadas, cuyos espesores son pequeños comparados con sus otras dimensiones. Las cáscaras se caracterizan por su manera espacial de soportar cargas, que es determinada por su forma geométrica, la manera en que está apoyada y el tipo de carga aplicada.

19.1.4. **Láminas plegadas.-** Son un tipo especial de estructura laminar formada por la unión, a lo largo de sus bordes, de losas delgadas planas, de manera de crear una estructura espacial.

19.1.5. **Cáscaras nervadas.-** Son estructuras espaciales con el material colocado principalmente a lo largo de ciertas líneas nervadas, con el área entre los nervios abierta o cubierta con una losa delgada.

19.1.6. **Elementos auxiliares.-** Son los nervios o vigas de borde que sirven para rigidizar, hacer más resistente y/o servir de apoyo a la cáscara. Usualmente los elementos auxiliares actúan en conjunto con la cáscara.

19.1.7**. Análisis elástico.-** Es un análisis de fuerzas internas y deformaciones basado en satisfacer las condiciones de equilibrio y compatibilidad de deformaciones asumiendo un comportamiento elástico y representando con una aproximación adecuada el comportamiento tridimensional de la cáscara junto con sus elementos auxiliares.

19.1.8**. Análisis inelástico.-** Es un análisis de fuerzas internas y deformaciones basado en satisfacer las condiciones de equilibrio, las relaciones no lineales de esfuerzo-deformación para el concreto y el acero considerando la fisuración y las acciones dependientes del tiempo y la compatibilidad de deformaciones. El análisis representará con una aproximación adecuada el comportamiento tridimensional de la cáscara junto con sus elementos auxiliares.

19.1.9**. Análisis experimental.-** Es un procedimiento de análisis basado en la medida de desplazamiento y/o deformaciones unitarias de la estructura o su modelo. El análisis experimental puede basarse en un comportamiento elástico o inelástico.

19.2. ANÁLISIS Y DISEÑO

19.2.1. El comportamiento elástico será un fundamento aceptado para determinar fuerzas internas y desplazamientos de las cáscaras. Este tipo de comportamiento puede establecerse por cálculos basados en un análisis de la estructura de concreto no fisurada, en la que se asume que el material es linealmente elástico, homogéneo e isotrópico. El módulo de Poisson del concreto puede asumirse igual a cero.

19.2.2. En análisis inelástico podrá usarse cuando se muestre que tal método da una base segura para el diseño.

19.2.3. Se harán verificaciones de equilibrio entre las fuerzas internas y las cargas externas para asegurar una consistencia de los resultados.

19.2.4. Los procedimientos de análisis numérico o experimental podrán usarse cuando se muestre que estos dan una base segura para el diseño.

19.2.5. Los métodos aproximados de análisis que no satisfagan la compatibilidad de deformaciones dentro de la cáscara o entre la cáscara y sus elementos auxiliares podrán usarse cuando se muestre que tales métodos dan una base segura para el diseño.

19.2.6. En cáscaras presforzadas, el análisis deberá considerar el comportamiento bajo las cargas inducidas por el presfuerzo, al nivel de cargas de fisuración y de cargas amplificadas. Cuando los cables de presfuerzo se curven dentro de una cáscara, el diseño tendrá en cuenta las componentes de la fuerza sobre la cáscara que resultan del hecho que el cable resultante no está en un plano.

19.2.7. El espesor h de una cáscara delgada y su refuerzo serán determinados para satisfacer la resistencia y condiciones de servicio requeridas.

19.2.8. El diseño de las cáscaras deberá considerar y evitar la posibilidad de una falla por inestabilidad general o local.

19.2.9. Los elementos auxiliares se diseñarán aplicando las disposiciones pertinentes de esta Norma. Una parte de la cáscara igual al ancho de ala especificado en la Sección 9.8 puede asumirse que actúa con el elemento auxiliar. En esas partes de la cáscara, el refuerzo perpendicular al elemento auxiliar será por lo menos igual al exigido en la Sección 9.8.5 para el ala de una viga T.

19.3. RESISTENCIA DE DISEÑO DE LOS MATERIALES

19.3.1. La resistencia en compresión especificada del concreto f'c a 28 días no será menor que 210 kg/cm2.

19.3.2. El refuerzo de fluencia especificado del acero fy no será mayor de 4200 kg/cm2.

19.4. REFUERZO DE LA CÁSCARA

19.4.1. El refuerzo de la cáscara se colocará para resistir los esfuerzos de tracción producidos por la fuerzas membranales internas, para resistir los momentos de flexión y de torsión, para controlar la fisuración producida por la contracción de fragua y cambios de temperatura y como refuerzo especial en los bordes, aberturas y puntos donde se coloquen insertos para aplicar cargas a la cáscara.

19.4.2. El refuerzo membranal se colocará en dos o más direcciones en todos los puntos de la cáscara.

19.4.3. El área de refuerzo de la cáscara en cualquier sección, medida en dos direcciones perpendiculares, no será menor que el refuerzo exigido para las losas indicado en la Sección 7.10 por efectos de contracción de fragua o temperatura.

19.4.4. El refuerzo necesario para resistir las fuerzas membranales de la cáscara será colocado de manera que la resistencia de diseño en cada dirección sea por lo menos igual a la componente de las fuerzas principales de membrana en la misma dirección debidas a las cargas amplificadas.

19.4.5. El área de refuerzo de tracción de la cáscara será limitada de manera que el refuerzo alcance la fluencia antes de que pueda producirse el aplastamiento del concreto en compresión.

19.4.6. En las zonas de esfuerzos elevados de tracción, el refuerzo membranal será colocado, de ser posible, en las direcciones de las fuerzas principales de tracción. Cuando esto no resulte práctico, el refuerzo membranal podrá colocarse en direcciones ortogonales.

19.4.7. Si la dirección en que se coloca el refuerzo tuviera una variación mayor de 10º respecto a la dirección de las fuerzas membranales principales de tracción, podrá ser necesario incrementar la cantidad de acero de refuerzo para limitar el ancho de posibles fisuras en condiciones de servicio.

19.4.8. Cuando la magnitud de los esfuerzos membranales principales de tracción varíe significativamente sobre el área de la superficie de la cáscara, el área de refuerzo que resiste la tracción total podrá concentrarse en las zonas de máximo esfuerzo de tracción, cuando se demuestre que esto da una base segura para el diseño. Sin embargo, la cuantía de refuerzo en cualquier parte de la zona de tracción de la cáscara no será menor de 0,0035, en base al espesor total de la cáscara.

19.4.9. El refuerzo necesario para resistir los momentos de flexión de la cáscara será calculado considerando la acción simultánea de las fuerzas axiales membranales que actúan en la misma zona. Cuando el acero de refuerzo se necesite sólo en una cara de la cáscara para resistir los momentos de flexión, una cantidad igual de refuerzo será colocada en la otra cara de la cáscara aunque los análisis no indiquen una inversión de momentos de flexión.

19.4.10. El refuerzo en cualquier dirección no estará espaciado más de 45 cm ni cinco veces el espesor de la cáscara. Cuando los esfuerzos membranales principales de tracción, en el área total de concreto, debido a las cargas amplificadas, excedan de $0{,}32\phi\sqrt{f'c}$, el acero de refuerzo no estará espaciado más de tres veces el espesor de la cáscara. El valor de ϕ será 0,9.

19.4.11. El refuerzo en la unión de la cáscara y los elementos de apoyo o de borde se anclará o se extenderá a través de tales elementos de acuerdo con los requisitos del Capítulo 8, excepto que la longitud mínima de desarrollo será 1,2 ld, pero no menos de 45 cm.

19.4.12. Las longitudes de traslape de refuerzo de la cáscara serán las indicadas en el Capítulo 8, excepto que la longitud mínima de traslape de barras en tracción será 1,2 veces el valor indicado por tal capítulo, pero no menos de 45 cm. El número de empalmes en el acero principal de tracción será el mínimo necesario. Donde los empalmes sean necesarios se desplazarán alternadamente por lo menos una distancia 1d. No se traslapará más de un tercio del refuerzo en cualquier sección.

19.5. CONSTRUCCIÓN

19.5.1. Cuando la remoción del encofrado esté basado en la obtención de un módulo de elasticidad específico del concreto debido a consideraciones de estabilidad o deflexiones, el valor del módulo de elasticidad Ec se determinará a partir de ensayos de flexión en probetas de vigas curadas en condiciones de obra. El número de probetas ensayadas, las dimensiones de las probetas y el procedimiento de ensayo serán especificados por el Ingeniero Proyectista.

19.5.2. El Ingeniero Proyectista especificará las tolerancias para la forma de la cáscara. Si la construcción resultara con diferencias, respecto a la forma de la cáscara, mayores que las tolerancias especificadas, se efectuará un análisis del efecto de las diferencias y se tomarán las medidas necesarias para asegurar un comportamiento seguro de la cáscara.

ARTICULO 20 - CONCRETO SIMPLE

20.1. GENERALIDADES

20.1.1. Esta sección provee los requerimientos mínimos para el diseño de elementos de concreto no reforzado o con refuerzos menores a los mínimos especificados para concreto reforzado, ya sean vaciados en sitio o prefabricados.

20.1.2. En las estructuras especiales, tales como arcos, estructuras enterradas y muros de gravedad, se cumplirán los requisitos de esta sección cuando sean aplicables.

20.2. LIMITACIONES

20.2.1. El uso del concreto simple deberá limitarse a elementos totalmente apoyados sobre el suelo o soportados por otros elementos estructurales capaces de proveer un apoyo vertical continuo o cuando el efecto de arco asegure esfuerzos de compresión para todos los estados de carga.

20.2.2. No se permitirá el empleo de concreto simple en elementos estructurales sometidos a solicitaciones sísmicas que hayan sido determinadas en base a la capacidad de la estructura de disipar energía por ductilidad.

20.2.3. El uso de concreto simple para elementos en compresión que no sean arcos o muros, se permitirá sólo en pedestales con esbelteces menores que 3.

20.2.4. El peralte mínimo para zapatas de concreto simple será de 30 cm. No se permitirá el uso de zapatas de concreto simple apoyadas sobre pilotes.

20.2.5. Todos los materiales que se empleen para la fabricación del concreto simple (cemento, agregados, agua, aditivos, etc.) deberán cumplir los mismos requisitos que para concreto armado.

Esta exigencia también será aplicable a la dosificación, ensayo de probetas cilíndricas, encofrados, colocación, curado, evaluación y aceptación del concreto.

20.2.6. La resistencia mínima del concreto simple para fines estructurales medida en testigos cilíndricos a los 28 días de edad será de 140 Kg/cm2.

20.2.7. Las juntas deberán dividir el elemento estructural en elementos discontinuos en flexión. El tamaño y la ubicación de las juntas deberán asegurar que no se presenten esfuerzos internos excesivos debido a la retracción de fraguado, cambios de temperatura y flujo plástico.

Las interrupciones en el llenado del concreto se permitirán sólo en las juntas predefinidas.

20.3. DISEÑO

20.3.1. Los esfuerzos se calcularán suponiendo un comportamiento lineal elástico bajo las cargas de diseño (multiplicadas por el factor de carga correspondiente) y no deberán exceder los siguientes valores:

a) Compresión por flexión:

$$fc = 0{,}65\ f'c$$

b) Tracción por flexión:

$$ft = 0{,}85\ \sqrt{f'c}$$

c) Esfuerzo cortante, como medida de la tracción diagonal en elementos que trabajan en una dirección:

$$vc = 0{,}35\sqrt{f'c}$$

d) Esfuerzo cortante, como medida de la tracción diagonal cuando el elemento trabaje en dos direcciones y la falla sea cónica o piramidal alrededor de la carga (punzonamiento):

$$vc = 0{,}7\sqrt{f'c}$$

e) Compresión axial:

$$fa = 0{,}4\ f'c\ \{\ 1 - [\ (K\ lc) / (32\ h)\ ]^{2}\ \}$$

f) Esfuerzo de aplastamiento:

$$fp = 0{,}55\ f'c$$

En estos esfuerzos ya se ha incluido el factor de reducción de resistencia ϕ.

Si se excedieran estos esfuerzos, deberá colocarse refuerzo y el elemento se diseñará como uno de concreto armado.

20.3.2. En el cálculo de esfuerzos debidos a flexión, flexión compuesta y corte, deberá considerarse la sección transversal completa del elemento, excepto para el caso de concreto vaciado contra el terreno para el cual la altura o peralte del elemento se considerará reducida en 5 cm.

20.3.3. Los elementos de concreto simple sometidos a flexión compuesta deberán ser diseñados de acuerdo a:

$$Fa / fa + Fc / fc \, d» \, 1$$

donde:

Fa: Esfuerzo de compresión axial de diseño. (Pu/Area).
fa: Esfuerzo admisible de compresión por axial.
Fc: Esfuerzo de compresión por flexión de diseño. (MuYt/Ig).
fc: Esfuerzo admisible de compresión por flexión.

Los esfuerzos de tracción superpuestos no excederán de los especificados en la Sección 20.3.1b).

20.3.4. El esfuerzo cortante en secciones rectangulares se calculará con:

$$vu = 1{,}5 \, Vu / (2 \, b \, h)$$

20.3.5. Para otros tipos de secciones, el esfuerzo cortante se calculará con:

$$vu = (Vu \, Q) / (Ig \, b)$$

El máximo esfuerzo cortante Vu se calculará a una distancia h de la cara del apoyo. Q es el momento estático del área por encima de la porción donde se calcula el esfuerzo cortante con respecto de la sección transversal al centro de gravedad.

20.4. CONCRETO CICLOPEO

20.4.1**. Definición**

Se denomina concreto ciclópeo a aquel concreto simple que es colocado conjuntamente con piedra desplazadora y que tiene las siguientes características:

a) La resistencia mínima del concreto de la matriz será f'c = 100 kg/cm2.

b) La piedra desplazadora no excederá del 30% del volumen total de concreto ciclópeo y será colocada de manera homogénea, debiendo quedar todos sus bordes embebidos en el concreto.

c) La mayor dimensión de la piedra desplazadora no excederá de la mitad de la menor dimensión del elemento ni será mayor de 250 mm.

20.4.2. **Limitaciones**

20.4.2.1. El uso de este concreto estará limitado a cimientos corridos, sobrecimientos, muros de contención de gravedad y falsas zapatas.

20.4.2.2. En elementos en voladizos con una longitud mayor a la mitad de su peralte, será necesario verificar los esfuerzos de flexión y corte.

ARTICULO 21 - CONCRETO PREFABRICADO

21.1. OBJETIVO

21.1.1. Las disposiciones de este capítulo se aplicarán en el diseño de elementos de concreto prefabricado, tal como se les define en el Capítulo 2.

21.1.2. Toda las disposiciones de esta Norma que no estén específicamente excluidas y que no contradigan las disposiciones de este Capítulo, deberán aplicarse al concreto prefabricado.

21.2. DISEÑO

21.2.1. El diseño de elementos prefabricados deberá considerar todas las condiciones de cargas y restricciones desde la fabricación inicial hasta completar la estructura, incluyendo el desencofrado, almacenamiento, transporte y montaje.

21.2.2. En construcciones prefabricadas que no tengan un comportamiento monolítico, deberán considerarse los efectos en todas las conexiones y uniones para asegurar un comportamiento adecuado del sistema estructural.

21.2.3. Deberán considerarse los efectos de las deflexiones iniciales y diferidas, incluyendo los efectos sobre los elementos interconectados.

21.2.4. El diseño de las uniones y los apoyos deberá incluir los efectos de todas las fuerzas que serán transmitidas, incluyendo la contracción, la fluencia, la temperatura, la deformación elástica, el viento y el sismo.

21.2.5. Todos los detalles deberán diseñarse tomando en cuenta las tolerancias de fabricación y montaje y los esfuerzos temporales del montaje.

21.3. PANELES PREFABRICADAS PARA MUROS

21.3.1. Los muros prefabricados, de carga y divisorios, deberán diseñarse de acuerdo con las disposiciones del Capítulo 15.

21.3.2. Cuando los tableros prefabricados se diseñen para cubrir luces horizontales entre columnas o zapatas aisladas, la relación de altura a espesor no deberá limitarse, siempre que el efecto de la acción de viga de gran peralte, el pandeo lateral y las deflexiones se hayan tomado en cuenta en el diseño. Ver Capítulo 14.

21.4. DETALLES

21.4.1. Todos los detalles del refuerzo, uniones, elementos de apoyo, insertos, anclajes, recubrimiento del concreto, aberturas, dispositivos de izaje, fabricación y la tolerancia en el montaje deberán estar indicados en los planos.

21.4.2. Cuando lo apruebe el Proyectista, los dispositivos de anclaje (tales como espigas o inserciones) que sobresalgan del concreto o permanezcan expuestos para inspección podrán ser embebidos mientras el concreto esté en estado plástico siempre y cuando:

21.4.2.1. Los dispositivos de anclaje no estén sujetos al refuerzo por medio de elementos de sujeción o ganchos dentro del concreto plástico.

21.4.2.2. Los dispositivos de anclaje se mantengan en la posición correcta en tanto el concreto permanezca en estado plástico.

21.4.2.3. Los dispositivos de anclaje estén debidamente anclados a fin de desarrollar las cargas amplificadas requeridas.

21.5. IDENTIFICACION Y MARCADO

21.5.1. Cada elemento prefabricado deberá marcarse para indicar su ubicación en la estructura, la posición en que se deba colocar y la fecha de fabricación.

21.5.2. Las marcas de identificación deberán corresponder a las de los planos de montaje.

21.6. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MONTAJE

21.6.1. Durante el curado, desencofrado, almacenamiento, transporte y montaje, los elementos prefabricados no deberán sobreesforzarse, alabearse, dañarse o, en el alguna otra forma, tener una contraflecha que los pueda afectar adversamente.

21.6.2. Los elementos prefabricados deberán estar arriostrados y soportados en forma adecuada durante el montaje para garantizar un alineamiento apropiado y la integridad estructural hasta que las uniones permanentes estén terminadas.

21.7. DEFLEXIONES

Ver el Capítulo 22 Sección 22.7.

ARTICULO 22 - ELEMENTOS DE CONCRETO COMPUESTOS SUJETOS A FLEXIÓN

22.1. OBJETIVO

22.1.1. Las disposiciones de este capítulo deberán aplicarse al diseño de los elementos compuestos sujetos a flexión, definidos como elementos de concreto, prefabricados o vaciados en obra, fabricados en lugares diferentes pero interconectados de manera tal que respondan a las cargas como una sola unidad.

22.1.2. Todas las disposiciones de esta Norma se aplican a los elementos compuestos sujetos a flexión, excepto en lo específicamente indicado en este capítulo.

22.2. GENERALIDADES

22.2.1. Un elemento compuesto, en su totalidad o en partes del mismo, podrá ser empleado para resistir cortante y momento.

22.2.2. Cada elemento individual deberá ser investigado para todas las etapas críticas de carga.

22.2.3. Si la resistencia especificada, el peso volumétrico u otras propiedades de los diversos elementos son diferentes, deberán utilizarse en el diseño las propiedades de los elementos individuales o los valores más críticos.

22.2.4. En los cálculos de resistencia de elementos compuestos no deberá hacerse distinción entre los elementos apuntalados y los no apuntalados.

22.2.5. Todos los elementos deberán diseñarse para resistir todas las cargas a las que serán sometidas antes del desarrollo total de la resistencia de diseño del elemento compuesto.

22.2.6. Se deberá proporcionar el refuerzo requerido para controlar el agrietamiento y prevenir la separación de los elementos individuales de los elementos compuestos.

22.2.7. Los elementos compuestos deberán cumplir con los requisitos de control de deflexiones dados en la Sección 22.7.

22.3. APUNTALAMIENTO

Cuando se emplee apuntalamiento, este no deberá ser retirado hasta que los elementos soportados hayan desarrollado las propiedades de diseño requeridas para resistir las cargas y limitar las deflexiones y el agrietamiento en el momento de retirar los puntales.

22.4. RESISTENCIA AL CORTANTE VERTICAL

22.4.1. Cuando se considere que el cortante vertical va a ser resistido por todo el elemento compuesto, se deberá diseñar de acuerdo con los requisitos del Capítulo 13, como si se tratara de un elemento vaciado monolíticamente con la misma forma de sección transversal.

22.4.2. El refuerzo por cortante deberá estar totalmente anclado dentro de los elementos interconectados, de acuerdo con lo dispuesto en la Sección 7.11.2.

22.4.3. El refuerzo por cortante, anclado o prolongado, podrá considerarse como refuerzo transversal para tomar el cortante horizontal.

22.5. RESISTENCIA AL CORTANTE HORIZONTAL

22.5.1. En un elemento compuesto, deberá asegurarse la transmisión completa de las fuerzas cortantes horizontales en las superficies de contacto de los elementos interconectados.

22.5.2. A menos que se calcule de acuerdo con la Sección 22.5.3, el diseño de las secciones transversales sujetas a cortante horizontal deberá basarse en:

$$Vu \leq \phi\, Vnh$$

donde Vu es la fuerza cortante amplificada en la sección considerada y Vnh es la resistencia nominal al cortante horizontal de acuerdo con lo siguiente:

22.5.2.1. Cuando las superficies de contacto estén limpias y libres de lechada y se hayan hecho intencionalmente rugosas, la resistencia al cortante Vnh, no deberá ser mayor de 5,6 bv d, en Kg.

donde bv es el ancho de la sección transversal en la superficie de contacto que se analiza para el corte horizontal.

22.5.2.2. Cuando se proporcione refuerzo transversal mínimo de acuerdo con la Sección 22.6 y las superficies de contacto estén limpias y libres de lechada pero no se hayan hecho intencionalmente rugosas, la resistencia al cortante Vnh, no deberá tomarse mayor de 5,6 bv d, en Kg.

22.5.2.3. Cuando se proporcione refuerzo transversal mínimo de acuerdo con la Sección 22.6 y las superficies de contacto estén limpias y libres de lechada y se hayan hecho intencionalmente rugosas a una amplitud total de 6 mm, la resistencia al cortante Vnh, no deberá tomarse mayor de 25 bv d, en Kg.

22.5.2.4. Cuando la fuerza cortante amplificada Vu en la sección sujeta a consideración excede de ϕ (24,6 bv d), el diseño por cortante horizontal deberá hacerse de acuerdo con la Sección 13.5.

22.5.3. El cortante horizontal podrá investigarse calculando el cambio real de la fuerza de compresión o de tracción en cualquier segmento y deberán tomarse medidas para transferir esa fuerza como cortante horizontal al elemento de apoyo. La fuerza amplificada de cortante horizontal no deberá exceder la resistencia al cortante horizontal ϕ Vnh como se indica en las Secciones 22.5.2.1 a 22.5.2.4, donde el área de la superficie de contacto Ac sustituye a bv d.

22.5.4. Cuando exista tracción a través de cualquier superficie de contacto entre elementos interconectados, deberá suponerse transmisión de cortante por contacto sólo cuando se proporcione el mínimo refuerzo transversal de acuerdo con la Sección 22.6.

22.6. REFUERZO TRANSVERSAL PARA CORTANTE HORIZONTAL

22.6.1. Cuando se proporcione refuerzo transversal para transmitir cortante horizontal, el área de este refuerzo no deberá ser menor que la requerida en la Sección 13.4.4.3 y su espaciamiento no excederá de cuatro veces la menor dimensión del elemento soportado ni de 60 cm.

22.6.2. El refuerzo transversal para cortante horizontal podrá consistir en barras individuales o alambre, estribos de ramas múltiples o ramas verticales de malla de alambre soldado (liso o corrugado).

22.6.3. Todo el refuerzo transversal deberá anclarse totalmente dentro de los elementos interconectados de acuerdo con la Sección 8.3.

22.7. DEFLEXIONES

22.7.1. ELEMENTOS APUNTALADOS

Si los elementos compuestos sujetos a flexión se apoyan durante su construcción de tal forma que después de retirar los apoyos temporales la carga muerta sea soportada por la sección compuesta total, el elemento compuesto se podrá considerar equivalente a un elemento vaciado monolíticamente para el cálculo de deflexiones.

En elementos no presforzados, la parte del elemento en compresión determinará si se aplican los valores dados en la Sección 10.4.1 para el concreto de peso normal. Si se calcula la deflexión, deberán tomarse en cuenta las curvaturas que resultan de la contracción diferencial de los componentes prefabricados y vaciados en sitio y los efectos de la fluencia axial de un elemento de concreto presforzado.

22.7.2. ELEMENTOS SIN APUNTALAR

Si el peralte de un elemento prefabricado no presforzado sujeto a flexión cumple con los requisitos de la Sección 10.4.1, no necesita calcularse la deflexión que ocurre después que el elemento se convierte en elemento compuesto. Sin embargo, la deflexión diferida del elemento prefabricado deberá investigarse para la magnitud y duración de cargas antes del inicio de una acción compuesta efectiva.

22.7.3. La deflexión calculada de acuerdo con los requisitos de la Secciones 22.7.1 y 22.7.2 no deberá exceder de los límites dados en la tabla 10.4.4.2.

CAPITULO 6
EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS

ARTICULO 23 - EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS

23.1. GENERALIDADES

Si existen dudas razonables respecto de la seguridad de una estructura o de alguno de sus elementos o si se necesita información acerca de la capacidad de carga de una estructura en servicio para fijar sus límites de carga, se podrá ordenar que se efectúe una evaluación de la resistencia estructural ya sea por análisis, empleando pruebas de carga o por una combinación de ambos procedimientos. La evaluación será realizada por un ingeniero civil calificado.

23.2. EVALUACIÓN POR MEDIO DEL CÁLCULO

23.2.1. Si la evaluación de la resistencia se va a hacer por medio del análisis, se deberá realizar una minuciosa evaluación en obra de las dimensiones y detalles de los elementos estructurales, las propiedades de los materiales y demás condiciones propias de la estructura tal como está construida.

23.2.2. Los cálculos basados en lo indicado en la Sección 23.2.1 deberán garantizar que los factores de carga cumplen con los requisitos y propósitos de esta Norma.

23.3. PRUEBAS DE CARGA

23.3.1. GENERALIDADES

23.3.1.1. Si la evaluación de la resistencia se hace por medio de pruebas de carga, estas deberán ser realizadas por un ingeniero civil calificado.

23.3.1.2. Antes de efectuar las pruebas de carga, se deberán identificar los componentes críticos por medio del análisis. Deberá investigarse especialmente la resistencia al corte de los elementos estructurales cuestionados.

23.3.1.3. La prueba de carga deberá hacerse cuando la parte de la estructura que se va a someter a prueba tenga como mínimo 56 días de edad. Sin embargo, si el Inspector, el Proyectista y el Constructor están de acuerdo, se podrá hacer el ensayo a una edad menor.

23.3.1.4. Cuando se vaya a probar bajo carga únicamente una parte de la estructura, ésta deberá cargarse de manera que se pueda probar adecuadamente la zona que se sospeche sea débil.

23.3.1.5. Cuarenta y ocho horas antes de aplicar la carga de prueba, se deberá aplicar una carga que simule el efecto de aquella porción de las cargas muertas que aún no están actuando, debiendo permanecer aplicadas hasta que la prueba haya concluido.

23.3.2. PRUEBAS DE CARGA DE ELEMENTOS EN FLEXIÓN

23.3.2.1. Cuando se sometan a pruebas de carga los elementos a flexión de una construcción, incluyendo vigas y losas, se aplicarán las disposiciones adicionales de la Sección 23.3.2.

23.3.2.2. Inmediatamente antes de aplicar la carga de prueba se tomarán lecturas iniciales.

23.3.2.3. La parte de la estructura seleccionada para aplicar la carga deberá recibir una carga total, que incluya las cargas muertas que ya están actuando, equivalente a 0,8 (1,5 CM + 1,8 CV). La determinación de la carga viva (CV) deberá incluir la reducción permitida por la Norma E. 020 Cargas.

23.3.2.4. La carga de prueba deberá aplicarse gradualmente, con un mínimo de cuatro incrementos aproximadamente iguales, sin ocasionar impacto a la estructura y de manera tal que no se produzca el efecto de arco en los materiales.

23.3.2.5. Después de transcurrir 24 horas de la aplicación de la carga de prueba, se tomarán lecturas de la deflexión inicial.

23.3.2.6. La carga de prueba deberá retirarse inmediatamente después de tomadas las lecturas de la deflexión inicial. Las lecturas de la deflexión final se tomarán 24 horas después de haberse retirado la carga de prueba.

23.3.2.7. Si la parte de la estructura sometida a la carga de prueba presenta evidencia visible de falla (fisuración, desprendimiento del recubrimiento o deflexiones de tal magnitud que sean incompatibles con los requerimientos de seguridad de la estructura), se considerará que la estructura no ha pasado satisfactoriamente la prueba, no debiendo autorizarse nuevas pruebas en la parte de la estructura previamente ensayada.

23.3.2.8. Si la parte de la estructura sometida a prueba de carga no presenta evidencia visible de falla, se considerará como una indicación de un comportamiento satisfactorio cualquiera de los dos criterios siguientes:

a) Si la deflexión máxima medida de una viga, piso o techo es menor de:

$$L^2 / (20000\ h)$$

donde h es el peralte del elemento y L la distancia a ejes de los apoyos o la luz libre entre apoyos más el peralte del elemento, la que sea menor. Para losas armadas en dos direcciones, L será la luz mas corta.

b) Si se excede la condición anterior, deberá cumplirse que la recuperación de la deflexión dentro de las 24 horas siguientes al retiro de la carga de prueba es por lo menos el 75% de la deflexión máxima para concretos no presforzados y de 80% para concretos presforzados.

23.3.2.9. En el ensayo de voladizos, el valor de L se considerará igual a dos veces la distancia desde el apoyo al extremo del voladizo y la deflexión deberá ajustarse en el caso de que el apoyo experimente movimientos de cualquier tipo.

23.3.2.10. Las construcciones de concreto armado que no recuperen el 75% de la deflexión máxima, podrán volverse a probar no antes de 72 horas de retirada la primera carga de prueba. La parte de la estructura ensayada se considerará satisfactoria cuando la parte probada de la estructura no muestre evidencias visibles de falla al someterla a prueba nuevamente y la recuperación de la deflexión causada por esta segunda carga de prueba es por lo menos el 80% de la deflexión máxima ocurrida en el segundo ensayo.

23.3.2.11. En los sistemas de concreto presforzado no se deberán repetir las pruebas.

23.3.3. OTROS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Los elementos estructurales no sujetos a flexión deberán preferentemente ser investigados por medio del análisis.

23.4. ACEPTACIÓN DE MENORES CAPACIDADES DE CARGA

Si la estructura que está siendo investigada no satisface los requisitos o criterios indicados en las secciones anteriores, según corresponda, se podrá aprobar el empleo de cargas totales menores en la estructura basándose en los resultados de la prueba de carga o en el análisis.

23.5. SEGURIDAD

Las pruebas de carga deberán efectuarse de manera de garantizar la seguridad de las personas y de la estructura durante las mismas.

Las medidas de seguridad no deberán interferir con el procedimiento de ensayo o afectar sus resultados.

ANEXO 1

NORMAS DE MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS CITADOS

A1.1 NORMAS TECNICAS DE EDIFICACION

E.020-85 Cargas.

E.070-82 Albañileria.

Normas de Diseño Sismo-Resistente - 77.

A1.2 ITINTEC

334.001-67 Cementos. Definiciones y Nomenclatura.

334.044-85 Cementos. Cemento Portland Puzolánico Tipo IP. Requisitos.

339.033-77 Hormigón (concreto). Método de ensayo para la elaboración y curado de probetas cilíndricas de hormigón (concreto) en obras.

339.034-77 Hormigón (concreto). Método de ensayo a la compresión de probetas de hormigón (concreto).

339.036-77 Hormigón (concreto). Toma de muestras del hormigón (concreto) fresco.

339.047-79 Hormigón (concreto). Definiciones y Terminología relativa al hormigón.

339.059-80 Hormigón (concreto). Método para la extracción y ensayo de probetas cilíndricas y viguetas de hormigón endurecido.

339.086-81 Hormigón (concreto). Aditivos para el hormigón. Requisitos.

341.031-86* Barras de acero al carbono con resaltes, para concreto armado.

341.068-84 Alambre de acero para concreto armado.

350.002-84 Malla de alambre de acero soldado para concreto armado.

---

* Proyecto de Norma Técnica Nacional Obligatoria (P.N.T.N.O.)

400.002-60 Materiales de Construcción. Terminología y Definiciones.

400.011-76 Agregados. Definiciones y Clasificación de Agregados para uso en Morteros y Concretos.

400.037-87 Agregados. Requisitos.

A1.3 AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)

A184-84 Standard Specification for Fabricated Deformed Steel Bar Mats for Concrete Reinforcement.

A416-85 Standard Specification for Uncoated Seven-Wire Stress-Relieved Steel Strand for Prestressed Concrete.

A421-85 Standard Specification for Uncoated Stress-Relieved Steel Wire for Prestressed Concrete.

A706-84 Standard Specification for Low-Alloy Steel Deformed Bars for Concrete Reinforcement.

A722-81 Standard Specification for Uncoated High-Strength Steel Bar for Prestressing Concrete.

C33-84 Standard Specification for Concrete Aggregates.

C94-85 Standard Specification for Ready-Mixed Concrete.

C109-84 Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-inch or 50 mm Cube Specimens).

C192-81 Standard Method of Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory.

C260-77 Standard Specification for Air-Entraining Admixtures for Concrete.

C494-82 Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete.

C618-84 Standard Specification for Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use as a Mineral Admixture in Portland Cement Concrete.

A1.4 AMERICAN WELDING SOCIETY (AWS)

AWS D1.4-79 Structural Welding Code-Reinforcing Steel.

A1.5 FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION (FHWA)

Report No. FHWA-RD-77-85 "Sampling and Testing for Chloride Ion in Concrete".

ANEXO N° 2

EQUIVALENCIA DE FORMULAS ENTRE LOS SISTEMAS MKS (UNIDADES METRICAS) Y SI (SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES)

	MKS		SI	
SECCION				
4.3.2	$f'cr = f'c + 2{,}33s - 35$	(kg/cm²)	$f'cr = f'c + 2{,}33s - 3{,}5$	(MPa)
6.5.2	$ll = 0{,}25\sqrt[3]{db}$	(cm)	$\pm l = 1{,}16\sqrt[3]{db}$	(mm)
7.10.2	$0{,}0018\ (4200/fy)$		$0{,}0018\ (400/fy)$	
8.2.1	$ldb = 0{,}06\ db\ fy/\sqrt{f'c}$	(cm)	$ldb = 0{,}02\ Ab\ fy/\sqrt{f'c}$	(mm)
	$ldb = 0{,}006\ db\ fy$	(cm)	$ldb = 0{,}06db\ fy$	(mm)
8.3.1	$ld = 0{,}08\ db\ fy/\sqrt{f'c}$	(cm)	$ld = db\ fy/4\sqrt{f'c}$	(mm)
	$ld = 0{,}004\ db\ fy$	(cm)	$ld = 0{,}04\ db\ fy$	(mm)

	MKS		SI	
SECCION				
8.5.1	$lag = 318\ db/\sqrt{f'c}$	(cm)	$lag = 100\ db/\sqrt{f'c}$	(mm)
8.11.2	$0{,}11\ db\ (fy-1400)/\sqrt{f'c}$	(cm)	$(3db\ (fy-1400)/8)\sqrt{f'c}$	(mm)
	$0{,}75\ \frac{Av}{Sw}\ fy/\sqrt{f'c}$	(cm)	$2{,}1\ \frac{Av}{Sw}\ fy/\sqrt{f'c}$	(mm)
8.8.1.2	$0{,}7(\sqrt{f'c}/fy)\ bw\ d$	(cm²)	$0{,}22\ (\sqrt{f'c}/fy)bw\ d$	(mm²)
8.12	$0{,}007\ fy\ db$	(cm)	$0{,}07fy\ db$	(mm)
9.4.2	$Ec = 15\,000\sqrt{f'c}$	(kg/cm²)	$Ec = 4700\sqrt{f'c}$	(MPa)
9.4.3	$Es = 2x10^6$	(kg/cm²)	$Es = 200\,000$	(MPa)
9.6.3	$pb = \frac{0{,}85\ \beta 1\ f'c}{fy} * \frac{6000}{6000 + fy}$		$pb = \frac{0{,}85\ \beta 1\ f'c}{fy} * \frac{600}{600 + fy}$	
10.4.2.3	$fr = 2\sqrt{f'c}$	(kg/cm²)	$fr = 0{,}62\sqrt{f'c}$	(MPa)

SECCION	MKS		SI	
10.5	$h = \dfrac{ln\,(800 + 0{,}071\,fy)}{36\,000 + 5000\,[\omega a - 0{,}5\,(1 - \beta a)\,(1 + 1/\beta)]}$	(cm)	$h = \dfrac{ln\,(800 + fy/1{,}5)}{36\,000 + 5000\,[\omega a - 0{,}5\,(1 - \beta a)\,(1 + 1/\beta)]}$	(mm)
	$h = \dfrac{ln\,(800 + 0{,}071\,fy)}{36\,000 + 5000\,\beta\,(1 + \beta a)}$	(cm)	$h = \dfrac{ln\,(800 + fy/1{,}5)}{36\,000 + 5000\,\beta\,(1 + \beta a)}$	(mm)
	$h = \dfrac{ln\,(800 + 0{,}071\,fy)}{36\,000}$	(cm)	$h = \dfrac{ln\,(800 + fy/1{,}5)}{36\,000}$	(mm)
12.10.2.1	$(3{,}5 + 0{,}03\,h)$	(cm)	$(35 + 0{,}03\,h)$	(mm)
11.2.1	$Vc = 0{,}53\sqrt{f'c}\,bw\,d$	(kg)	$Vc = (\sqrt{f'c}/6)\,bw\,d$	(Newtons)
	$Vc = \left[0{,}5\sqrt{f'c} + 176\,\rho w\,\dfrac{Vu\,d}{Mu}\right] bw\,d$	(kg)	$Vc = \left[\left[\sqrt{f'c} + 120\,\rho w\,\dfrac{Vu\,d}{Mu}\right] \pm 7\right] bw\,d$	(Newtons)
	$Vc = 0{,}5\sqrt{f'c}\,bw\,d$	(kg)	$Vc = 0{,}2\sqrt{f'c}\,bw\,d$	(Newtons)

SECCION	MKS		SI	
	$Vc = 0{,}53\sqrt{f'c}\,bw\,d\left[1 + 0{,}0071\,\dfrac{Nu}{Ag}\right]$	(kg)	$Vc = (\sqrt{f'c}/6)\,bw\,d\left[1 + \dfrac{Nu}{14\,Ag}\right]$	(Newtons)
	$Vc = 0{,}5\sqrt{f'c}\,bw\,d\sqrt{1 + 0{,}028\,\dfrac{Nu}{Ag}}$	(kg)	$Vc = 0{,}2\sqrt{f'c}\,bw\,d\sqrt{1 + 0{,}3\,\dfrac{Nu}{Ag}}$	(Newtons)
11.3.2.1	$0{,}8\sqrt{f'c}\,bw\,d$	(kg)	$(\sqrt{f'c}/4)\,bw\,d$	(Newtons)
11.3.2.4	$2{,}1\sqrt{f'c}\,bw\,d$	(kg)	$(2\sqrt{f'c}/3)\,bw\,d$	(Newtons)
11.3.3.2	$1{,}1\sqrt{f'c}\,bw\,d$	(kg)	$(\sqrt{f'c}/3)\,bw\,d$	(Newtons)
11.3.4.2	$Av = \dfrac{3{,}5\,bw\,s}{fy}$	(cm²)	$Av = \dfrac{bw\,s}{3fy}$	(mm²)
11.4.1.1	$0{,}13\,\phi\sqrt{f'c}\,[\,]^{3/2}$	(kg x cm)	$\phi\,[(\sqrt{f'c}/25)\,[\,]^{3/2}]$	(Newtons x mm)
11.4.1.5	$Tu = 1{,}1\,\phi\sqrt{f'c}\,\dfrac{[\,]^{3/2}\,Y}{3}$	(kgxcm)	$Tu = \phi\left[\dfrac{(\sqrt{f'c}/3)\,[\,]^{3/2}\,Y}{2}\right]$	(Newtons x mm)

	MKS		SI
SECCION			
13.4.3.1	$Tc = \dfrac{0,26\sqrt{f'c}\ \Sigma\ \frac{x^2y}{}}{\sqrt{1+\left[\frac{0,4}{Ct}\ \frac{Vu}{Tu}\right]^2}}$ (kgxcm)	,	$Tc = \dfrac{(\sqrt{f'c}/16)\ \Sigma\ \frac{x^2y}{}}{\sqrt{1+\left[\frac{0,4}{Ct}\ \frac{Vu}{Tu}\right]^2}}$ (Newtons x mm)
13.4.3.2	$Vc = \dfrac{0,53\sqrt{f'c}\ bw\ d}{\sqrt{1+(2,5\ Ct\ Tu/Vu)^2}}$ (kg)	,	$Vc = \dfrac{(\sqrt{f'c}/6)bw\ d}{\sqrt{1+(2,5\ Ct\ Tu/Vu)^2}}$ (Newtons)
13.4.3.3	$1 + 0,028\ Nu/Ag$	,	$1 + 0,1\ Nu/Ag$
13.4.4.2	$Al = \left[\frac{38\ x}{fy}\left[\frac{Tu}{Tu+\frac{Vu}{3\ Ct}}\right] - 2\ At\right]\left[\frac{ph+pl}{s}\right]$ (cm²)	,	$Al = \left[\frac{2,8\ x}{fy}\left[\frac{Tu}{Tu+\frac{Vu}{3\ Ct}}\right] - 2\ At\right]\left[\frac{ph+pl}{s}\right]$ (mm²)
	$1 - 0,028\ Nu/Ag$	,	$1 - 0,1\ Nu/Ag$

	MKS		SI
SECCION			
13.5.4	$56\ \phi\ Ac$ (kg)	,	$5,5\ \phi\ Ac$ (Newtons)
13.6.6	$56\ \phi\ bw\ d$ (kg)	,	$5,5\ \phi\ bw\ d$ (Newtons)
13.7.2.3	$Av \geq 3,0\ \frac{b\ s}{fy}$ (cm²)	,	$Av \geq \frac{2b\ s}{3\ fy}$ (mm²)
14.4.3	$Vn = 0,28\ (10 + (n/d)\sqrt{f'c}\ bw\ d$ (kg)	,	$Vn = \frac{1}{17}\left[10 + \frac{1n}{d}\right]\sqrt{f'c}\ bw\ d$ (Newtons)
14.4.6	$1,6\sqrt{f'c}\ bw\ d$ (kg)	,	$0,20\sqrt{f'c}\ bw\ d$ (Newtons)
18.4.2.5	$Mcr = Ig\ (2\sqrt{f'c} + Pu/Ag)/Yt$ (kgxcm)	,	$Mcr = Ig\ (0,67\sqrt{f'c} + Pu/Ag)/Yt$ (Newtons x mm)
18.4.3.1	$2,4\sqrt{f'c}\ t\ d$ (kg)	,	$0,01\sqrt{f'c}\ t\ d$ (Newtons)
	$Vc = 0,85\sqrt{f'c}\ td + \frac{Nu\ d}{4L}$ (kg)	,	$Vc = (\sqrt{f'c}/7)\ td + \frac{Nu\ d}{4L}$ (Newtons)

		MKS		SI	
SECCION					
	V_c =	$\left[0{,}15\sqrt{f'_c} + L\left[\frac{0{,}3\sqrt{f'_c} + 0{,}2\,\frac{N_u}{L_t}}{\frac{N_u}{V_u} - \frac{L}{2}} \right] \right] b\,d$	(kgf)	V_c =	$\left[\left[\sqrt{f'_c}/2 + L\left[\frac{\sqrt{f'_c} + 2\,\frac{N_u}{L_t}}{\frac{N_u}{V_u} - \frac{L}{2}} \right] \right] / 10 \right] b\,d$ (Newtons)
18.4.4	$V_u \leq 1{,}60\,\phi\sqrt{f'_c}\,b\,h$	(kgf)	,	$V_u \leq \phi\,(\sqrt{f'_c}/2)\,b\,h$	(Newtons)
18.2.1	$V_c = (0{,}53 + 1{,}1/\beta c)\sqrt{f'_c}\,b\,d$	(kgf)	,	$V_c = (1 + 2/\beta c)\,(\sqrt{f'_c}/6)\,b\,d$	(Newtons)
18.4.1	$0{,}8\sqrt{f'_{ci}}$	(kg/cm²)	,	$0{,}25\sqrt{f'_{ci}}$	(MPa)
	$1{,}6\sqrt{f'_{ci}}$	(kg/cm²)	,	$0{,}50\sqrt{f'_{ci}}$	(MPa)
18.4.2	$3{,}2\sqrt{f'_c}$	(kg/cm²)	,	$1{,}00\sqrt{f'_c}$	(MPa)
18.11.2	$f_{ps} = f_{se} + 700 + \frac{f'_c}{100\,\rho_p}$	(kg/cm²)	,	$f_{ps} = f_{se} + 70 + \frac{f'_c}{300\,\rho_p}$	(MPa)

		MKS		SI	
SECCION					
	$f_{se} = 4200$	(kg/cm²)	,	$f_{se} = 400$	(MPa)
	$f_{ps} = f_{se} + 700 + \frac{f'_c}{300\,\rho_p}$	(kg/cm²)	,	$f_{ps} = f_{se} + 70 + \frac{f'_c}{300\,\rho_p}$	(MPa)
	$f_{se} = 2100$	(kg/cm²)	,	$f_{se} = 200$	(MPa)
18.12.3.1	$0{,}33\sqrt{f'_c}$	(kg/cm²)	,	$\sqrt{f'_c}/16$	(MPa)
18.14.3.1	$V_c = \left[0{,}16\sqrt{f'_c} + 49\,\frac{V_u\,d}{N_u} \right] b\,d$	(kg)	,	$V_c = \left[\frac{\sqrt{f'_c}}{30} + 5\,\frac{V_u\,d}{N_u} \right] b\,d$	(Newtons)
	$1{,}3\sqrt{f'_c}\,b\,d$	(kg)	,	$0{,}4\sqrt{f'_c}\,b\,d$	(Newtons)
18.14.3.2	$V_{ci} = 0{,}16\sqrt{f'_c}\,b\,d + V_d + \frac{V_i\,M_{cr}}{M_{max}}$	(kg)	,	$V_{ci} = (\sqrt{f'_c}/20)\,b\,d + V_d + \frac{V_i\,M_{cr}}{M_{max}}$	(Newtons)
	$0{,}93\sqrt{f'_c}\,b\,d$	(kg)	,	$0{,}14\sqrt{f'_c}\,b\,d$	(Newtons)

SECCION					
	$Mcr = \left[\frac{I}{Yt}\right](1{,}6\sqrt{f'c} + fpe - fd)$	(kg-cm)	,	$Mcr = \left[\frac{I}{Yt}\right]\left(\frac{\sqrt{f'c}}{2} + fpe - fd\right)$	(Newtons x mm)
	$Vcw = (0{,}93\sqrt{f'c} + 0{,}3\ fpc)\ bw\ d + Vp$	(kg)	,	$Vcw = 0{,}3\ (\sqrt{f'c} + fpc)\ bw\ d + Vp$	(Newtons)
	$1{,}1\sqrt{f'c}$	(kg/cm2)	,	$\sqrt{f'c}/3$	(MPa)
18.25.1	$0{,}014\ (fps - (2/3)\ fse)db$	(cm)	,	$(fps - (2/3)\ fse)db/7$	(mm)
19.4.10	$\phi\sqrt{f'c}$	(kg/cm²)	,	$0{,}31\ \phi\sqrt{f'c}$	(MPa)
20.3.1	$ft = 0{,}85\sqrt{f'c}$	(kg/cm²)	,	$ft = 0{,}26\sqrt{f'c}$	(MPa)
	$vc = 0{,}35\sqrt{f'c}$	(kg/cm²)	,	$vc = 0{,}11\sqrt{f'c}$	(MPa)
	$vc = 0{,}7\sqrt{f'c}$	(kg/cm²)	,	$vc = 0{,}22\sqrt{f'c}$	(MPa)
22.5.2.1	$5{,}6\ bv\ d$	(kg)	,	$0{,}6\ bv\ d$	(Newtons)
22.5.2.3	$24{,}6\ bv\ d$	(kg)	,	$2{,}5\ bv\ d$	(Newtons)

ESPECIFICACIONES NORMATIVAS PARA DISEÑO EN CONCRETO ARMADO EN EL CASO DE EDIFICACIONES CON MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA (EMDL)

1. MATERIALES

1.1. La resistencia a la compresión del concreto en los EMDL, debe ser como mínimo f´c= 175 kg/cm², salvo en los sistemas de transferencia donde deberá usarse f´c= 280 kg/cm².

1.2. El diseño de mezclas para los muros de espesores reducidos, deberá tomar en cuenta las consideraciones de trabajabilidad.

1.3. El acero de las barras de refuerzo en los muros, deberá ser dúctil, de grado 60 siguiendo las especificaciones ASTM A615 y ASTM A706.

1.4. Se podrá usar malla electrosoldada corrugada con especificaciones ASTM A496 y A497 con las limitaciones indicadas en 2.2.

2. DISEÑO DE MUROS

2.1. El espesor mínimo de los muros de ductilidad limitada deberá ser de 0,10 m.

2.2. Se podrá usar malla electrosoldada como refuerzo repartido de los muros de edificios de hasta 3 pisos y, en el caso de mayor número de pisos, se podrá usar mallas sólo en los pisos superiores, debiéndose usar acero que cumpla con 1.3 en el tercio inferior de la altura.

2.3. En todos los casos el refuerzo concentrado en los extremos de los muros deberá ajustarse a lo indicado en 1.3.

2.4. Si se usa malla electrosoldada, para el diseño deberá emplearse como esfuerzo de fluencia, el valor máximo de fy= 4200 kg/cm².

2.5. En edificios de más de tres pisos, deberá proveerse del refuerzo necesario para garantizar una resistencia nominal a flexo compresión del muro por lo menos igual a 1,2 veces el momento de agrietamiento de su sección. Esta disposición podrá limitarse al tercio inferior del edificio y a no menos de los dos primeros pisos.

2.6. La profundidad del eje neutro, «c» ,de los muros de ductilidad limitada deberá satisfacer la siguiente relación:

$$c < \frac{l_m}{600 \cdot \left(\frac{\Delta_m}{h_m}\right)}$$

Donde:

l_m es la longitud del muro en el plano horizontal,
h_m la altura total del muro y
Δ_m es el desplazamiento del nivel más alto del muro, correspondiente a h_m. y que debe ser calculado de acuerdo al artículo 16.4 de la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

Para el cálculo de «c» se deberá considerar el aporte de los muros perpendiculares (aletas) usando como longitud de la aleta contribuyente a cada lado del alma el menor valor entre el 10 % de la altura total del muro y la mitad de la distancia al muro adyacente paralelo. Deberá usarse el mayor valor de «c» que se obtenga de considerar compresión a cada lado del muro.

2.7. Cuando el valor de «c» no cumpla con lo indicado en el artículo 2.6, los extremos del muro deberán confinarse con estribos cerrados, para lo cual deberá incrementarse el espesor del muro a un mínimo de 0,15 m. Los estribos de confinamiento deberán tener un diámetro mínimo de 8 mm y un espaciamiento máximo de 12 veces el diámetro de la barra vertical, pero no mayor a 0,20 m.

2.8. Cuando de acuerdo a 2.6 no sea necesario confinar los extremos de un muro, el refuerzo deberá espaciarse de manera tal que su cuantía esté por debajo de 1 % del área en la cual se distribuye.

2.9. La fuerza cortante última de diseño (V_u) debe ser mayor o igual que el cortante último proveniente del análisis (V_{ua}) amplificado por el cociente entre el momento nominal asociado al acero colocado (M_n) y el momento proveniente del análisis (M_{ua}), es decir:

$$V_u \geq V_{ua}\left(\frac{M_n}{M_{ua}}\right)$$

Para el cálculo de M_n se debe considerar como esfuerzo de fluencia efectivo 1,25 fy

En la mitad superior del edificio podrá usarse 1,5 como valor máximo del cociente (M_n / M_{ua})

2.10. La resistencia al corte de los muros, se podrá determinar con la expresión:

$$V_u \geq V_{ua}\left(\frac{M_n}{M_{ua}}\right)$$

donde ϕ = 0,85, «A_c» representa el área de corte en la dirección analizada, «ρ_h» la cuantía horizontal del muro y «α» es un valor que depende del cociente entre la altura

total del muro «h_m» (del suelo al nivel más alto) y la longitud del muro en planta l_m

si $\left(\frac{h_m}{l_m}\right) \leq 1{,}5 \qquad \alpha = 0{,}8$

si $\left(\frac{h_m}{l_m}\right) \geq 2{,}5 \qquad \alpha = 0{,}53$

si $1{,}5 < \left(\frac{h_m}{l_m}\right) < 2{,}5$ α *se obtiene inerpolando entre* $0{,}8$ *y* $0{,}53$

El valor máximo de Vn será $Vn < 2{,}7\sqrt{f'c}A_C$

2.11. El refuerzo vertical distribuido debe garantizar una adecuada resistencia al corte fricción (**f** Vn) en la base de todos los muros.

La resistencia a corte fricción deberá calcularse como:

$$Vn < 2{,}7\sqrt{f'c}A_C$$

Donde la fuerza normal última (N_u) se calcula en función de la carga muerta (N_M) como N_u=0,9 N_M, el coeficiente de fricción debe tomarse como μ= 0,6 y **f** = 0,85. Excepcionalmente cuando se prepare adecuadamente la junta se tomará μ= 1,0 y el detalle correspondiente se deberá incluir en los planos.

2.12. El refuerzo vertical de los muros deberá estar adecuadamente anclado, en la platea de cimentación (o en losa de transferencia), para poder desarrollar su máxima resistencia a tracción, mediante anclajes rectos o con gancho estándar de 90º; las longitudes correspondientes a ambos casos deberán estar de acuerdo a lo señalado en la NTE E.060 Concreto Armado.

2.13. Cuando excepcionalmente se decida empalmar por traslape todo el acero vertical de los muros de un piso, la longitud de empalme (**le**) deberá ser como mínimo dos veces la longitud de desarrollo (**ld**), es decir **le = 2 ld**. En los casos de mallas electrosoldadas se deberá usar **le = 3 ld**.

2.14. El recubrimiento del acero de refuerzo en los extremos de los muros deberá ser como mínimo de 2,5 cm. En los casos de elementos en contacto con el terreno se deberá incrementar el espesor del muro hasta obtener un recubrimiento mínimo de 4 cm.

2.15. La cuantía mínima de refuerzo vertical y horizontal de los muros deberá cumplir con las siguientes limitaciones:

$Si \quad Vu > 0{,}5\phi Vc$ **entonces** $\rho h \geq 0{,}0025$ y $\rho v \geq 0{,}0025$

$Si \quad Vu < 0{,}5\phi Vc \quad$ *entonces* $\rho h \geq 0{,}0020$ y $\rho v \geq 0{,}0015$

$Si \quad h_m / l_m \leq 2$ la cuantía vertical de refuerzo no deberá ser menor que la cuantía horizontal.

Estas cuantías son aplicables indistintamente a la resistencia del acero.

3. DISEÑO DE LOSAS DE ENTREPISO Y TECHO

3.1. Se podrá emplear malla electrosoldada para el diseño de las losas, debiéndose cumplir los espaciamientos máximos indicados en el Sección 11.5.4 de la NTE E.060 de Concreto Armado.

3.2. Se podrá emplear redistribución de momentos hasta en un 20 %, sólo cuando el acero de refuerzo cumpla con 1.3

4. DISEÑO DEL SISTEMA DE TRANSFERENCIA

4.1. En edificios con muros discontinuos pero que satisfacen los requerimientos del acápite 4.1.b de las especificaciones complementarias de diseño sismorresistente, el sistema de transferencia (parrilla, losa y elementos verticales de soporte) se deberá diseñar empleando un factor de reducción de fuerzas sísmicas (RST) igual al empleado en el edificio R dividido entre 1,5, es decir RST = R / 1,5.

4.2. En los edificios con muros discontinuos descritos en el acápite 4.1.e de las especificaciones complementarias de diseño sismorresistente, para todos los muros que descansan en el nivel de transferencia, se calcularán las resistencias nominales a flexión (Mn) asociadas a cada valor de la carga axial, Pu, Los valores de Mn y Pu se amplificarán por 1,2 y se usarán en las combinaciones de diseño usuales en las que se incluirán además las cargas directamente aplicadas en el nivel de transferencia.

5. DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

5.1. Cuando se decida emplear plateas superficiales de cimentación sobre rellenos controlados, se deberá especificar en los planos del proyecto la capacidad portante del relleno en la superficie de contacto con la platea, así como sus características (densidad mínima, profundidad, espesor, etc.).

5.2. Las plateas deberán tener uñas con una profundidad mínima por debajo de la losa o del nivel exterior, el que sea más bajo, de 0,60 m en la zona de los límites de propiedad y 2 veces el espesor de la losa en zonas interiores.

NORMA E.070

ALBAÑILERÍA

ÍNDICE DE FÓRMULAS Y VALORES DE DISEÑO

FÓRMULA o VALOR DE DISEÑO	Artículo
Resistencia característica de la albañilería (f'_m, v'_m)	13.7
Espesor efectivo mínimo de los muros portantes (t)	19.1a
Esfuerzo axial máximo permitido en los muros portantes	19.1b
Resistencia admisible en la albañilería por carga concentrada coplanar o resistencia al aplastamiento	19.1c
Densidad mínima de muros reforzados	19.2b
Módulo de elasticidad de la albañilería (E_m)	24.7
Fuerza cortante admisible en los muros ante el sismo moderado	26.2
Fuerza cortante de agrietamiento diagonal o resistencia al corte (V_m)	26.3
Resistencia al corte mínima del edificio ante sismos severos	26.4
Refuerzo horizontal mínimo en muros confinados	27.1
Carga sísmica perpendicular al plano de los muros	29.6
Momento flector por carga sísmica ortogonal al plano de los muros	29.7
Esfuerzo admisible de la albañilería por flexocompresión	30.7
Esfuerzo admisible de la albañilería en tracción por flexión	30.7
Factores de seguridad contra el volteo y deslizamiento de los cercos	31.6
Resistencia de un tabique ante acciones sísmicas coplanares	33.4

CAPÍTULO 1
ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.- ALCANCE

1.1. Esta Norma establece los requisitos y las exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales, la construcción, el control de calidad y la inspección de las edificaciones de albañilería estructuradas principalmente por muros confinados y por muros armados.

1.2. Para estructuras especiales de albañilería, tales como arcos, chimeneas, muros de contención y reservorios, las exigencias de esta Norma serán satisfechas en la medida que sean aplicables.

1.3. Los sistemas de albañilería que estén fuera del alcance de esta Norma, deberán ser aprobados mediante Resolución del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento luego de ser evaluados por SENCICO.

Artículo 2.- REQUISITOS GENERALES

2.1. Las construcciones de albañilería serán diseñadas por métodos racionales basados en los principios es-

tablecidos por la mecánica y la resistencia de materiales. Al determinarse los esfuerzos en la albañilería se tendrá en cuenta los efectos producidos por las cargas muertas, cargas vivas, sismos, vientos, excentricidades de las cargas, torsiones, cambios de temperatura, asentamientos diferenciales, etc. El análisis sísmico contemplará lo estipulado en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente, así como las especificaciones de la presente Norma.

2.2. Los elementos de concreto armado y de concreto ciclópeo satisfarán los requisitos de la Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado, en lo que sea aplicable.

2.3. Las dimensiones y requisitos que se estipulan en esta Norma tienen el carácter de mínimos y no eximen de manera alguna del análisis, cálculo y diseño correspondiente, que serán los que deben definir las dimensiones y requisitos a usarse de acuerdo con la función real de los elementos y de la construcción.

2.4. Los planos y especificaciones indicarán las dimensiones y ubicación de todos los elementos estructurales, del acero de refuerzo, de las instalaciones sanitarias y eléctricas en los muros; las precauciones para tener en cuenta la variación de las dimensiones producidas por deformaciones diferidas, contracciones, cambios de temperatura y asentamientos diferenciales; las características de la unidad de albañilería, del mortero, de la albañilería, del concreto, del acero de refuerzo y de todo otro material requerido; las cargas que definen el empleo de la edificación; las juntas de separación sísmica; y, toda otra información para la correcta construcción y posterior utilización de la obra.

2.5. Las construcciones de albañilería podrán clasificarse como «tipo resistente al fuego» siempre y cuando todos los elementos que la conforman cumplan los requisitos de esta Norma, asegurando una resistencia al fuego mínima de cuatro horas para los muros portantes y los muros perimetrales de cierre, y de dos horas para la tabiquería.

2.6. Los tubos para instalaciones secas: eléctricas, telefónicas, etc. sólo se alojarán en los muros cuando los tubos correspondientes tengan como diámetro máximo 55 mm. En estos casos, la colocación de los tubos en los muros se hará en cavidades dejadas durante la construcción de la albañilería que luego se rellenarán con concreto, o en los alvéolos de la unidad de albañilería. En todo caso, los recorridos de las instalaciones serán siempre verticales y por ningún motivo se picará o se recortará el muro para alojarlas.

2.7. Los tubos para instalaciones sanitarias y los tubos con diámetros mayores que 55 mm, tendrán recorridos fuera de los muros portantes o en falsas columnas y se alojarán en ductos especiales, o en muros no portantes.

2.8. Como refuerzo estructural se utilizará barras de acero que presenten comportamiento dúctil con una elongación mínima de 9%. Las cuantías de refuerzo que se presentan en esta Norma están asociadas a un esfuerzo de fluencia $f_y = 412MPa$ $(4200\ Kg/cm^2)$, para otras situaciones se multiplicará la cuantía especificada por $412/f_y(en\ MPa)$ *ó* $4200/f_y$ $(en\ \ kg/cm^2)$.

2.9. Los criterios considerados para la estructuración deberán ser detallados en una memoria descriptiva estructural tomando en cuenta las especificaciones del Capítulo 6

CAPÍTULO 2
DEFINICIONES Y NOMENCLATURA

Artículo 3. DEFINICIONES

3.1. **Albañilería o Mampostería**. Material estructural compuesto por «unidades de albañilería» asentadas con mortero o por «unidades de albañilería» apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido.

3.2. **Albañilería Armada**. Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e integrada mediante concreto líquido, de tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos. A los muros de Albañilería Armada también se les denomina Muros Armados.

3.3. **Albañilería Confinada**. Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

3.4. **Albañilería No Reforzada**. Albañilería sin refuerzo (Albañilería Simple) o con refuerzo que no cumple con los requisitos mínimos de esta Norma.

3.5. **Albañilería Reforzada o Albañilería Estructural**. Albañilería armada o confinada, cuyo refuerzo cumple con las exigencias de esta Norma.

3.6. **Altura Efectiva**. Distancia libre vertical que existe entre elementos horizontales de arriostre. Para los muros que carecen de arriostres en su parte superior, la altura efectiva se considerará como el doble de su altura real.

3.7. **Arriostre**. Elemento de refuerzo (horizontal o vertical) o muro transversal que cumple la función de proveer estabilidad y resistencia a los muros portantes y no portantes sujetos a cargas perpendiculares a su plano.

3.8. **Borde Libre**. Extremo horizontal o vertical no arriostrado de un muro.

3.9. **Concreto Líquido o Grout**. Concreto con o sin agregado grueso, de consistencia fluida.

3.10. **Columna**. Elemento de concreto armado diseñado y construido con el propósito de transmitir cargas horizontales y verticales a la cimentación. La columna puede funcionar simultáneamente como arriostre o como confinamiento.

3.11. **Confinamiento**. Conjunto de elementos de concreto armado, horizontales y verticales, cuya función es la de proveer ductilidad a un muro portante.

3.12. **Construcciones de Albañilería**. Edificaciones cuya estructura está constituida predominantemente por muros portantes de albañilería.

3.13. **Espesor Efectivo**. Es igual al espesor del muro sin tarrajeo u otros revestimientos descontando la profundidad de bruñas u otras indentaciones. Para el caso de los muros de albañilería armada parcialmente rellenos de concreto líquido, el espesor efectivo es igual al área neta de la sección transversal dividida entre la longitud del muro.

3.14. **Muro Arriostrado**. Muro provisto de elementos de arriostre.

3.15. **Muro de Arriostre.** Muro portante transversal al muro al que provee estabilidad y resistencia lateral.

3.16. **Muro No Portante**. Muro diseñado y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Son, por ejemplo, los parapetos y los cercos.

3.17. **Muro Portante**. Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación. Estos muros componen la estructura de un edificio de albañilería y deberán tener continuidad vertical.

3.18. **Mortero**. Material empleado para adherir horizontal y verticalmente a las unidades de albañilería.

3.19. **Placa**. Muro portante de concreto armado, diseñado de acuerdo a las especificaciones de la Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado.

3.20. **Plancha**. Elemento perforado de acero colocado en las hiladas de los extremos libres de los muros de albañilería armada para proveerles ductilidad.

3.21. **Tabique**. Muro no portante de carga vertical, utilizado para subdividir ambientes o como cierre perimetral.

3.22. **Unidad de Albañilería**. Ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o de sílice-cal. Puede ser sólida, hueca, alveolar ó tubular.

3.23. **Unidad de Albañilería Alveolar**. Unidad de Albañilería Sólida o Hueca con alvéolos o celdas de tamaño suficiente como para alojar el refuerzo vertical. Estas unidades son empleadas en la construcción de los muros armados.

3.24. **Unidad de Albañilería Apilable**: Es la unidad de Albañilería alveolar que se asienta sin mortero.

3.25. **Unidad de Albañilería Hueca**. Unidad de Albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área equivalente menor que el 70% del área bruta en el mismo plano.

3.26. **Unidad de Albañilería Sólida (o Maciza)** Unidad de Albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área igual o mayor que el 70% del área bruta en el mismo plano.

3.27. **Unidad de Albañilería Tubular (o Pandereta)**. Unidad de Albañilería con huecos paralelos a la superficie de asiento.

3.28. **Viga Solera.** Viga de concreto armado vaciado sobre el muro de albañilería para proveerle arriostre y confinamiento.

Artículo 4.- NOMENCLATURA

A = área de corte correspondiente a la sección transversal de un muro portante.
A_c = área bruta de la sección transversal de una columna de confinamiento.
A_f = área de una columna de confinamiento por corte fricción.
A_n = área del núcleo confinado de una columna descontando los recubrimientos.
A_s = área del acero vertical u horizontal.
A_{sf} = área del acero vertical por corte fricción en una columna de confinamiento.
A_{st} = área del acero vertical por tracción en una columna de confinamiento.
A_v = área de estribos cerrados.
d = peralte de una columna de confinamiento (en la dirección del sismo).
D_b = diámetro de una barra de acero.
e = espesor bruto de un muro.
E = módulo de elasticidad del concreto.
E_m = módulo de elasticidad de la albañilería.
f'_b = resistencia característica a compresión axial de las unidades de albañilería.
f'_c = resistencia a compresión axial del concreto o del «grout» a los 28 días de edad.
f'_m = resistencia característica a compresión axial de la albañilería.
f_t = esfuerzo admisible a tracción por flexión de la albañilería.
f_y = esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo.
G_m = módulo de corte de la albañilería.
h = altura de entrepiso o altura del entrepiso agrietado correspondiente a un muro confinado.
I = momento de inercia correspondiente a la sección transversal de un muro.
L = longitud total del muro, incluyendo las columnas de confinamiento (si existiesen).
L_m = longitud del paño mayor en un muro confinado, ó 0,5 L; lo que sea mayor.
L_t = longitud tributaria de un muro transversal al que está en análisis.
M_a = momento flector en un muro obtenido del análisis elástico ante el sismo moderado.
M_e = momento flector en un muro producido por el sismo severo.
N = número de pisos del edificio o número de pisos de un pórtico.
N_c = número total de columnas de confinamiento. $N_c \geq 2$. Ver la Nota 1.
P = peso total del edificio con sobrecarga reducida según se especifica en la Norma E.030 Diseño Sismorresistente.
P_g = carga gravitacional de servicio en un muro, con sobrecarga reducida.
P_c = carga vertical de servicio en una columna de confinamiento.
P_a = carga axial sísmica en un muro obtenida del análisis elástico ante el sismo moderado.
P_m = carga gravitacional máxima de servicio en un muro, metrada con el 100% de sobrecarga.
P_e = carga axial en un muro en condiciones de sismo severo.
P_t = carga de gravedad tributaria proveniente del muro transversal al que está en análisis.
s = separación entre estribos, planchas, o entre refuerzos horizontales o verticales.
S = factor de suelo especificado en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente.
t = espesor efectivo del muro.
t_n = espesor del núcleo confinado de una columna correspondiente a un muro confinado.
U = factor de uso o importancia, especificado en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente.
V_c = fuerza cortante absorbida por una columna de confinamiento ante el sismo severo.
V_e = fuerza cortante en un muro, obtenida del análisis elástico ante el sismo moderado.
V_{ei} = fuerza cortante en el entrepiso «i» del edificio producida por el sismo severo.
V_{mi} = fuerza cortante producida por el sismo severo en el entrepiso «i» de uno de los muros.
V_{mi} = resistencia al corte en el entrepiso «i» de uno de los muros.
v'_m = resistencia característica de la albañilería al corte obtenida de ensayos de muretes a compresión diagonal.
Z = factor de zona sísmica especificado en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente.
δ = factor de confinamiento de la columna por acción de muros transversales.
δ = 1, para columnas de confinamiento con dos muros transversales.
δ = 0,8, para columnas de confinamiento sin muros transversales o con un muro transversal.
ϕ = coeficiente de reducción de resistencia del concreto armado (ver la Nota 2).
ϕ = 0,9 (flexión o tracción pura).
ϕ = 0,85 (corte fricción o tracción combinada con corte-fricción).
ϕ = 0,7 (compresión, cuando se use estribos cerrados).
ϕ = 0,75 (compresión, cuando se use zunchos en la zona confinada).
ρ = cuantía del acero de refuerzo = $A_s/(s.t)$.
σ = esfuerzo axial de servicio actuante en un muro = $P_g/(t.L)$.
σ_m = $P_m/(t.L)$ = esfuerzo axial máximo en un muro.
μ = coeficiente de fricción concreto endurecido – concreto.

Nota 1: En muros confinados de un paño sólo existen columnas extremas ($N_c = 2$); en ese caso: $L_m = L$.

Nota 2: El factor «f' » para los muros armados se proporciona en el Artículo 28 (28.3).

CAPÍTULO 3
COMPONENTES DE LA ALBAÑILERÍA

Artículo 5.- UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

a) Se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano. Se denomina bloque a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipuleo.

b) Las unidades de albañilería a las que se refiere esta norma son ladrillos y bloques en cuya elaboración se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima.

c) Estas unidades pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial.

d) Las unidades de albañilería de concreto serán utilizadas después de lograr su resistencia especificada y su estabilidad volumétrica. Para el caso de unidades curadas con agua, el plazo mínimo para ser utilizadas será de 28 días, que se comprobará de acuerdo a la NTP 399.602.

5.2. CLASIFICACION PARA FINES ESTRUCTURALES

Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería tendrán las características indicadas en la Tabla 1.

TABLA
CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		f'_b mínimo en MPa (kg/cm²) sobre área bruta
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P (1)	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP (2)	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes.
(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes.

5.3. LIMITACIONES EN SU APLICACIÓN

El uso o aplicación de las unidades de albañilería estará condicionado a lo indicado en la Tabla 2. Las zonas sísmicas son las indicadas en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

TABLA 2
LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES

TIPO	ZONA SÍSMICA 2 Y 3		ZONA SÍSMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido Artesanal *	No	Sí, hasta dos pisos	Sí
Sólido Industrial	Sí	Sí	Sí
Alveolar	Sí Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

*Las limitaciones indicadas establecen condiciones mínimas que pueden ser exceptuadas con el respaldo de un informe y memoria de cálculo sustentada por un ingeniero civil.

5.4. PRUEBAS

a) **Muestreo**.- El muestreo será efectuado a pie de obra. Por cada lote compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades, sobre las que se efectuarán las pruebas de variación de dimensiones y de alabeo. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción.

b) Resistencia a la Compresión.- Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de laboratorio correspondientes, de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 339.604.

La resistencia característica a compresión axial de la unidad de albañilería (f'_b) se obtendrá restando una desviación estándar al valor promedio de la muestra.

c) Variación Dimensional.- Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.

d) Alabeo.- Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613.

e) Absorción.- Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.l613.

5.5. ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD

a) Si la muestra presentase más de 20% de dispersión en los resultados (coeficiente de variación), para unidades producidas industrialmente, o 40 % para unidades producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir esa dispersión de resultados, se rechazará el lote.

b) La absorción de las unidades de arcilla y sílico calcáreas no será mayor que 22%. El bloque de concreto clase, tendrá una absorción no mayor que 12% de absorción. La absorción del bloque de concreto NP, no será mayor que 15%.

c) El espesor mínimo de las caras laterales correspondientes a la superficie de asentado será 25 mm para el Bloque clase P y 12 mm para el Bloque clase NP.

d) La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.

e) La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico.

f) La unidad de albañilería no tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.

g) La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.

Artículo 6.- MORTERO

6.1. DEFINICIÓN. El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado. Para la elaboración del mortero destinado a obras de albañilería, se tendrá en cuenta lo indicado en las Normas NTP 399.607 y 399.610.

6.2. COMPONENTES

a) Los materiales aglomerantes del mortero pueden ser:

- Cemento Portland o cemento adicionado normalizados y cal hidratada normalizada de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas Correspondientes.

b) El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales, con las características indicadas en la Tabla 3. Se aceptarán otras granulometrías siempre que los ensayos de pilas y muretes (Capítulo 5) proporcionen resistencias según lo especificado en los planos.

TABLA 3
GRANULOMETRÍA DE LA ARENA GRUESA

MALLA ASTM	% QUE PASA
N° 4 (4,75 mm)	100
N° 8 (2,36 mm)	95 a 100
N° 16 (1,18 mm)	70 a 100
N° 30 (0,60 mm)	40 a 75
N° 50 (0,30 mm)	10 a 35
N° 100 (0,15 mm)	2 a 15
N° 200 (0,075 mm)	Menos de 2

- No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.
- El módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5.
- El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso.
- No deberá emplearse arena de mar.

c) El agua será potable y libre de sustancias deletéreas, ácidos, álcalis y materia orgánica.

6.3. CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES. Los morteros se clasifican en: tipo P, empleado en la construcción de los muros portantes; y NP, utilizado en los muros no portantes (ver la Tabla 4).

6.4. PROPORCIONES. Los componentes del mortero tendrán las proporciones volumétricas (en estado suelto) indicadas en la Tabla 4

TABLA 4
TIPOS DE MORTERO

COMPONENTES				USOS
TIPO	CEMENTO	CAL	ARENA	
P1	1	0 a 1/4	3 a 3 ½	Muros Portantes
P2	1	0 a 1/2	4 a 5	Muros Portantes
NP	1	-	Hasta 6	Muros No Portantes

a) Se podrán emplear otras composiciones de morteros, morteros con cementos de albañilería, o morteros industriales (embolsado o pre-mezclado), siempre y cuando los ensayos de pilas y muretes (Capítulo 5) proporcionen resistencias iguales o mayores a las especificadas en los planos.

b) De no contar con cal hidratada normalizada, especificada en el Artículo 6 (6.2ª) , se podrá utilizar mortero sin cal respetando las proporciones cemento-arena indicadas en la Tabla 4.

Artículo 7.- CONCRETO LÍQUIDO O GROUT

7.1. DEFINICIÓN. El concreto líquido o Grout es un material de consistencia fluida que resulta de mezclar cemento, agregados y agua, pudiéndose adicionar cal hidratada normalizada en una proporción que no exceda de 1/10 del volumen de cemento u otros aditivos que no disminuyan la resistencia o que originen corrosión del acero de refuerzo. El concreto líquido o grout se emplea para

rellenar los alvéolos de las unidades de albañilería en la construcción de los muros armados, y tiene como función integrar el refuerzo con la albañilería en un sólo conjunto estructural.

Para la elaboración de concreto líquido o grout de albañilería, se tendrá en cuenta las Normas NTP 399.609 y 399.608.

7.2. CLASIFICACIÓN. El concreto líquido o grout se clasifica en fino y en grueso. El grout fino se usará cuando la dimensión menor de los alvéolos de la unidad de albañilería sea inferior a 60 mm y el grout grueso se usará cuando la dimensión menor de los alvéolos sea igual o mayor a 60 mm.

7.3. COMPONENTES

a) Los materiales aglomerantes serán:

• Cemento Portland o cemento adicionado normalizados y cal hidratada normalizada de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas Correspondientes.

b) El agregado grueso será confitillo que cumpla con la granulometría especificada en la Tabla 5. Se podrá utilizar otra granulometría siempre que los ensayos de pilas y muretes (Capítulo 5) proporcionen resistencias según lo especificado en los planos.

TABLA 5
GRANULOMETRÍA DEL CONFITILLO

MALLAASTM	% QUE PASA
½ pulgada	100
3/8 pulgada	85 a 100
N° 4 (4,75 mm)	10 a 30
N° 8 (2,36 mm)	0 a 10
N° 16 (1,18 mm)	0 a 5

c) El agregado fino será arena gruesa natural, con las características indicadas en la Tabla 3.

d) El agua será potable y libre de sustancias, ácidos, álcalis y materia orgánica.

7.4. PREPARACIÓN Y FLUIDEZ. Los materiales que componen el grout (ver la Tabla 6) serán batidos mecánicamente con agua potable hasta lograr la consistencia de un líquido uniforme, sin segregación de los agregados, con un revenimiento medido en el Cono de Abrams comprendido entre 225 mm a 275 mm.

TABLA 6
COMPOSICIÓN VOLUMÉTRICA DEL CONCRETO LIQUIDO o GROUT

CONCRETO LÍQUIDO	CEMENTO	CAL	ARENA	CONFITILLO
FINO	1	0 a 1/10	2 1/4 a 3 veces la suma de los volúmenes de los aglomerantes	———
GRUESO	1	0 a 1/10	2 1/4 a 3 veces la suma de los aglomerantes	1 a 2 veces la suma de los aglomerantes

7.5. RESISTENCIA. El concreto líquido tendrá una resistencia mínima a compresión $f'_c = 13,72 MPa$ $(140 kg/cm^2)$. La resistencia a compresión f'_c será obtenida de acuerdo al NTP 399.623.

Artículo 8.- ACERO DE REFUERZO

8.1. La armadura deberá cumplir con lo establecido en las Norma Barras de Acero con Resaltes para Concreto Armado (NTP 341.031).

8.2. Sólo se permite el uso de barras lisas en estribos y armaduras electrosoldadas usadas como refuerzo horizontal. La armadura electrosoldada debe cumplir con la norma de Malla de Alambre de Acero Soldado para Concreto Armado (NTP 350.002).

Artículo 9.- CONCRETO

9.1. El concreto de los elementos de confinamiento tendrá una resistencia a la compresión mayor o igual a $17,15 MPa$ $(175 kg/cm^2)$ y deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado.

CAPÍTULO 4
PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Artículo 10.- ESPECIFICACIONES GENERALES

La mano de obra empleada en las construcciones de albañilería será calificada, debiéndose supervisar el cumplimiento de las siguientes exigencias básicas:

10.1. Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atentará contra la integridad del muro recién asentado.

10.2. En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y el espesor máximo será 15 mm o dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm, lo que sea mayor. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo de la junta será 6 mm más el diámetro de la barra.

10.3. Se mantendrá el temple del mortero mediante el reemplazo del agua que se pueda haber evaporado, por una sola vez. El plazo del retemplado no excederá al de la fragua inicial del cemento.

10.4. Las unidades de albañilería se asentarán con las superficies limpias de polvo y sin agua libre. El asentado se realizará presionando verticalmente las unidades, sin bambolearlas. El tratamiento de las unidades de albañilería previo al asentado será el siguiente:

a) Para concreto y sílico-calcáreo: pasar una brocha húmeda sobre las caras de asentado o rociarlas.

b) Para arcilla: de acuerdo a las condiciones climatológicas donde se encuentra ubicadas la obra, regarlas durante media hora, entre 10 y 15 horas antes de asentarlas. Se recomienda que la succión al instante de asentarlas esté comprendida entre 10 a 20 gr/200 cm²-min (*).

(*) Un método de campo para evaluar la succión de manera aproximada, consiste en medir un volumen (V1, en cm³) inicial de agua sobre un recipiente de área definida y vaciar una parte del agua sobre una bandeja, luego se apoya la unidad sobre 3 puntos en la bandeja de manera que su superficie de asiento esté en contacto con una película de agua de 3 mm de altura durante un minuto, después de retirar la unidad, se vacía el agua de la bandeja hacia el recipiente y se vuelve a medir el volumen (V2, en cm³) de agua; la succión normalizada a un área de 200 cm², se obtiene como: $\text{SUCCION} = 200\ (V1 - V2)/A$, expresada en gr/200 cm² - min, donde «A» es el área bruta (en cm²) de la superficie de asiento de la unidad.

10.5. Para el asentado de la primera hilada, la superficie de concreto que servirá de asiento (losa o sobrecimiento según sea el caso), se preparará con anterioridad de forma que quede rugosa; luego se limpiará de polvo u otro material suelto y se la humedecerá, antes de asentar la primera hilada.

10.6. No se asentará más de 1,30 m de altura de muro en una jornada de trabajo. En el caso de emplearse unidades totalmente sólidas (sin perforaciones), la primera jornada de trabajo culminará sin llenar la junta vertical de la primera hilada, este llenado se realizará al iniciarse la segunda jornada. En el caso de la albañilería con unidades apilables, se podrá levantar el muro en su altura total y en la misma jornada deberá colocarse el concreto líquido.

10.7. Las juntas de construcción entre jornadas de trabajos estarán limpias de partículas sueltas y serán previamente humedecidas.

10.8. El tipo de aparejo a utilizar será de soga, cabeza o el amarre americano, traslapándose las unidades entre las hiladas consecutivas.

10.9. El procedimiento de colocación y consolidación del concreto líquido dentro de las celdas de las unidades,

como en los elementos de concreto armado, deberá garantizar la ocupación total del espacio y la ausencia de cangrejeras. No se permitirá el vibrado de las varillas de refuerzo.

10.10. Las vigas peraltadas serán vaciadas de una sola vez en conjunto con la losa de techo.

10.11. Las instalaciones se colocarán de acuerdo a lo indicado en los Artículos 2 (2.6 y 2.7).

Artículo 11.- ALBAÑILERIA CONFINADA

Aparte de los requisitos especificados en el Artículo 10, se deberá cumplir lo siguiente:

11.1. Se utilizará unidades de albañilería de acuerdo a lo especificado en el Artículo 5 (5.3).

11.2. La conexión columna-albañilería podrá ser dentada o a ras:

a) En el caso de emplearse una conexión dentada, la longitud de la unidad saliente no excederá de 5 cm y deberá limpiarse de los desperdicios de mortero y partículas sueltas antes de vaciar el concreto de la columna de confinamiento.

b) En el caso de emplearse una conexión a ras, deberá adicionarse «chicotes» o «mechas» de anclaje (salvo que exista refuerzo horizontal continuo) compuestos por varillas de 6 mm de diámetro, que penetren por lo menos 40 cm al interior de la albañilería y 12,5 cm al interior de la columna más un doblez vertical a 90º de 10 cm; la cuantía a utilizar será 0,001 (ver el Artículo 2 (2.8).

11.3. El refuerzo horizontal, cuando sea requerido, será continuo y anclará en las columnas de confinamiento 12,5 cm con gancho vertical a 90º de 10 cm.

11.4. Los estribos a emplear en las columnas de confinamiento deberán ser cerrados a 135º, pudiéndose emplear estribos con ¾ de vuelta adicional, atando sus extremos con el refuerzo vertical, o también, zunchos que empiecen y terminen con gancho estándar a 180º doblado en el refuerzo vertical.

11.5. Los traslapes del refuerzo horizontal o vertical tendrán una longitud igual a 45 veces el mayor diámetro de la barra traslapada. No se permitirá el traslape del refuerzo vertical en el primer entrepiso, tampoco en las zonas confinadas ubicadas en los extremos de soleras y columnas.

11.6. El concreto deberá tener una resistencia a compresión (f'_c) mayor o igual a $17{,}15 MPa$ $(175 kg/cm^2)$. La mezcla deberá ser fluida, con un revenimiento del orden de 12,7 cm (5 pulgadas) medida en el cono de Abrams. En las columnas de poca dimensión, utilizadas como confinamiento de los muros en aparejo de soga, el tamaño máximo de la piedra chancada no excederá de 1,27 cm (½ pulgada).

11.7. El concreto de las columnas de confinamiento se vaciará posteriormente a la construcción del muro de albañilería; este concreto empezará desde el borde superior del cimiento, no del sobrecimiento.

11.8. Las juntas de construcción entre elementos de concreto serán rugosas, humedecidas y libre de partículas sueltas.

11.9. La parte recta de la longitud de anclaje del refuerzo vertical deberá penetrar al interior de la viga solera o cimentación; no se permitirá montar su doblez directamente sobre la última hilada del muro.

11.10. El recubrimiento mínimo de la armadura (medido al estribo) será 2 cm cuando los muros son tarrajeados y 3 cm cuando son caravista.

Artículo 12.- ALBAÑILERIA ARMADA

Aparte de los requisitos especificados en el Artículo 10, se deberá cumplir lo siguiente:

12.1. Los empalmes del refuerzo vertical podrán ser por traslape, por soldadura o por medios mecánicos.

a) Los empalmes por traslape serán de 60 veces el diámetro de la barra.

b) Los empalmes por soldadura sólo se permitirán en barras de acero ASTM A706 (soldables), en este caso la soldadura seguirá las especificaciones dadas por AWS.

c) Los empalmes por medios mecánicos se harán con dispositivos que hayan demostrado mediante ensayos que la resistencia a tracción del empalme es por lo menos 125% de la resistencia de la barra.

d) En muros cuyo diseño contemple la formación de rótulas plásticas, las barras verticales deben ser preferentemente continuas en el primer piso empalmándose recién en el segundo piso (*). Cuando no sea posible evitar el empalme, éste podrá hacerse por soldadura, por medios mecánicos o por traslape; en el último caso, la longitud de empalme será de 60 veces el diámetro de la barra y 90 veces el diámetro de la barra en forma alternada.

(*) *Una técnica que permite facilitar la construcción empleando refuerzo vertical continuo en el primer piso, consiste en utilizar unidades de albañilería recortadas en forma de H, con lo cual además, las juntas verticales quedan completamente llenas con grout.*

12.2. El refuerzo horizontal debe ser continuo y anclado en los extremos con doblez vertical de 10 cm en la celda extrema.

12.3. Las varillas verticales deberán penetrar, sin doblarlas, en el interior de los alvéolos de las unidades correspondientes.

12.4. Para asegurar buena adhesión entre el concreto líquido y el concreto de asiento de la primera hilada, las celdas deben quedar totalmente libres de polvo o restos de mortero proveniente del proceso de asentado; para el efecto los bloques de la primera hilada tendrán ventanas de limpieza. Para el caso de muros totalmente llenos, las ventanas se abrirán en todas las celdas de la primera hilada; en el caso de muros parcialmente rellenos, las ventanas se abrirán solo en las celdas que alojen refuerzo vertical. En el interior de estas ventanas se colocará algún elemento no absorbente que permita la limpieza final.

12.5. Para el caso de la albañilería parcialmente rellena, los bloques vacíos correspondientes a la última hilada serán taponados a media altura antes de asentarlos, de tal manera que por la parte vacía del alvéolo penetre el concreto de la viga solera o de la losa del techo formando llaves de corte que permitan transferir las fuerzas sísmicas desde la losa hacia los muros. En estos muros, el refuerzo horizontal no atravesará los alvéolos vacíos, sino que se colocará en el mortero correspondiente a las juntas horizontales.

12.6. Para el caso de unidades apilables no son necesarias las ventanas de limpieza; la limpieza de la superficie de asiento se realizará antes de asentar la primera hilada.

12.7. Antes de encofrar las ventanas de limpieza, los alvéolos se limpiarán preferentemente con aire comprimido y las celdas serán humedecidas interiormente regándolas con agua, evitando que esta quede empozada en la base del muro.

12.8. El concreto líquido o grout se vaciará en dos etapas. En la primera etapa se vaciará hasta alcanzar una altura igual a la mitad del entrepiso, compactándolo en diversas capas, transcurrido 5 minutos desde la compactación de la última capa, la mezcla será recompactada. Transcurrida media hora, se vaciará la segunda mitad del entrepiso, compactándolo hasta que su borde superior esté por debajo de la mitad de la altura correspondiente a la última hilada, de manera que el concreto de la losa del techo, o de la viga solera, forme llaves de corte con el muro. Esta segunda mitad también se deberá recompactar. Debe evitarse el vibrado de las armaduras para no destruir la adherencia con el grout de relleno.

12.9. Los alvéolos de la unidad de albañilería tendrán un diámetro o dimensión mínima igual a 5 cm por cada barra vertical que contengan, o 4 veces el mayor diámetro de la barra por el número de barras alojadas en el alvéolo, lo que sea mayor.

12.10. El espesor del grout que rodea las armaduras será 1½ veces el diámetro de la barra y no deberá ser menor de 1 cm a fin de proporcionarle un recubrimiento adecuado a la barra.

12.11. En el caso que se utilice planchas perforadas de acero estructural en los talones libres del muro, primero se colocarán las planchas sobre una capa delgada de mortero presionándolas de manera que el mortero penetre por los orificios de la plancha; posteriormente, se aplicará la siguiente capa de mortero sobre la cual se asentará la unidad inmediata superior. Para el caso de albañilería con unidades apilables las planchas se colocarán adheridas con apóxico a la superficie inferior de la unidad

12.12. En el caso que se utilice como refuerzo horizontal una malla electrosoldada con forma de escalerilla,

el espaciamiento de los escalones deberá estar modulado de manera que coincidan con la junta vertical o con la pared transversal intermedia del bloque, de manera que siempre queden protegidas por mortero. Las escalerillas podrán usarse como confinamiento del muro sólo cuando el espaciamiento de los escalones coincidan con la mitad de la longitud nominal de la unidad.

CAPÍTULO 5
RESISTENCIA DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA

Artículo 13.- ESPECIFICACIONES GENERALES

13.1. La resistencia de la albañilería a compresión axial (f'_m) y a corte (v_m) se determinará de manera empírica (recurriendo a tablas o registros históricos de resistencia de las unidades) o mediante ensayos de prismas, de acuerdo a la importancia de la edificación y a la zona sísmica donde se encuentre, según se indica en la Tabla 7.

TABLA 7
MÉTODOS PARA DETERMINAR f'_m y v'_m

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	EDIFICIOS DE 1 A 2 PISOS			EDIFICIOS DE 3 A 5 PISOS			EDIFICIOS DE MAS DE 5 PISOS		
	Zona Sísmica			Zona Sísmica			Zona Sísmica		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
(f'_m)	A	A	A	B	B	A	B	B	B
(v'_m)	A	A	A	B	A	A	B	B	A

A: Obtenida de manera empírica conociendo la calidad del ladrillo y del mortero.
B: Determinadas de los ensayos de compresión axial de pilas y de compresión diagonal de muretes mediante ensayos de laboratorio de acuerdo a lo indicado en las NTP 399.605 y 399.621

13.2. Cuando se construyan conjuntos de edificios, la resistencia de la albañilería f'_m y v_m deberá comprobarse mediante ensayos de laboratorio previos a la obra y durante la obra. Los ensayos previos a la obra se harán sobre cinco especimenes. Durante la construcción la resistencia será comprobada mediante ensayos con los criterios siguientes:

a) Cuando se construyan conjuntos de hasta dos pisos en las zonas sísmicas 3 y 2, f'_m será verificado con ensayos de tres pilas por cada 500 m² de área techada y v_m con tres muretes por cada 1000 m² de área techada.
b) Cuando se construyan conjuntos de tres o más pisos en las zonas sísmicas 3 y 2, f'_m será verificado con ensayos de tres pilas por cada 500 m² de área techada y v_m con tres muretes por cada 500 m² de área techada.

13.3. Los prismas serán elaborados en obra, utilizando el mismo contenido de humedad de las unidades de albañilería, la misma consistencia del mortero, el mismo espesor de juntas y la misma calidad de la mano de obra que se empleará en la construcción definitiva.
13.4. Cuando se trate de albañilería con unidades alveolares que irán llenas con concreto líquido, los alvéolos de las unidades de los prismas y muretes se llenarán con concreto líquido. Cuando se trate de albañilería con unidades alveolares sin relleno, los alvéolos de las unidades de los prismas y muretes quedarán vacíos.
13.5. Los prismas tendrán un refrentado de cementoyeso con un espesor que permita corregir la irregularidad superficial de la albañilería.
13.6. Los prismas serán almacenados a una temperatura no menor de 10°C durante 28 días. Los prismas podrán ensayarse a menor edad que la nominal de 28 días pero no menor de 14 días; en este caso, la resistencia característica se obtendrá incrementándola por los factores mostrados en la Tabla 8.

TABLA 8
INCREMENTO DE f'_m y v'_m POR EDAD

	Edad	14 días	21 días
Muretes	Ladrillos de arcilla	1,15	1,05
	Bloques de concreto	1,25	1,05
Pilas	Ladrillos de arcilla y Bloques de concreto	1,10	1,00

13.7. La resistencia característica f'_m en pilas y v'_m en muretes (ver Artículo 13 (13.2)) se obtendrá como el valor promedio de la muestra ensayada menos una vez la desviación estándar.

13.8. El valor de v'_m para diseño no será mayor de $0{,}319\sqrt{f'_m}\ MPa\ \left(\sqrt{f'_m}\ Kg/cm^2\right)$

13.9. En el caso de no realizarse ensayos de prismas, podrá emplearse los valores mostrados en la Tabla 9, correspondientes a pilas y muretes construidos con mortero 1:4 (cuando la unidad es de arcilla) y 1: ½ : 4 (cuando la materia prima es sílice-cal o concreto), para otras unidades u otro tipo de mortero se tendrá que realizar los ensayos respectivos.

TABLA 9 (**)
RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (kg / cm²)

Materia Prima	Denominación	UNIDAD f'_b	PILAS f'_m	MURETES v'_m
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto	Bloque Tipo P (*)	4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

(*) Utilizados para la construcción de Muros Armados.

(**) El valor f'_b se proporciona sobre área bruta en unidades vacías (sin grout), mientras que las celdas de las pilas y muretes están totalmente rellenas con grout de $f'_c = 13{,}72\ MPa\ (140\ kg/cm^2)$. El valor f'_m ha sido obtenido contemplando los coeficientes de corrección por esbeltez del prisma que aparece en la Tabla 10.

TABLA 10
FACTORES DE CORRECCIÓN DE f'_m POR ESBELTEZ

Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

CAPÍTULO 6
ESTRUCTURACIÓN

Las especificaciones de este Capítulo se aplicarán tanto a la albañilería confinada como a la albañilería armada.

Artículo 14.- ESTRUCTURA CON DIAFRAGMA RÍGIDO

14.1. Debe preferirse edificaciones con diafragma rígido y continuo, es decir, edificaciones en los que las losas de piso, el techo y la cimentación, actúen como elementos que integran a los muros portantes y compatibilicen sus desplazamientos laterales.
14.2. Podrá considerarse que el diafragma es rígido cuando la relación entre sus lados no excede de 4. Se deberá considerar y evaluar el efecto que sobre la rigidez del diafragma tienen las aberturas y discontinuidades en la losa.
14.3. Los diafragmas deben tener una conexión firme y permanente con todos los muros para asegurar que cumplan con la función de distribuir las fuerzas laterales en proporción a la rigidez de los muros y servirles, además, como arriostres horizontales.
14.4. Los diafragmas deben distribuir la carga de gravedad sobre todos los muros que componen a la edificación, con los objetivos principales de incrementarles su ductilidad y su resistencia al corte, en consecuencia, es recomendable el uso de losas macizas o aligeradas armadas en dos direcciones. Es posible el uso de losas unidireccionales siempre y cuando los esfuerzos axiales en los muros no excedan del valor indicado en el Artículo 19 (19.1.b).

14.5. Los diafragmas formados por elementos prefabricados deben tener conexiones que permitan conformar, de manera permanente, un sistema rígido que cumpla las funciones indicadas en los Artículos 14 (14.1 y 14.2).

14.6. La cimentación debe constituir el primer diafragma rígido en la base de los muros y deberá tener la rigidez necesaria para evitar que asentamientos diferenciales produzcan daños en los muros.

Artículo 15.- CONFIGURACIÓN DEL EDIFICIO

El sistema estructural de las edificaciones de albañilería estará compuesto por muros dúctiles dispuestos en las direcciones principales del edificio, integrados por los diafragmas especificados en el Artículo 14 y arriostrados según se indica en el Artículo 18.

La configuración de los edificios con diafragma rígido debe tender a lograr:

15.1. Plantas simples y regulares. Las plantas con formas de L, T, etc., deberán ser evitadas o, en todo caso, se dividirán en formas simples.

15.2. Simetría en la distribución de masas y en la disposición de los muros en planta, de manera que se logre una razonable simetría en la rigidez lateral de cada piso y se cumpla las restricciones por torsión especificadas en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente.

15.3. Proporciones entre las dimensiones mayor y menor, que en planta estén comprendidas entre 1 a 4, y en elevación sea menor que 4.

15.4. Regularidad en planta y elevación, evitando cambios bruscos de rigideces, masas y discontinuidades en la transmisión de las fuerzas de gravedad y horizontales a través de los muros hacia la cimentación.

15.5. Densidad de muros similares en las dos direcciones principales de la edificación. Cuando en cualquiera de las direcciones no exista el área suficiente de muros para satisfacer los requisitos del Artículo 19 (19.2b), se deberá suplir la deficiencia mediante pórticos, muros de concreto armado o la combinación de ambos.

15.6. Vigas dinteles preferentemente peraltadas (hasta 60 cm) para el caso en que el edificio se encuentre estructurado por muros confinados, y con un peralte igual al espesor de la losa del piso para el caso en que el edificio esté estructurado por muros armados (*).

(*) *Este acápite está relacionado con el método de diseño que se propone en el Capítulo 9, donde para los muros confinados se acepta la falla por corte, mientras que en los muros armados se busca la falla por flexión.*

15.7.Cercos y alféizares de ventanas aislados de la estructura principal, debiéndoseles diseñar ante acciones perpendiculares a su plano, según se indica en el Capítulo 10.

Artículo 16.- OTRAS CONFIGURACIONES

Si el edificio no cumple con lo estipulado en el Artículo 15, se deberá contemplar lo siguiente:

16.1. Las edificaciones sin diafragmas rígidos horizontales deben limitarse a un piso; asimismo, es aceptable obviar el diafragma en el último nivel de las edificaciones de varios pisos. Para ambos casos, los muros trabajarán fundamentalmente a fuerzas laterales perpendiculares al plano, y deberán arriostrarse transversalmente con columnas de amarre o muros ortogonales y mediante vigas soleras continuas.

16.2. De existir reducciones importantes en planta, u otras irregularidades en el edificio, deberá efectuarse el análisis dinámico especificado en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

16.3. De no aislarse adecuadamente los alféizares y tabiques de la estructura principal, se deberán contemplar sus efectos en el análisis y en el diseño estructural.

Artículo 17.- MUROS PORTANTES

Los muros portantes deberán tener:

a) Una sección transversal preferentemente simétrica.

b) Continuidad vertical hasta la cimentación.

c) Una longitud mayor ó igual a 1,20 m para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.

d) Longitudes preferentemente uniformes en cada dirección.

e) Juntas de control para evitar movimientos relativos debidos a contracciones, dilataciones y asentamientos diferenciales en los siguientes sitios:

• En cambios de espesor en la longitud del muro, para el caso de Albañilería Armada

• En donde haya juntas de control en la cimentación, en las losas y techos.

• En alféizar de ventanas o cambios de sección apreciable en un mismo piso.

f) La distancia máxima entre juntas de control es de 8 m, en el caso de muros con unidades de concreto y de 25 m en el caso de muros con unidades de arcilla.

g) Arriostre según se especifica en el Artículo 18

Artículo 18.- ARRIOSTRES

18.1. Los muros portantes y no portantes, de albañilería simple o albañilería confinada, serán arriostrados por elementos verticales u horizontales tales como muros transversales, columnas, soleras y diafragmas rígidos de piso.

18.2. Los arriostres se diseñarán como apoyos del muro arriostrado, considerando a éste como si fuese una losa sujeta a fuerzas perpendiculares a su plano (Capítulo 10).

18.3. Un muro se considerará arriostrado cuando:

a) El amarre o anclaje entre el muro y sus arriostres garantice la adecuada transferencia de esfuerzos.

b) Los arriostres tengan la suficiente resistencia y estabilidad que permita transmitir las fuerzas actuantes a los elementos estructurales adyacentes o al suelo.

c) Al emplearse los techos para su estabilidad lateral, se tomen precauciones para que las fuerzas laterales que actúan en estos techos sean transferidas al suelo.

d) El muro de albañilería armada esté diseñado para resistir las fuerzas normales a su plano.

CAPÍTULO 7
REQUISITOS ESTRUCTURALES MÍNIMOS

Artículo 19.- REQUISITOS GENERALES

Esta Sección será aplicada tanto a los edificios compuestos por muros de albañilería armada como confinada.

19.1. MURO PORTANTE

a) Espesor Efectivo «t». El espesor efectivo (ver Artículo 3 (3.13)) mínimo será:

$t \geq \frac{h}{20}$ Para las Zonas Sísmicas 2 y 3 (19.1a)

$t \geq \frac{h}{25}$ Para la Zona Sísmica 1

Donde «h» es la altura libre entre los elementos de arriostre horizontales o la altura efectiva de pandeo (ver Artículo 3 (3.6)).

b) Esfuerzo Axial Máximo. El esfuerzo axial máximo (σ_m) producido por la carga de gravedad máxima de servicio (P_m), incluyendo el 100% de sobrecarga, será inferior a:

$$\sigma_m = \frac{P_m}{L\,t} \leq 0{,}2\ f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35t}\right)^2\right] \leq 0{,}15 f'_m \quad (19.1b)$$

Donde «L» es la longitud total del muro (incluyendo el peralte de las columnas para el caso de los muros confinados). De no cumplirse esta expresión habrá que mejorar la calidad de la albañilería (f'_m), aumentar el espesor del muro, transformarlo en concreto armado, o ver la manera de reducir la magnitud de la carga axial «P_m» (*).

(*) La carga axial actuante en un muro puede reducirse, por ejemplo, utilizando losas de techo macizas o aligeradas armadas en dos direcciones.

c) Aplastamiento. Cuando existan cargas de gravedad concentradas que actúen en el plano de la albañilería, el esfuerzo axial de servicio producido por dicha carga no deberá sobrepasar a 0,375 f_m. En estos casos, para determinar el área de compresión se considerará un ancho efectivo igual al ancho sobre el cual actúa la carga concentrada más dos veces el espesor efectivo del muro medido a cada lado de la carga concentrada.

19.2. ESTRUCTURACIÓN EN PLANTA

a) Muros a Reforzar. En las Zonas Sísmicas 2 y 3 (ver la NTE E.030 Diseño Sismorresistente) se reforzará cualquier muro portante (ver Artículo 17) que lleve el 10% ó más de la fuerza sísmica, y a los muros perimetrales de cierre. En la Zona Sísmica 1 se reforzarán como mínimo los muros perimetrales de cierre.

b) Densidad Mínima de Muros Reforzados. La densidad mínima de muros portantes (ver Artículo 17) a reforzar en cada dirección del edificio se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} = \frac{\sum Lt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56} \qquad (19.2b)$$

Donde: «Z», «U» y «S» corresponden a los factores de zona sísmica, importancia y de suelo, respectivamente, especificados en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

«N» es el número de pisos del edificio;
«L» es la longitud total del muro (incluyendo columnas, sí existiesen); y,
«t» es el espesor efectivo del muro

De no cumplirse la expresión (Artículo 19 (19.2b)), podrá cambiarse el espesor de algunos de los muros, o agregarse placas de concreto armado, en cuyo caso, para hacer uso de la fórmula, deberá amplificarse el espesor real de la placa por la relación , donde y son los módulos de elasticidad del concreto y de la albañilería, respectivamente.

Artículo 20.- ALBAÑILERIA CONFINADA

Adicionalmente a los requisitos especificados en Artículo 19, deberá cumplirse lo siguiente:

20.1. Se considerará como muro portante confinado, aquél que cumpla las siguientes condiciones:

a) Que quede enmarcado en sus cuatro lados por elementos de concreto armado verticales (columnas) y horizontales (vigas soleras), aceptándose la cimentación de concreto como elemento de confinamiento horizontal para el caso de los muros ubicados en el primer piso.

b) Que la distancia máxima centro a centro entre las columnas de confinamiento sea dos veces la distancia entre los elementos horizontales de refuerzo y no mayor que 5 m. De cumplirse esta condición, así como de emplearse el espesor mínimo especificado en el Artículo 19.1.a, la albañilería no necesitará ser diseñada ante acciones sísmicas ortogonales a su plano, excepto cuando exista excentricidad de la carga vertical (ver el Capítulo 10).

c) Que se utilice unidades de acuerdo a lo especificado en el Artículo 5 (5.3).

d) Que todos los empalmes y anclajes de la armadura desarrollen plena capacidad a la tracción. Ver NTE E.060 Concreto Armado y Artículo 11 (11.5).

e) Que los elementos de confinamiento funcionen integralmente con la albañilería. Ver Artículo 11 (11.2 y 11.7).

f) Que se utilice en los elementos de confinamiento, concreto con $f_c \geq 17{,}15 MPa$ $(175\ kg/cm^2)$.

20.2. Se asumirá que el paño de albañilería simple (sin armadura interior) no soporta acciones de punzonamiento causadas por cargas concentradas. Ver Artículo 29 (29.2).

20.3. El espesor mínimo de las columnas y solera será igual al espesor efectivo del muro.

20.4. El peralte mínimo de la viga solera será igual al espesor de la losa de techo.

20.5. El peralte mínimo de la columna de confinamiento será de 15 cm. En el caso que se discontinúen las vigas soleras, por la presencia de ductos en la losa del techo o porque el muro llega a un límite de propiedad, el peralte mínimo de la columna de confinamiento respectiva deberá ser suficiente como para permitir el anclaje de la parte recta del refuerzo longitudinal existente en la viga solera más el recubrimiento respectivo (ver Articulo 11.10).

20.6. Cuando se utilice refuerzo horizontal en los muros confinados, las varillas de refuerzo penetrarán en las columnas de confinamiento por lo menos 12,50 cm y terminarán en gancho a 90°, vertical de 10 cm de longitud.

Artículo 21.- ALBAÑILERIA ARMADA

Adicionalmente a los requisitos indicados en el Artículo 19, se cumplirá lo siguiente:

21.1. Para dar cumplimiento al requisito en el Artículo 19.2.b, los muros reforzados deberán ser rellenados con grout total o parcialmente en sus alvéolos, de acuerdo a lo especificado en el Artículo 5 (5.3). El concreto líquido debe cumplir con los requisitos de esta Norma, con resistencia a compresión $f_c \geq 13{,}72 MPa$ $(140\ kg/cm^2)$. Ver el Artículo 7 (7.5) y Artículo 12 (12.6).

21.2. Los muros portantes no comprendidos en el Artículo 21 (21.1) y los muros portantes en edificaciones de la Zona Sísmica 1, así como los tabiques, parapetos, podrán ser hechos de albañilería parcialmente rellena en sus alvéolos. Ver el Artículo 12 (12.5).

21.3. Todos los empalmes y anclajes de la armadura desarrollarán plena capacidad a la tracción. Ver el Artículo 12 (12.1 y 12.2).

21.4. La cimentación será hecha de concreto simple o reforzado, con un peralte tal que permita anclar la parte recta del refuerzo vertical en tracción más el recubrimiento respectivo.

CAPÍTULO 8
ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

Artículo 22.- DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma se utilizará las siguientes definiciones:

a) **SISMO SEVERO**. Es aquél proporcionado por la NTE E.030 Diseño Sismorresistente, empleando un coeficiente de reducción de la solicitación sísmica R = 3.

b) **SISMO MODERADO**. Es aquél que proporciona fuerzas de inercia equivalentes a la mitad de los valores producidos por el «sismo severo».

Artículo 23.- CONSIDERACIONES GENERALES

23.1. La Norma establece que el diseño de los muros cubra todo su rango de comportamiento, desde la etapa elástica hasta su probable incursión en el rango inelástico, proveyendo suficiente ductilidad y control de la degradación de resistencia y rigidez. El diseño es por el método de resistencia, con criterios de desempeño. El diseño está orientado, en consecuencia, a proteger a la estructura contra daños ante eventos sísmicos frecuentes (sismo moderado) y a proveer la necesaria resistencia para soportar el sismo severo, conduciendo el tipo de falla y limitando la degradación de resistencia y rigidez con el propósito de limitar el nivel de daños en los muros, de manera que éstos sean económicamente reparables mediante procedimientos sencillos.

23.2. Para los propósitos de esta Norma, se establece los siguientes considerandos:

a) El «sismo moderado» no debe producir la fisuración de ningún muro portante.

b) Los elementos de acoplamiento entre muros deben funcionar como una primera línea de resistencia sísmica, disipando energía antes de que fallen los muros de albañilería, por lo que esos elementos deberán conducirse hacia una falla dúctil por flexión.

c) El límite máximo de la distorsión angular ante la acción del «sismo severo» se fija en 1/200, para permitir que el muro sea reparable pasado el evento sísmico.

d) Los muros deben ser diseñados por capacidad de tal modo que puedan soportar la carga asociada a su incursión inelástica, y que proporcionen al edificio una resistencia a corte mayor o igual que la carga producida por el «sismo severo».

e) Se asume que la forma de falla de los muros confinados ante la acción del «sismo severo» será por corte, independientemente de su esbeltez.

f) La forma de falla de los muros armados es dependiente de su esbeltez. Los procedimientos de diseño indicados en el Artículo 28 tienden a orientar el comportamiento de los muros hacia una falla por flexión, con la formación de rótulas plásticas en su parte baja.

Artículo 24.- ANÁLISIS ESTRUCTURAL

24.1. El análisis estructural de los edificios de albañilería se realizará por métodos elásticos teniendo en cuenta los efectos causados por las cargas muertas, las cargas vivas y el sismo. La carga gravitacional para cada muro podrá ser obtenida por cualquier método racional.

24.2. La determinación del cortante basal y su distribución en elevación, se hará de acuerdo a lo indicado en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

24.3. El análisis considerará las características del diafragma que forman las losas de techo; se deberá considerar el efecto que sobre la rigidez del diafragma tienen las aberturas y las discontinuidades en la losa.

24.4. El análisis considerará la participación de aquellos muros no portantes que no hayan sido aislados de la estructura principal. Cuando los muros se construyan integralmente con el alféizar, el efecto de éste deberá considerarse en el análisis.

24.5. La distribución de la fuerza cortante en planta se hará teniendo en cuenta las torsiones existentes y reglamentarias. La rigidez de cada muro podrá determinarse suponiéndolo en voladizo cuando no existan vigas de acoplamiento, y se considerará acoplado cuando existan vigas de acoplamiento diseñadas para comportarse dúctilmente.

24.6. Para el cálculo de la rigidez de los muros, se agregará a su sección transversal el 25% de la sección transversal de aquellos muros que concurran ortogonalmente al muro en análisis ó 6 veces su espesor, lo que sea mayor. Cuando un muro transversal concurra a dos muros, su contribución a cada muro no excederá de la mitad de su longitud. La rigidez lateral de un muro confinado deberá evaluarse transformando el concreto de sus columnas de confinamiento en área equivalente de albañilería, multiplicando su espesor real por la relación de módulos de elasticidad E_c / E_m; el centroide de dicha área equivalente coincidirá con el de la columna de confinamiento.

24.7. El módulo de elasticidad (E_m) y el módulo de corte (G_m) para la albañilería se considerará como sigue:

- Unidades de arcilla: $E_m = 500 f'_m$
- Unidades Sílico-calcáreas: $E_m = 600 f'_m$
- Unidades de concreto vibrado: $E_m = 700 f'_m$
- Para todo tipo de unidad de albañilería: $G_m = 0{,}4 E_m$

Opcionalmente, los valores de «E_m» y «G_m» podrán calcularse experimentalmente según se especifica en el Artículo 13.

24.8. El módulo de elasticidad (E_c) y el módulo de corte (G_c) para el concreto serán los indicados en la NTE E.060 Concreto Armado.

24.9. El módulo de elasticidad para el acero (E_s) se considerará igual a 196 000 MPa (2 000 000 kg/cm^2)

Artículo 25.- DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO

25.1. Requisitos Generales

a) Todos los elementos de concreto armado del edificio, con excepción de los elementos de confinamiento de los muros de albañilería, serán diseñados por resistencia última, asegurando que su falla sea por un mecanismo de flexión y no de corte.

El diseño se hará para la combinación de fuerzas gravitacionales y las fuerzas debidas al «sismo moderado», utilizando los factores de amplificación de carga y de reducción de resistencia (ϕ) especificados en la NTE E.060 Concreto Armado. La cimentación será dimensionada bajo condiciones de servicio para los esfuerzos admisibles del suelo y se diseñará a rotura.

b) Los elementos de confinamiento serán diseñados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 27 (27.2) de esta Norma.

Artículo 26.- DISEÑO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA

26.1. Requisitos Generales

a) Para el diseño de los muros confinados ante acciones coplanares, podrá suponerse que los muros son de sección rectangular ($t.L$). Cuando se presenten muros que se intercepten perpendicularmente, se tomará como elemento de refuerzo vertical común a ambos muros (sección transversal de columnas, refuerzos verticales, etc.) en el punto de intersección, al mayor elemento de refuerzo proveniente del diseño independiente de ambos muros.

b) Para el diseño por flexo compresión de los muros armados que tengan continuidad en sus extremos con muros transversales, podrá considerarse la contribución de las alas de acuerdo a lo indicado en 8.3.6. Para el diseño a corte se considerará que la sección es rectangular, despreciando la contribución de los muros transversales.

26.2. Control de Fisuración

a) Esta disposición tiene por propósito evitar que los muros se fisuren ante los sismos moderados, que son los más frecuentes. Para el efecto se considerarán las fuerzas cortantes producidas por el sismo moderado.

b) Para todos los muros de albañilería deberá verificarse que en cada entrepiso se satisfaga la siguiente expresión que controla la ocurrencia de fisuras por corte:

$$V_e \le 0{,}55 V_m = Fuerza\ \ Cortante\ Admisible \qquad (26.2)$$

donde: «Ve» es la fuerza cortante producida por el «sismo moderado» en el muro en análisis y «V_m» es la fuerza cortante asociada al agrietamiento diagonal de la albañilería (ver Artículo 26 (26.3)).

26.3. Resistencia al Agrietamiento Diagonal

a) La resistencia al corte (V_m) de los muros de albañilería se calculará en cada entrepiso mediante las siguientes expresiones:

Unidades de Arcilla y de Concreto:

$$V_m = 0{,}5\ v'_m\ .\ \alpha\ .\ t\ .\ L + 0{,}23\ P_g$$

Unidades Sílico-calcáreas:

$$V_m = 0{,}35\ v'_m\ .\ \alpha\ .\ t\ .\ L + 0{,}23\ P_g$$

donde:

v'_m = resistencia característica a corte de la albañilería (ver Artículos 13 (13.8 y 13.9)).
Pg = carga gravitacional de servicio, con sobrecarga reducida (NTE E.030 Diseño Sismorresistente)
t = espesor efectivo del muro (ver Artículo 3 (3.13))
L = longitud total del muro (incluyendo a las columnas en el caso de muros confinados)
α = factor de reducción de resistencia al corte por efectos de esbeltez, calculado como:

$$\frac{1}{3} \le \alpha = \frac{V_e . L}{M_e} \le 1 \qquad (26.3)$$

donde: «V_e» es la fuerza cortante del muro obtenida del análisis elástico; y,
«M_e» es el momento flector del muro obtenido del análisis elástico.

26.4. Verificación de la resistencia al corte del edificio

a) Con el objeto de proporcionar una adecuada resistencia y rigidez al edificio, en cada entrepiso «i» y en cada dirección principal del edificio, se deberá cumplir que la resistencia al corte sea mayor que la fuerza cortante producida por el sismo severo, es decir que:

$$\sum V_{mi} \ge V_{Ei} \qquad (26.4)$$

b) La sumatoria de resistencias al corte ($\sum V_{mi}$) incluirá sólo el aporte de los muros reforzados (confinados o armados) y el aporte de los muros de concreto armado,

sin considerar en este caso la contribución del refuerzo horizontal.

c) El valor «V_{Ei}» corresponde a la fuerza cortante actuante en el entrepiso «i» del edificio, producida por el «sismo severo».

d) Cumplida la expresión $\sum V_{mi} \geq V_{Ei}$ por los muros portantes de carga sísmica, el resto de muros que componen al edificio podrán ser no reforzados para la acción sísmica coplanar.

e) Cuando $\sum V_{mi}$ en cada entrepiso sea mayor o igual a $3\ V_{Ei}$, se considerará que el edificio se comporta elásticamente. Bajo esa condición, se empleará refuerzo mínimo, capaz de funcionar como arriostres y de soportar las acciones perpendiculares al plano de la albañilería (ver el Capítulo 9). En este paso culminará el diseño de estos edificios ante cargas sísmicas coplanares.

26.5. Diseño para cargas ortogonales al plano del muro

a) El diseño para fuerzas ortogonales al plano del muro se hará de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 9.

26.6. Diseño para fuerzas coplanares de flexo compresión

a) El diseño para fuerzas en el plano del muro se hará de acuerdo al Artículo 27 para muros de albañilería confinada y al artículo 28 para muros de albañilería armada.

Artículo 27.- ALBAÑILERÍA CONFINADA

a) Las previsiones contenidas en este acápite aplican para edificaciones hasta de cinco pisos o 15 m de altura.

b) Para este tipo de edificaciones se ha supuesto que la falla final se produce por fuerza cortante en los entrepisos bajos del edificio. El diseño de los muros debe orientarse a evitar fallas frágiles y a mantener la integración entre el panel de albañilería y los confinamientos verticales, evitando el vaciamiento de la albañilería; para tal efecto el diseño debe comprender:

- la verificación de la necesidad de refuerzo horizontal en el muro;
- la verificación del agrietamiento diagonal en los entrepisos superiores; y,
- el diseño de los confinamientos para la combinación de fuerzas de corte, compresión o tracción y corte fricción.

c) Las fuerzas internas para el diseño de los muros en cada entrepiso «i» serán las del «sismo severo» (V_{ui}, M_{ui}), y se obtendrán amplificando los valores obtenidos del análisis elástico ante el «sismo moderado» (Vei, M_{ei}) por la relación cortante de agrietamiento diagonal (V_{m1}) entre cortante producido por el «sismo moderado» (V_{e1}), ambos en el primer piso. El factor de amplificación no deberá ser menor que dos ni mayor que tres: $2 \leq V_{m1}/V_{e1} \leq 3$

$$V_{ui} = V_{ei}\frac{V_{m1}}{V_{e1}} \qquad M_{ui} = M_{ei}\frac{V_{m1}}{V_{e1}} \qquad (27c)$$

27.1. Verificación de la necesidad de colocar refuerzo horizontal en los muros

a) Todo muro confinado cuyo cortante bajo sismo severo sea mayor o igual a su resistencia al corte ($V_u \geq V_m$), o que tenga un esfuerzo a compresión axial producido por la carga gravitacional considerando toda la sobrecarga, $\sigma_m = P_m/(L.t)$, mayor o igual que $0{,}05\ f'_m$, deberá llevar refuerzo horizontal continuo anclado a las columnas de confinamiento.

b) En los edificios de más de tres pisos, todos los muros portantes del primer nivel serán reforzados horizontalmente.

c) La cuantía del acero de refuerzo horizontal será: $\rho = A_s/(s.t) \geq 0{,}001$. Las varillas de refuerzo penetrarán en las columnas de confinamiento por lo menos 12,5 cm y terminarán con gancho a 90º vertical de 10 cm de longitud.

27.2. Verificación del agrietamiento diagonal en los entrepisos superiores

a) En cada entrepiso superior al primero , deberá verificarse para cada muro confinado que: $V_{mi} > V_{ui}$

De no cumplirse esta condición, el entrepiso «i» también se agrietará y sus confinamientos deberán ser diseñados para soportar «V_{mi}», en forma similar al primer entrepiso.

27.3. Diseño de los elementos de confinamiento de los muros del primer piso y de los muros agrietados de pisos superiores

a) Diseño de las columnas de confinamiento

• Las fuerzas internas en las columnas se obtendrán aplicando las expresiones de la Tabla 11.

TABLA 11
FUERZAS INTERNAS EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

COLUMNA	V_c (fuerza cortante)	T (tracción)	C (compresión)
Interior	$\frac{V_{m1}.L_m}{L(N_c+1)}$	$V_{m1}\frac{h}{L} - P_c$	$P_c - \frac{V_{m1}.h}{2L}$
Extrema	$1{,}5\frac{V_{m1}.L_m}{L(N_c+1)}$	$F - P_c$	$P_c + F$

Donde:

$M = M_{\mu 1} - 1/2\ V_{m1}.h$ («h» es la altura del primer piso).

$F = M/L$ = fuerza axial en las columnas extremas producidas por «M».

N_c = número de columnas de confinamiento (en muros de un paño $N_c = 2$)

L_m = longitud del paño mayor ó 0,5 L, lo que sea mayor (en muros de un paño $L_m = L$)

P_c = es la sumatoria de las cargas gravitacionales siguientes: carga vertical directa sobre la columna de confinamiento; mitad de la carga axial sobre el paño de muro a cada lado de la columna; y, carga proveniente de los muros transversales de acuerdo a su longitud tributaria indicada en el Artículo 24 (24.6).

a.1. Determinación de la sección de concreto de la columna de confinamiento

• El área de la sección de las columnas será la mayor de las que proporcione el diseño por compresión o el diseño por corte fricción, pero no menor que 15 veces el espesor de la columna (15 t) en cm^2.

Diseño por compresión

• El área de la sección de concreto se calculará asumiendo que la columna está arriostrada en su longitud por el panel de albañilería al que confina y por los muros transversales de ser el caso. El área del núcleo (A_n) bordeado por los estribos se obtendrá mediante la expresión:

$$A_n = A_s + \frac{C/\phi - A_s f_y}{0{,}85\delta f'_c} \qquad (27.3\text{-a.1})$$

donde:

ϕ = 0,7 o 0,75, segœn se utilice estribos cerrados o zunchos, respectivamente

δ = 0,8, para columnas sin muros transversales

δ = 1, para columnas confinadas por muros transversales

• Para calcular la sección transversal de la columna (A_c), deberá agregarse los recubrimientos (ver Artículo 11 (11.10)) al área del núcleo «A_n»; el resultado no deberá ser menor que el área requerida por corte-fricción «A_{cf}». Adicionalmente, en los casos que la viga solera se discontinúe, el peralte de la columna deberá ser suficiente como para anclar al refuerzo longitudinal existente en la solera.

Diseño por corte fricción (V_c)

• La sección transversal (A_{cf}) de las columnas de confinamiento se diseñará para soportar la acción de corte fricción, con la expresión siguiente:

$$A_{cf} = \frac{V_c}{0{,}2 f_c' \phi} \geq A_c \geq 15t(cm^2) \qquad (27.3.3\text{-a.1'})$$

donde: $f = 0{,}85$

a.2. Determinación del refuerzo vertical

• El refuerzo vertical a colocar en las columnas de confinamiento será capaz de soportar la acción combinada de corte-fricción y tracción; adicionalmente, desarrollará por lo menos una tracción igual a la capacidad resistente a tracción del concreto y como mínimo se colocarán 4 varillas para formar un núcleo confinado. El refuerzo vertical (A_s) será la suma del refuerzo requerido por corte-fricción y el refuerzo requerido por tracción (A_{st}):

$$A_{sf} = \frac{V_c}{f_y . \mu . \phi} \qquad A_{st} = \frac{T}{f_y \phi} \qquad (27.3.a.2)$$

$$A_s = A_{sf} + A_{st} \geq \frac{0{,}1 f_c' A_c}{f_y} ...(mínimo: 4\phi 8mm)$$

donde:El factor de reducción de resistencia es $f = 0{,}85$
El coeficiente de fricción es: $\mu = 0{,}8$ para juntas sin tratamiento y $\mu = 1{,}0$ para juntas en la que se haya eliminado la lechada de cemento *y sea intencionalmente rugosa.*

a.3. Determinación de los estribos de confinamiento

• Los estribos de las columnas de confinamiento podrán ser ya sea estribos cerrados con gancho a 135º, estribos de 1 ¾ de vuelta o zunchos con ganchos a 180º. En los extremos de las columnas, en una altura no menor de 45 cm o 1,5 d (por debajo o encima de la solera, dintel o sobrecimiento), deberá colocarse el menor de los siguientes espaciamientos (s) entre estribos:

$$s_1 = \frac{A_v f_y}{0{,}3 t_n . f_c' (A_c / A_n - 1)} \qquad s_2 = \frac{A_v . f_y}{0{,}12 t_n . f_c'} \qquad (27.3.a.3)$$

$$s_3 = \frac{d}{4} \geq 5cm \qquad s_4 = 10cm$$

Donde «d » es el peralte de la columna, «t_n» es el espesor del núcleo confinado y «A_v» es la suma de las ramas paralelas del estribo.

• El confinamiento mínimo con estribos será [] 6mm, 1 @ 5, 4@ 10, r @ 25 cm. Adicionalmente se agregará 2 estribos en la unión solera-columna y estribos @ 10 cm en el sobrecimiento.

b) Diseño de las vigas soleras correspondientes al primer nivel

• La solera se diseñará a tracción pura para soportar una fuerza igual a T_s:

$$T_s = V_{m1} \frac{L_m}{2L};$$

$$A_s = \frac{T_s}{\phi f_y} \geq \frac{0{,}1 f_c' A_{cs}}{f_y} ...(mínimo: 4\phi 8mm) \qquad (27.3.b)$$

donde: $\phi = 0{,}9$
A_{cs} = *área de la sección transversal de la solera*

• El área de la sección transversal de la solera (A_{cs}) será suficiente para alojar el refuerzo longitudinal (A_s), pudiéndose emplear vigas chatas con un peralte igual al espesor de la losa del techo. En la solera se colocará estribos mínimos: [] 6mm, 1 @ 5, 4@ 10, r @ 25 cm.

27.4. Diseño de los pisos superiores no agrietados

a. Las columnas extremas de los pisos superiores deberán tener un refuerzo vertical (A_s) capaz de absorber la tracción «T» producida por el momento flector ($M_{ui} = M_e(V_{m1} / V_{e1})$) actuante en el piso en estudio, asociado al instante en que se origine el agrietamiento diagonal del primer entrepiso.

$$F = \frac{M_u}{L} \qquad T = F - P_c > 0 \qquad (27.4.a)$$

$$A_s = \frac{T}{\phi f_y} \geq \frac{0{,}1 f_c' A_c}{f_y} ...(mínimo: 4\phi 8mm)$$

donde $\phi = 0{,}9$.

b. El área del núcleo (A_n) correspondiente a las columnas extremas de confinamiento, deberá diseñarse para soportar la compresión «C». Para obtener el área de concreto (A_c), deberá agregarse los recubrimientos al área del núcleo «A_n»:

$$C = P_c + F$$

$$A_n = A_s + \frac{C/\phi - A_s . f_y}{0{,}85 \delta . f_c'} \qquad (27.4.b)$$

donde: ϕ = 0,7 o 0,75, segœn se emplee estribos cerrados o zunchos,respectivamente.
$\delta = 0{,}8$ para columnas sin muros transversales
$\delta = 1$ para columnas confinadas para muros transversales

c. Las columnas internas podrán tener refuerzo mínimo.
d. Las soleras se diseñarán a tracción con una fuerza igual a «T_s»:

$$T_s = V_u \frac{L_m}{2L}$$

$$A_s = \frac{T_s}{\phi f_y} \geq \frac{0{,}1 f_c' A_{cs}}{f_y} ...(mínimo: 4\phi 8mm) \qquad (27.\ 4.d)$$

donde $\phi = 0{,}9$

e. Tanto en las soleras como en las columnas de confinamiento, podrá colocarse estribos mínimos: [] ¼», 1 @ 5, 4@ 10, r @ 25 cm.

Artículo 28.- ALBAÑILERÍA ARMADA

28.1. Aspectos Generales
Es objetivo de esta norma el lograr que los muros de albañilería armada tengan un comportamiento dúctil ante sismos severos, propiciando una falla final de tracción por flexión, evitando fallas frágiles que impidan o reduzcan la respuesta dúctil del muro ante dichas solicitaciones. Para alcanzar este objetivo la resistencia de los muros debe satisfacer las verificaciones dadas en el Artículo 28 (28.2a y 28.5) y deberá cumplirse los siguientes requisitos:

a) Todos los muros llevarán refuerzo horizontal y vertical. La cuantía mínima de refuerzo en cualquier dirección será de 0,1%. Las varillas de acero de refuerzo serán corrugadas.
b) El refuerzo horizontal se colocará preferentemente en el eje del muro, alojado en la cavidad horizontal de la unidad de albañilería. El refuerzo horizontal podrá colocarse en la cama de mortero de las hiladas cuando el espesor de las paredes de la unidad permitan que el refuerzo tenga un recubrimiento mínimo de 15 mm.
c) El refuerzo horizontal de los muros se diseñará para el cortante asociado al mecanismo de falla por flexión, es decir para el cortante debido al sismo severo, sin considerar ninguna contribución de la albañilería de acuerdo a lo indicado en el Artículo 20 (20.2).
d) El espaciamiento del refuerzo horizontal en el primer piso de muros hasta de 3 pisos o 12 m de altura en las zonas sísmicas 2 y 3 no excederá de 450 mm y para muros de más de 3 pisos o 12 m no excederá de 200 mm; en la zona sísmica 1 no excederá de 800 mm.
e) El refuerzo horizontal en los muros del primer piso de edificios de 3 o más pisos debe ser continuo sin traslapes. En los pisos superiores o en los muros de edificaciones de 1 y 2 pisos, el refuerzo horizontal no será traslapado dentro de los 600 mm o 0,2L del extremo del muro. La longitud de traslape será la requerida por tracción y los extremos de las barras en el traslape deberán amarrarse.
f) Todos los alvéolos de las unidades que se utilicen en los muros portantes de carga sísmica, de los dos primeros pisos de edificios de 3 ó más pisos, deberán estar

totalmente rellenos de concreto líquido. Para los muros de los pisos superiores podrá emplearse muros parcialmente rellenos, si cumplen con la limitación dada en el Artículo 28 (28.1h).

g) Cuando el esfuerzo último por compresión, resultante de la acción de las cargas de gravedad y de las fuerzas de sismo coplanares, exceda de $0{,}3 f'_m$ los extremos libres de los muros (sin muros transversales) se confinarán para evitar la falla por flexocompresión. El confinamiento se podrá lograr mediante planchas de acero estructural inoxidable o galvanizado, mediante estribos o zunchos cuando la dimensión del alvéolo lo permita.

h) Los muros de edificaciones de uno y dos pisos cuyo esfuerzo cortante ante sismos severos no exceda de $0{,}5 V_m / A_n$, donde A_n es el área neta del muro, podrán ser construidos de albañilería parcialmente rellena. En este caso el refuerzo horizontal se colocará en las hiladas o en el eje del muro cuando las celdas de la unidad sin refuerzo vertical han sido previamente taponeadas.

i) Los muros secundarios (tabiques, parapetos y muros portantes no contabilizados en el aporte de resistencia sísmica) podrán ser hechos de albañilería parcialmente rellena. En estos casos, la cuantía de refuerzo vertical u horizontal no será menor que 0,07%.

j) En las zonas del muro donde se formará la rótula plástica (primer piso), se tratará de evitar el traslape del refuerzo vertical, o se tomará las precauciones especificadas en el Artículo 12 (12.1).

k) Para evitar las fallas por deslizamiento en el muro (cizalle), el refuerzo vertical por flexión se concentrará en los extremos del muro y en la zona central se utilizará una cuantía no menor que 0,001, espaciando las barras a no más de 45 cm. Adicionalmente, en la interfase cimentación – muro, se añadirán espigas verticales de 3/8" que penetre 30 y 50 cm, alternadamente, en el interior de aquellas celdas que carecen de refuerzo vertical.

28.2. Resistencia a compresión y flexo compresión en el plano del muro

a) **Suposiciones de diseño**

El diseño por flexión de muros sometidos a carga axial actuando conjuntamente con fuerzas horizontales coplanares, se basará en las suposiciones de esta sección y en la satisfacción de las condiciones aplicables de equilibrio y compatibilidad de deformaciones.

- La deformación unitaria en el acero de refuerzo y en la albañilería será asumida directamente proporcional a la distancia medida desde el eje neutro.
- La deformación unitaria máxima de la albañilería, e_m, en la fibra extrema comprimida se asumirá igual a 0,002 para albañilería de unidades apilables e igual a 0,0025 para albañilería de unidades asentadas cuando la albañilería no es confinada y de 0,0055 cuando la albañilería es confinada mediante los elementos indicados en el Artículo 28 (28.1g).
- Los esfuerzos en el refuerzo, por debajo del esfuerzo de fluencia especificado, f_y, se tomarán iguales al producto del módulo de elasticidad E_s por la deformación unitaria del acero. Para deformaciones mayores que la correspondiente a f_y los esfuerzos en el acero se considerarán independientes de la deformación e iguales a f_y.
- La resistencia a la tracción de la albañilería será despreciada.
- El esfuerzo de compresión máximo en la albañilería, $0{,}85\ f'_m$, será asumido uniformemente distribuido sobre una zona equivalente de compresión, limitada por los bordes de la sección transversal y una línea recta paralela al eje neutro de la sección a una distancia $a = 0{,}85\ c$, donde c es la distancia del eje neutro a la fibra extrema comprimida.
- El momento flector M_e actuante en un nivel determinado se determinará del análisis estructural ante sismo moderado.
- El momento flector y la fuerza cortante factorizado serán $M_u = 1{,}25\ M_e$ y $V_u = 1{,}25\ V_e$ respectivamente. La resistencia en flexión, de todas las secciones del muro debe ser igual o mayor al momento de diseño obtenido de un diagrama de momentos modificado, de manera que el momento hasta una altura igual a la mitad de la longitud del muro sea igual al momento de la base y luego se reducirá de forma lineal hasta el extremo superior.

28.3. Evaluación de la Capacidad Resistente «M_n»

a) Para todos los muros portantes se debe cumplir que la capacidad resistente a flexión M_n, considerando la interacción carga axial - momento flector, reducida por el factor ϕ, sea mayor o igual que el momento flector factorizado M_u:

$$\phi . M_n \geq M_u$$

el factor de reducción de la capacidad resistente a flexocompresión *f*, se calculará mediante la siguiente expresión:

$$0{,}65 \leq \phi = 0{,}85 - 0{,}2\ \ P_u / P_o \leq 0{,}85 \qquad (28.3a)$$

Donde $P_o = 0{,}1\ f'_m . t . L$

b) Para muros de sección rectangular, la capacidad resistente a flexión M_n podrá calcularse aplicando la fórmula siguiente:

$$M_n = A_s\ f_y\ D + P_u\ \ L/2 \qquad (28.3b)$$

donde: $D = 0{,}8L$

A_s = *área del refuerzo vertical en el extremo del muro*

Para calcular el área de acero «A_s» a concentrar en el extremo del muro, se deberá utilizar la menor carga axial: $P_u = 0{,}9 P_g$.

Cuando al extremo traccionado concurra un muro perpendicular, el momento flector M_u podrá ser reducido en $0{,}9 P_{gt} . L/2$, donde P_{gt} es la carga de gravedad tributaria proveniente del muro transversal.

c) Para muros con secciones no rectangulares, el diseño por flexo compresión podrá realizarse empleando la formulación anterior o mediante la evaluación del Diagrama de Interacción para las acciones nominales (P_n vs. M_n).

d) Por lo menos se colocará 2 ϕ 3/8", o su equivalente, en los bordes libres del muro y en las intersecciones entre muros.

e) En la zona central del muro el refuerzo vertical mínimo será el requerido por corte fricción de acuerdo a lo indicado en el Artículo 28 (28.1k).

f) El valor «M_n» se calculará sólo para el primer piso (M_{n1}), debiéndose emplear para su evaluación la máxima carga axial posible existente en ese piso: P_u = 1,25 P_m, contemplando el 100% de sobrecarga.

28.4. *Verificación de la necesidad de confinamiento de los extremos libres del muro*

a) Se verificará la necesidad de confinar los extremos libres (sin muros transversales) comprimidos, evaluando el esfuerzo de compresión último (σ_U) con la fórmula de flexión compuesta:

$$\sigma_u = \frac{P_u}{A} + \frac{M_u . y}{I} \qquad (28.4)$$

En la que P_u es la carga total del muro, considerando 100% de sobrecarga y amplificada por 1,25.

b) Toda la longitud del muro donde se tenga $\sigma_U \geq 0{,}3 f'_m$ deberá ser confinada. El confinamiento se hará en toda la altura del muro donde los esfuerzos calculados con Artículo 28 (28.4), sean mayores o iguales al esfuerzo límite indicado.

c) Cuando se utilice confinamiento, el refuerzo vertical existente en el borde libre deberá tener un diámetro $D_b \geq$ /13, donde «*s » es el espaciamiento entre elementos de confinamiento.*

28.5. *Resistencia a corte*

a) El diseño por fuerza cortante se realizará para el cortante «V_{uf}» asociado al mecanismo de falla por flexión producido en el primer piso. El diseño por fuerza cortante se realizará suponiendo que el 100% del cortante es absorbido por el refuerzo horizontal. El valor «V_{uf}» considera un factor de amplificación de 1,25, que contempla el ingreso de refuerzo vertical en la zona de endurecimiento.

b) El valor «V_{uf}» se calculará con las siguientes fórmulas:

Primer Piso:
$V_{uf\,1} = 1{,}25\ V_{u1}\left(M_{n1}/M_{u1}\right)\ldots$ **no menor que** V_{m1}

Pisos Superiores:
$V_{ufi} = 1{,}25\ V_{ui}\left(M_{n1}/M_{u1}\right)\ldots$ **no mayor que** V_{mi}

El esfuerzo de corte $v_i = V_{uf}/t\,L$ no excederá de $0{,}10\,f'_m$ en zonas de posible formación de rótulas plásticas y de $0{,}20\,f'_m$ en cualquier otra zona.

c) En cada piso, el área del refuerzo horizontal (A_{sh}) se calculará con la siguiente expresión:

$$A_{sh} = \frac{V_{uf}.s}{f_y.D} \qquad (28.5)$$

donde:

S = espaciamiento del refuerzo horizontal
D = 0,8 L para muros esbeltos, donde: $M_e/(V_e.L) \geq 1$
D = L para muros no esbeltos, donde: $M_e/(V_e.L) < 1$

CAPITULO 9
DISEÑO PARA CARGAS ORTOGONALES AL PLANO DEL MURO

Artículo 29.- ESPECIFICACIONES GENERALES

29.1. Los muros portantes y los no portantes (cercos, tabiques y parapetos) deberán verificarse para las acciones perpendiculares a su plano provenientes de sismo, viento o de fuerzas de inercia de elementos puntuales o lineales que se apoyen en el muro en zonas intermedias entre sus extremos superior o inferior.

29.2. Para el caso de fuerzas concentradas perpendiculares al plano de muros de albañilería simple, los muros deberán reforzarse con elementos de concreto armado que sean capaces de resistir el total de las cargas y trasmitirlas a la cimentación. Tal es el caso, por ejemplo, de una escalera, el empuje causado por una escalera cuyo descanso apoya directamente sobre la albañilería, deberá ser tomado por columnas.

Para el caso de muros confinados o muros arriostrados por elementos de concreto, las fuerzas deberán trasladarse a los elementos de arriostre o confinamiento por medio de elementos horizontales, vigas o losa.

29.3. Para el caso de los muros armados, los esfuerzos que generen las acciones concentradas actuantes contra el plano de la albañilería deberán ser absorbidas por el refuerzo vertical y horizontal.

29.4. Cuando se trate de muros portantes se verificará que el esfuerzo de tracción considerando la sección bruta no exceda del valor dado en el Artículo 29 (29.8).

29.5. Los muros o tabiques desconectados de la estructura principal serán diseñados para resistir una fuerza sísmica asociada a su peso, de acuerdo a lo indicado en el capítulo correspondiente de la NTE E.030. Diseño Sismorresistente

29.6. El paño de albañilería se supondrá que actúa como una losa simplemente apoyada en sus arriostres, sujeta a cargas sísmicas uniformemente distribuidas. La magnitud de esta carga (w, en kg/m^2) para un metro cuadrado de muro se calculará mediante la siguiente expresión:

$$w = 0{,}8\ Z.U.C_1\,\gamma\ e \qquad (29.6)$$

donde:
Z = factor de zona especificado en la NTE E.030. Diseño Sismorresistente
U = factor de importancia especificado en la NTE E.030. Diseño Sismorresistente
C_1 = coeficiente sísmico especificado en la NTE E.030. Diseño Sismorresistente
e = espesor bruto del muro (incluyendo tarrajeos), en metros
γ = peso volumétrico de la albañilería

29.7. El momento flector distribuido por unidad de longitud (M_s, en kg-m/m), producido por la carga sísmica «w» (ver Artículo 29 (29.6)), se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$M_s = m.w.a^2 \qquad (29.7)$$

donde:

m = coeficiente de momento (adimensional) indicado en la Tabla 12.
a = dimensión crítica del paño de albañilería (ver la Tabla 12), en metros.

TABLA 12
VALORES DEL COEFICIENTE DE MOMENTOS «m» y DIMENSION CRITICA «a»

CASO 1. MURO CON CUATRO BORDES ARRIOSTRADOS a = Menor dimensión b/a = 1,0 1,2 1,4 1,6 1,8 2,0 3,0 µ m = 0,0479 0,0627 0,0755 0,0862 0,0948 0,1017 0,118 0,125
CASO 2. MURO CON TRES BORDES ARRIOSTRADOS a = Longitud del borde libre b/a = 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0 1,5 2,0 µ m = 0,060 0,074 0,087 0,097 0,106 0,112 0,128 0,132 0,133
CASO 3. MURO ARRIOSTRADO SOLO EN SUS BORDES HORIZONTALES a = Altura del muro m = 0,125
CASO 4. MURO EN VOLADIZO a = Altura del muro m = 0,5

29.8. El esfuerzo admisible en tracción por flexión (f'_t) de la albañilería se supondrá igual a:

f'_t = 0,15 MPa (1,50 kg/cm^2) para albañilería simple
= 0,30 MPa (3,00 kg/cm^2) para albañilería armada rellena de concreto líquido.

29.9. Los arriostres podrán estar compuestos por la cimentación, las columnas de confinamiento, las losas rígidas de techo (para el caso de muros portantes), las vigas soleras (para el caso de cercos, tabiques y parapetos) y los muros transversales.

29.10 Para el análisis y diseño de los elementos de arriostres se emplearán métodos racionales y la armadura que se obtenga por este concepto, no se sumará al refuerzo evaluado ante acciones sísmicas coplanares, sino que se adoptará el mayor valor respectivo.

Artículo 30.- MUROS PORTANTES

30.1. Los muros portantes de estructuras diafragmadas con esfuerzo de compresión no mayor que $0{,}01f'_m$ se diseñarán de acuerdo al Artículo 31.

30.2. En los muros portantes de edificaciones diafragmadas y que como tales estarán sujetas principalmente a fuerzas coplanares, no se permitirá la formación de fisuras producidas por acciones transversales a su plano, porque éstas debilitan su área de corte ante acciones sísmicas coplanares. Para la obtención del momento flector perpendicular al plano se empleará procedimientos basados en teorías elásticas como se indica en el Artículo 29 (29.7).

Los pisos críticos por analizar son:

a.- El primer piso, por flexocompresión.
b.- El último piso, por tracción producida por la flexión

30.3. Los muros portantes confinados, así como los muros portantes armados, arriostrados en sus cuatro bordes, que cumplan con las especificaciones indicadas en Artículo 19 (19.1.a) y Artículo 19 (19.1.b), no necesitarán ser diseñados ante cargas sísmicas perpendiculares al plano de la albañilería, a no ser que exista excentricidad de la carga gravitacional. En este paso culminará el diseño de estos muros.

30.4. Al momento flector producido por la excentricidad de la carga gravitacional «M_g» (si existiese) deberá agregarse el momento generado por la carga sísmica «M_s» (ver Artículo 29 (29.69), para de esta manera obtener el momento total de diseño $M_t = M_s + M_g$, repartido por unidad de longitud.

30.5. El esfuerzo axial producido por la carga gravitacional (P_g), se obtendrá como: $f_a = P_g/L.t$

30.6. El esfuerzo normal producido por el momento flector «M_t», se obtendrá como: $f_m = 6M_t/t^2$.

30.7. Se deberá cumplir que:

a) En el primer piso: $f_a + f_m \leq 0{,}25 f'_m$
b) En el último piso: $f_m - f_a \leq f_t$
c) En cualquier piso: La compresión resultante será tal que:

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_m}{F_m} \leq 1{,}33 \qquad (30.7c1)$$

en la que:

f_a = *es el esfuerzo resultante de la carga axial*
F_a = *es el esfuerzo admisible para carga axial*

$$= 0{,}20\ f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35t}\right)^2\right] \qquad (30.7c2)$$

f_m = *es el esfuerzo resultante del momento flector*
F_m = *es el esfuerzo admisible para compresión por flexión* = $0{,}40 f'_m$

Artículo 31.- MUROS NO PORTANTES Y MUROS PORTANTES DE ESTRUCTURAS NO DIAFRAGMADAS

Adicionalmente a las especificaciones indicadas en el Artículo 29, se cumplirá lo siguiente:

31.1. Los muros no portantes (cercos, tabiques y parapetos) podrán ser construidos empleando unidades de albañilería sólida, hueca o tubular; pudiéndose emplear la albañilería armada parcialmente rellena.

31.2. El momento flector en la albañilería (M_s) producido por la carga sísmica «w» (ver Artículo 29 (29.6)), podrá ser obtenido utilizando la Tabla 12 o empleando otros métodos como el de líneas de rotura.

31.3. En la albañilería simple el esfuerzo normal producido por el momento flector «M_s», se obtendrá como: $f_m = 6M_s / t^2$ y no será mayor que $f'_t = 0{,}147 MPa$ $(1{,}5 Kg/cm^2)$.

31.4. Los muros no portantes de albañilería armada serán reforzados de tal manera que la armadura resista el íntegro de las tracciones producidas por el momento flector «M_s»; no admitiéndose tracciones mayores de 8 *kg/cm²* (0,754 MPa*)* en la albañilería. La cuantía mínima de refuerzo horizontal y vertical a emplear en estos muros será 0,0007 (ver Artículo 2 (2.8)).

31.5. Los arriostramientos serán diseñados por métodos racionales de cálculo, de modo que puedan soportar la carga sísmica «w» (especificada en el Artículo 29 (29.6) actuante contra el plano del muro.

31.6. La cimentación de los cercos será diseñada por métodos racionales de cálculo. Los factores de seguridad para evitar la falla por volcamiento y deslizamiento del cerco serán 2 y 1,5, respectivamente.

31.7. Están exonerados de las exigencias de arriostramiento los parapetos de menos de 1,00 m de altura, que estén retirados del plano exterior de fachadas, ductos en los techos o patios interiores una distancia no menor de una vez y media su altura.

CAPITULO 10
INTERACCION TABIQUE DE ALBAÑILERIA-ESTRUCTURA APORTICADA

Artículo 32.- ALCANCE

32.1. Este Capítulo aplica a los tabiques de albañilería empleados para reforzar pórticos de concreto armado o acero. Puede aplicarse también para los tabiques de cierre y particiones de edificios aporticados, que no teniendo el propósito específico de reforzar al edificio, están adosados a sus pórticos, cuando el proyectista quiera proteger al edificio de efectos que se describen en el Artículo 32 (32.2).

32.2. Cuando un tabique no ha sido aislado del pórtico que lo enmarca, ante las acciones sísmicas se producirá la interacción de ambos sistemas. Este efecto incrementa sustancialmente la rigidez lateral del pórtico y puede generar los siguientes problemas:

1) torsión en el edificio.
2) concentración de esfuerzos en las esquinas del pórtico
3) fractura del tabique.
4) «piso blando», que se presenta cuando un determinado piso está libre de tabiques, mientras que los pisos superiores se encuentran rigidizados por los tabiques.
5) «columnas cortas», donde el parapeto ó alféizar alto (ventanas de poca altura) restringe el desplazamiento lateral de las columnas.
6) Incremento de las fuerzas sísmicas en el edificio.

Artículo 33.- DISPOSICIONES

33.1. La distorsión angular máxima de cada entrepiso, considerando la contribución de los tabiques en la rigidez, deberá ser menor que 1 / 200. Para atenuar los problemas de interacción tabique-pórtico, se sugiere adicionar al edificio placas de concreto armado que permiten limitar los desplazamientos del entrepiso.

33.2. En esta Norma se propone adoptar como modelo estructural un sistema compuesto por las barras continuas del pórtico de concreto armado, agregando en aquellos paños donde existan tabiques, un puntal diagonal de albañilería (ver el módulo de elasticidad «E_m» en 8.3.7) que trabaje a compresión, en reemplazo del tabique. Opcionalmente, podrá adoptarse otros modelos que reflejen la interacción tabique-pórtico. La sección transversal del puntal será $b.t$.

donde:
t = espesor efectivo del tabique
b = ancho equivalente del puntal de albañilería = ¼ D
D = longitud del puntal (o longitud diagonal del tabique)

33.3. La falla de un tabique puede modificar sustancialmente el análisis estructural elástico al desaparecer el efecto de puntal en los tabiques que se agrietan o desploman; por lo tanto, será necesario que los tabiques se comporten elásticamente, incluso ante los sismos severos, y emplear elementos de anclaje que lo conecten a la estructura principal para evitar su volcamiento ante las acciones ortogonales a su plano.

33.4. Tipos de Falla y Resistencias Asociadas en los Tabiques. Los tipos de falla por carga sísmica contenida en el plano del tabique, así como las resistencias (R) respectivas, en condición de rotura del puntal, se presentan a continuación:

Nomenclatura

R = resistencia última del puntal de albañilería (en kilogramos)
L, h, t = longitud, altura y espesor del tabique, respectivamente (en centímetros)
$D = \sqrt{L^2 + h^2}$
f'_m = resistencia característica a compresión axial de la albañilería (en kg/cm²). Ver la Tabla 9.
f_s = resistencia última a cizalle de la albañilería = 4 kg/cm²

a.- Aplastamiento (R_c). Esta falla se presenta en las esquinas del tabique, triturándose los ladrillos. La resistencia última del puntal se calculará como:

$$R_c = 0{,}12\ f'_m\ D\ .t \qquad (33.4a)$$

b.- Tracción Diagonal (R_t). Esta falla se manifiesta a través de una grieta diagonal en el tabique. La resistencia última del puntal se calculará mediante la siguiente expresión:

$$R_t = 0{,}85\sqrt{f'_m}\ D\ .t \qquad (33.4b)$$

c.- Cizalle (R_s). Este tipo de falla se produce a la mitad de la altura del tabique (junta de construcción) y se caracteriza por ser una grieta horizontal. La resistencia a la rotura del puntal se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$R_s = \frac{f_s\ .t.\ D}{1 - 0{,}4\ h/L} \qquad (33.4c)$$

33.5. La fuerza de compresión actuante en el puntal, proveniente del análisis sísmico elástico ante el sismo severo, especificado en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente, deberá ser menor que la resistencia a la rotura del tabique (contemplando los tres tipos de falla indicados en el Artículo 33 (33.4)).

NORMA E.080

ADOBE

Artículo 1.- ALCANCE

La Norma comprende lo referente al adobe simple o estabilizado como unidad para la construcción de albañilería con este material, así como las características, comportamiento y diseño.

El objetivo del diseño de construcciones de albañilería de adobe es proyectar edificaciones de interés social y bajo costo que resistan las acciones sísmicas, evitando la posibilidad de colapso frágil de las mismas.

Esta Norma se orienta a mejorar el actual sistema constructivo con adobe tomando como base la realidad de las construcciones de este tipo, existentes en la costa y sierra.

Los proyectos que se elaboren con alcances y bases distintos a los consideradas en esta Norma, deberán estar respaldados con un estudio técnico.

Artículo 2.- REQUISITOS GENERALES

2.1. El proyecto arquitectónico de edificaciones de adobe deberá adecuarse a los requisitos que se señalan en la presente Norma.

2.2. Las construcciones de adobe simple y adobe estabilizado serán diseñadas por un método racional basado en los principios de la mecánica, con criterios de comportamiento elástico.

2.3. Las construcciones de adobe se limitarán a un solo piso en la zona sísmica 3 y a dos pisos en las zonas sísmicas 2 y 1 definidas en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

Por encima del primer piso de adobe, podrán tenerse estructuras livianas tales como las de quincha o similares.

2.4. No se harán construcciones de adobe en suelos granulares sueltos, en suelos cohesivos blandos, ni arcillas expansivas. Tampoco en zonas propensas a inundaciones cauces de avalanchas, aluviones o huaycos o suelos con inestabilidad geológica.

2.5. Dependiendo de la esbeltez de los muros, se deberá incluir la colocación de refuerzos que mejoren el comportamiento integral de la estructura.

Artículo 3.- DEFINICIONES

3.1. Adobe

Se define el adobe como un bloque macizo de tierra sin cocer, el cual puede contener paja u otro material que mejore su estabilidad frente a agentes externos.

3.2. Adobe Estabilizado

Adobe en el que se ha incorporado otros materiales (asfalto, cemento, cal, etc.) con el fin de mejorar sus condiciones de resistencia a la compresión y estabilidad ante la presencia de humedad.

3.3. Mortero

Material de unión de los adobes. Puede ser barro con paja o con arena, o barro con otros componentes como asfalto, cemento, cal, yeso, bosta, etc.

3.4. Arriostre

Elemento que impide el libre desplazamiento del borde de muro. El arriostre puede ser vertical u horizontal.

3.5. Altura Libre de Muro

Es la distancia vertical libre entre elementos de arriostre horizontales.

3.6. Largo Efectivo

Distancia libre horizontal entre elementos de arriostre verticales o entre un elemento de arriostre y un extremo libre.

3.7. Esbeltez

Relación entre la altura libre del muro y su espesor.

3.8. Muro Arriostrado

Es un muro cuya estabilidad lateral está confiada a elementos de arriostre horizontales y/o verticales.

3.9. Extremo Libre de Muro

Es el borde vertical u horizontal no arriostrado de un muro.

3.10. Vigas Collar o Soleras

Son elementos de uso obligatorio que generalmente conectan a los entrepisos y techos con los muros. Adecuadamente rigidizados en su plano, actúan como elemento de arriostre horizontal (Ver Artículo 6 (6.3)).

3.11. Contrafuerte

Es un arriostre vertical construido con este único fin.

Artículo 4.- UNIDAD O BLOQUE DE ADOBE

4.1. Requisitos Generales

La gradación del suelo debe aproximarse a los siguientes porcentajes: **arcilla** 10-20%, **limo** 15-25% y **arena** 55-70%, no debiéndose utilizar suelos orgánicos. Estos rangos pueden variar cuando se fabriquen adobes estabilizados. El adobe debe ser macizo y sólo se permite que tenga perforaciones perpendiculares a su cara de asiento, cara mayor, que no representen más de 12% del área bruta de esta cara.

El adobe deberá estar libre de materias extrañas, grietas, rajaduras u otros defectos que puedan degradar su resistencia o durabilidad.

4.2. Formas y Dimensiones

Los adobes podrán ser de planta cuadrada o rectangular y en el caso de encuentros con ángulos diferentes de 90°, de formas especiales.

Sus dimensiones deberán ajustarse a las siguientes proporciones:

a) Para adobes rectangulares el largo sea aproximadamente el doble del ancho.

b) La relación entre el largo y la altura debe ser del orden de 4 a 1.

c) En los posible la altura debe ser mayor a 8 cm.

4.3. Recomendaciones para su Elaboración

Remojar el suelo y retirar las piedras mayores de 5 mm y otros elementos extraños.

Mantener el suelo en reposo húmedo durante 24 horas.

Secar los adobes bajo sombra.

Artículo 5.- COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE LAS CONSTRUCCIONES DE ADOBE

5.1. Comportamiento Sísmico de las Construcciones de Adobe

Las fallas de las estructuras de adobe no reforzadas, debidas a sismos, son frágiles. Usualmente la poca resistencia a la tracción de la albañilería produce la falla del amarre de los muros en las esquinas, empezando por la parte superior; esto a su vez aísla los muros unos de otros y conduce a una pérdida de estabilidad lateral, produciendo el desplome del mismo fuera de su plano.

Si se controla la falla de las esquinas, entonces el muro podrá soportar fuerzas sísmicas horizontales en su plano las que pueden producir el segundo tipo de falla que es por fuerza cortante. En este caso aparecen las típicas grietas inclinadas de tracción diagonal.

Las construcciones de adobe deberán cumplir con las siguientes características generales de configuración:

a) Suficiente longitud de muros en cada dirección, de ser posible todos portantes.

b) Tener una planta que tienda a ser simétrica, preferentemente cuadrada.

c) Los vanos deben ser pequeños y de preferencia centrados.

d) Dependiendo de la esbeltez de los muros, se definirá un sistema de refuerzo que asegure el amarre de las esquinas y encuentros.

5.2. Fuerzas Sísmicas Horizontales

La fuerza sísmica horizontal en la base para las edificaciones de adobe se determinará con la siguiente expresión:

$$H = SU\,C\,P$$

Donde:

S: Factor de suelo (indicado en la Tabla 1),
U: Factor de uso (indicados en la Tabla 2),
C: Coeficiente sísmico (indicado en la Tabla 3) y
P: Peso total de la edificación, incluyendo carga muerta y el 50% de la carga viva.

TABLA 1

Tipo	Descripción	Factor S
I	Rocas o suelos muy resistentes con capacidad portante admisible ≥ 3 Kg/cm^2	1,0
II	Suelos intermedios o blandos con capacidad portante admisible ≥ 1 Kg/cm^2	1,2

TABLA 2

Tipo de las Edificaciones	Factor U
Colegios, Postas Médicas, Locales Comunales, Locales Públicos	1,3
Viviendas y otras edificaciones comunes	1,0

5.3. Comportamiento del Adobe Frente a Cargas Verticales

Usualmente la resistencia de la albañilería a cargas verticales no presenta problemas para soportar la carga de uno o dos pisos. Se debe mencionar sin embargo que los elementos que conforman los entrepisos o techos de estas edificaciones, deben estar adecuadamente fijados al muro mediante la viga collar o solera.

TABLA 3

Zonas Sísmica	Coeficiente Sísmico C
3	0,20
2	0,15
1	0,10

ZONAS SÍSMICAS*
FIGURA 1

* Ver Anexo

5.4. Protección de las Construcciones de Adobe

La humedad y la erosión producidas en los muros, son principales causantes del deterioro de las construcciones de tierra, siendo necesaria su protección a través de:

- Recubrimientos resistentes a la humedad
- Cimientos y sobrecimientos que eviten el contacto del muro con el suelo
- Veredas perimetrales
- Aleros
- Sistemas de drenaje adecuados

Artículo 6.- SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural de las construcciones de adobe estará compuesto de:

a) Cimentación
b) Muros
c) Elementos de arriostre horizontal
d) Elementos de arriostre vertical
e) Entrepiso y techo
f) Refuerzos

6.1. Cimentación

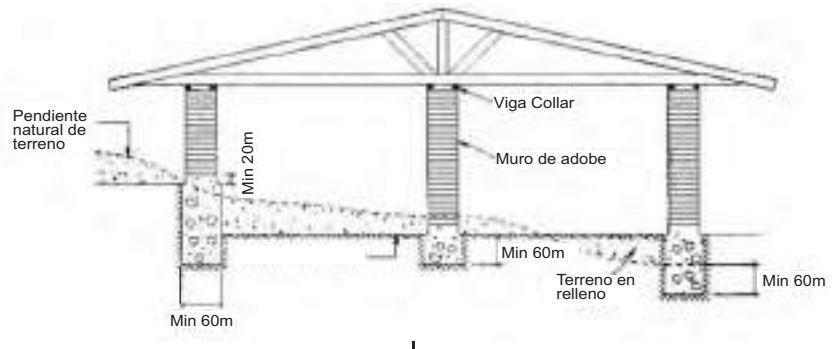
a) No se harán construcciones de adobe en suelos granulares sueltos, en suelos cohesivos blandos ni en arcillas expansivas. Tampoco en zonas propensas a inundaciones, cauces de avalanchas, aluviones o huaycos, o suelos con inestabilidad geológica.

b) La cimentación deberá transmitir la carga de los muros al terreno de acuerdo a su esfuerzo permisible y tendrá una profundidad mínima de 60 cm medida a partir del terreno natural y un ancho mínimo de 40 cm.

c) Los cimientos para los muros deberán ser concreto ciclópeo o albañilería de piedra. En zonas no lluviosas de comprobada regularidad e imposibilidad de inundación, se permitirá el uso de mortero Tipo II para unir la mampostería de piedra (Ver Artículo 7 (7.2)).

d) El sobrecimiento deberá ser de concreto ciclópeo o albañilería de piedra asentada con mortero Tipo I (Ver Artículo 7 (7.11)), y tendrá una altura tal que sobresalga como mínimo 20 cm sobre el nivel del suelo. (Ver Figura 2).

FIGURA 2



6.2. Muros

a) Deberá considerarse la estabilidad de todos los muros. Esto se conseguirá controlando la esbeltez y utilizando arriostres o refuerzos.

b) Las unidades de adobe deberán estar secas antes de su utilización y se dispondrá en hiladas sucesivas considerando traslape tal como se muestra en las Figuras 3 y 4.

c) El espesor de los muros se determinará en función de la altura libre de los mismos y la longitud máxima del muro entre arriostre verticales será 12 veces el espesor del muro. (Ver Tabla 4)

d) En general los vanos deberán estar preferentemente centrados. El borde vertical no arriostrado de puertas y ventanas deberá ser considerado como borde libre.

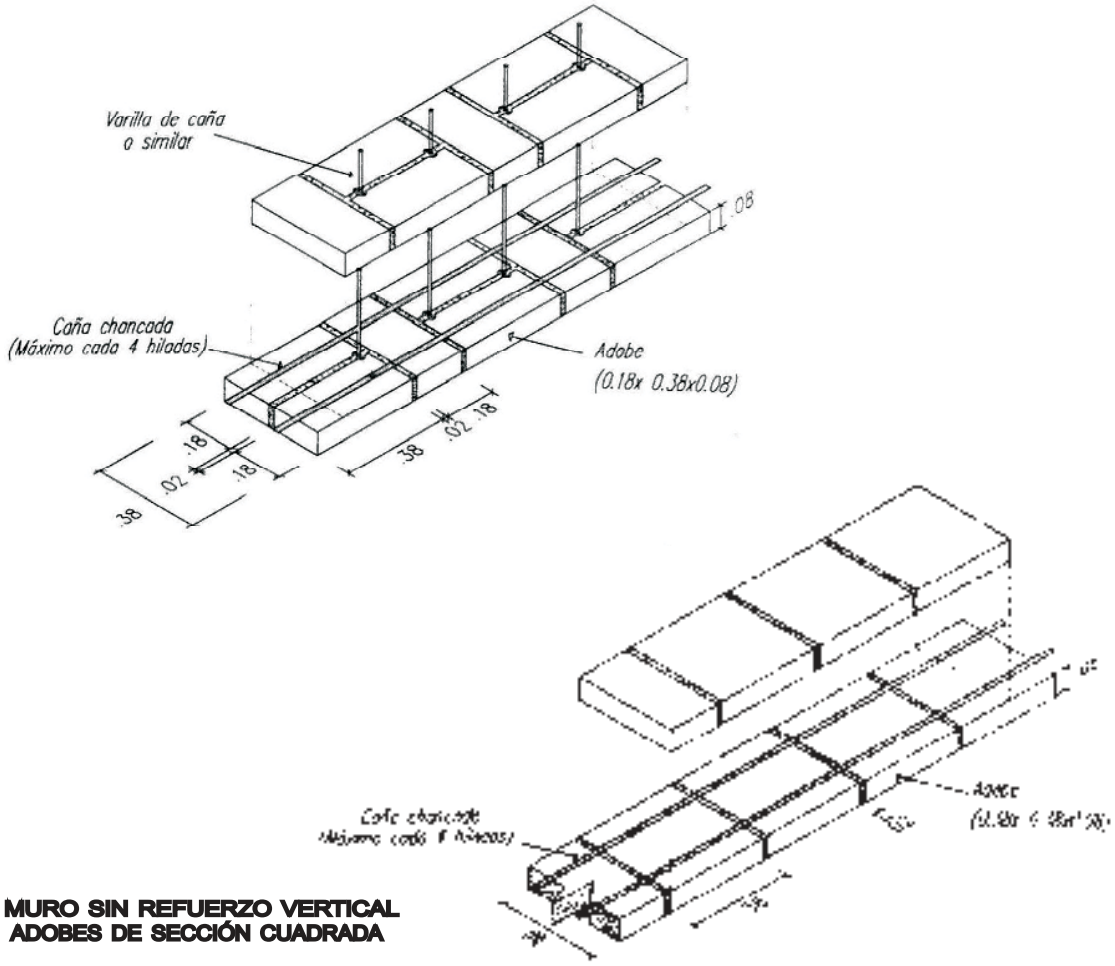
El ancho máximo de puertas y ventanas (vanos) será de 1/3 de la longitud del muro y la distancia entre el borde libre al arriostre vertical más próximo no será menor de 3 ni mayor de 5 veces el espesor del muro. Se exceptúa la condición de 3 veces el espesor del muro en el caso que el muro esté arriostrado al extremo (Ver Figura N° 5)

e) Como refuerzo se podrá utilizar cualquier material de los especificados en la Artículo 6 (6.4).

f) Los muros deberán ser diseñados para garantizar su resistencia, según lo especificado en la Artículo 8.

g) En caso de muros cuyos encuentros sean diferentes a 90° se diseñarán bloques especiales detallándose los encuentros.

FIGURA 3
MURO REFORZADO CON CAÑA O SIMILAR VERTICAL Y HORIZONTAL



MURO SIN REFUERZO VERTICAL
ADOBES DE SECCIÓN CUADRADA

FIGURA 4
TIPOS AMARRE EN ENCUENTROS DE MUROS DE ADOBE CON O SIN REFUERZO

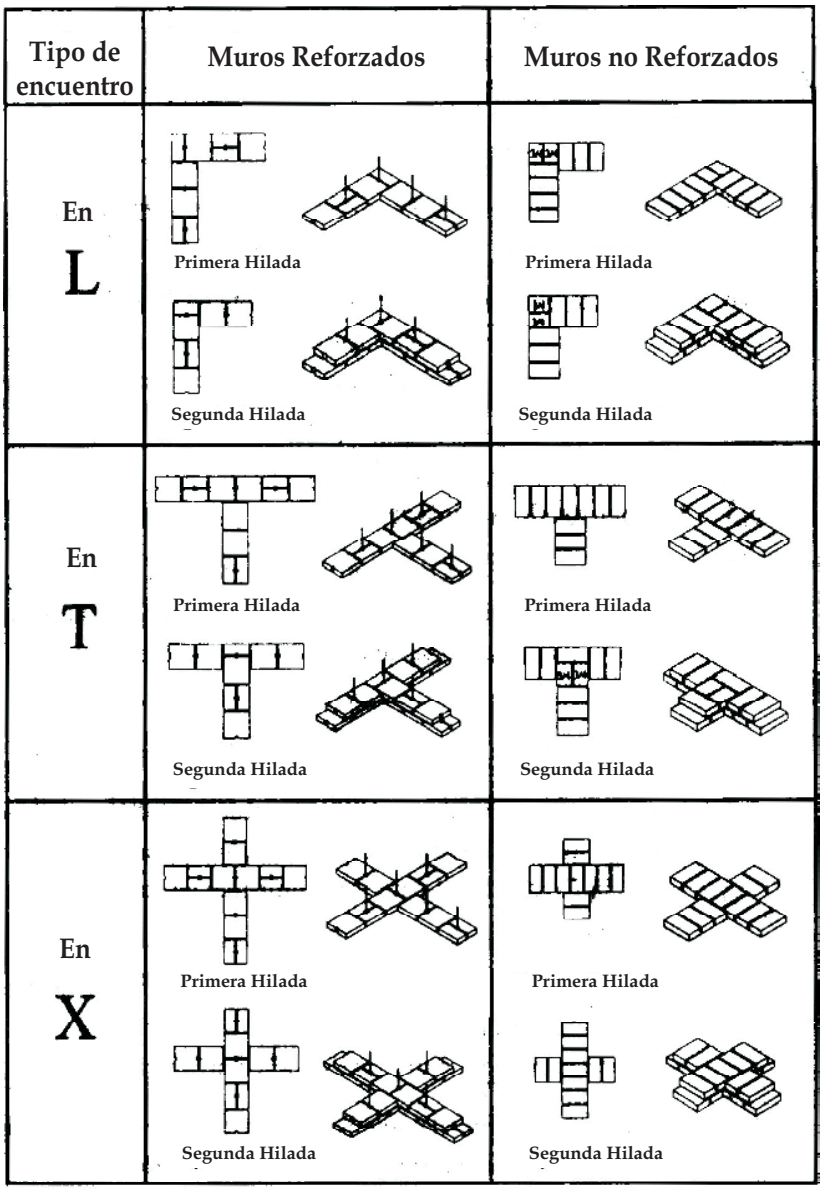
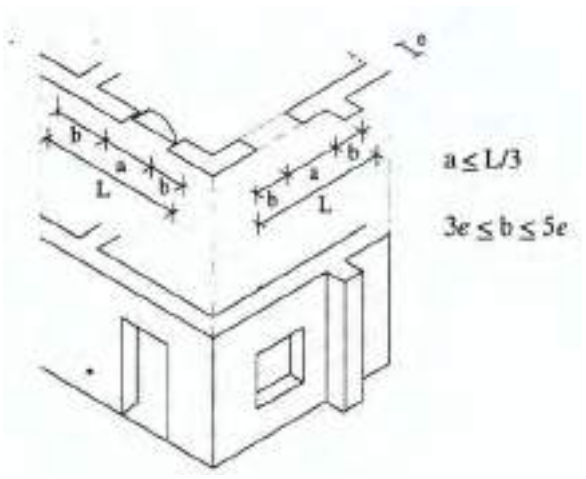


FIGURA 5



6.3. Elementos de Arriostre

a) Para que un muro se considere arriostrado deberá existir suficiente adherencia o anclaje entre éste y sus elementos de arriostre, para garantizar una adecuada transferencia de esfuerzos.

b) Los elementos de arriostre serán verticales y horizontales.

c) Los arriostres verticales serán muros transversales o contrafuertes especialmente diseñados. Tendrán una adecuada resistencia y estabilidad para transmitir fuerzas cortantes a la cimentación.

Para que un muro o contrafuertes se considere como arriostre vertical tendrá una longitud en la base mayor o igual que 3 veces el espesor del muro que se desee arriostrar.

d) Pueden usarse como elementos de arriostre vertical, en lugar de los muros transversales o de los contrafuertes de adobe, refuerzos especiales como son las columnas de concreto armado que se detallan en la Sección 6.4, refuerzos especiales.

e) Los arriostres horizontales son elementos o conjunto de elementos que poseen una rigidez suficiente en el plano horizontal para impedir el libre desplazamiento lateral de los muros.

Los elementos de arriostre horizontal más comunes son los denominados viga collar o solera. Estas pueden ser de madera o en casos especiales de concreto madera. (Ver Artículo 6 (6.4)).

f) Los elementos de arriostre horizontal se diseñarán como apoyos del muro arriostrado, considerándose al muro como una losa vertical sujeto a fuerzas horizontales perpendiculares a él.

g) Se deberá garantizar la adecuada transferencia de esfuerzos entre el muro y sus arriostres, los que deberán conformar un sistema continuo e integrado.

6.4. Refuerzos Especiales

De acuerdo a la esbeltez de los muros que se indican en la Tabla 4, se requieren refuerzos especiales. Estos tienen como objetivo mejorar la conexión en los encuentros de muros o aumentar la ductilidad de los muros. Dentro de los refuerzos especiales más usados se tienen caña, madera o similares, malla de alambre y columnas de concreto armado.

Se detallarán especialmente los anclajes y empalmes de los refuerzos para garantizar su comportamiento eficaz.

TABLA 4

Esbeltez	Arriostres y Refuerzos Obligatorios	Espesor mín. Muro (m)	Altura mín. Muro (m)
$\lambda \leq 6$	Solera	0,4 – 0,5	2,4 – 3,0
$6 \leq \lambda \leq 8$	Solera + elementos de refuerzos horizontal y vertical en los encuentros de muros	0,3 – 0,5	2,4 – 4,0
$8 \leq \lambda I \leq 9$	Solera + elementos de refuerzos horizontal y vertical en toda la longitud de los muros	0,3 – 0,5	2,7 – 4,5

En casos especiales I podrá ser mayor de 9 pero menor de 12, siempre y cuando se respalde con un estudio técnico que considere refuerzos que garanticen la estabilidad de la estructura.

a) Caña madera o similares

Estos refuerzos serán tiras, colocadas horizontalmente cada cierto número de hiladas (máximo cada 4 hiladas) y estarán unidas entre sí mediante amarres adecuados en los encuentros y esquinas. Podrán usarse en los encuentros y esquineros de los muros o en toda la longitud de los muros, dependiendo de lo indicado en la Tabla 4.

En el caso de que se utilicen unidades cuya altura sea mayor de 10 cm, las tiras de caña tendrán un espaciamiento máximo de 40 cm.

Las tiras de caña o similares se colocarán necesariamente coincidentes con el nivel superior o inferior de todos los vanos.

Se colocarán cañas o elementos de características similares como refuerzos verticales, ya sea en un plano central entre unidades de adobe (Ver Figura 3), o en alvéolos de mínimo 5 cm de diámetro dejados en los adobes (Ver Figura 3).

En ambos casos se rellenarán los vacíos con mortero.

En esfuerzo vertical deberá estar anclado a la cimentación y fijado a la solera superior. Se usará caña madura y seca o elementos rectos y secos de eucalipto u otros similares.

Se podrá usar madera en dinteles de vanos y vigas soleras sobre los muros.

La viga solera se anclará adecuadamente al muro y al dintel si lo hubiese.

b) Malla de alambre

Se puede usar como refuerzo exterior aplicado sobre la superficie del muro y anclado adecuadamente a él. Deberá estar protegido por una capa de mortero de cemento – arena de 4 cm aproximadamente.

La colocación de la malla puede hacerse en una o dos caras del muro, en cuyo caso se unirá ambas capas mediante elementos de conexión a través del muro. Su uso es eficiente en las esquinas asegurado un traslape adecuado.

c) Columnas y vigas de concreto armado

La utilización de columnas de concreto armado como confinamiento de muros de adobe debe utilizarse en casos en que el espesor del muro no exceda los 25 cm y se utilice para unir los adobes un mortero que contenga cemento para poder anclar alambre de ¼» cada tres hiladas con la finalidad de conseguir una adecuada transmisión de esfuerzos entre el muro y la columna.

La utilización de vigas soleras de concreto armado tiene como objetivo contribuir a formar un diagrama rígido en el nivel en que se construya, puede ser colocado en varios niveles formando anillos cerrados, pero principalmente debe colocarse en la parte superior. Se puede combinar con elementos de refuerzo verticales como cañas o columnas de concreto armado.

De acuerdo al espesor de los muros, se deberá colocar el refuerzo que se indica en la Tabla 4.

En casos especiales se podrá considerar espesores de muro de 20 – 25 cm, siempre que se respalde por un estudio técnico que considere refuerzos verticales y horizontales.

6.5. Techos

a) Los techos deberán en lo posible ser livianos, distribuyendo su carga en la mayor cantidad posible de muros, evitando concentraciones de esfuerzos en los muros; además, deberán estar adecuadamente fijados a éstos a través de la viga solera.

b) Los techos deberán ser diseñados de tal manera que no produzcan en los muros, empujes laterales que provengan de las cargas gravitacionales.

c) En general, los techos livianos no pueden considerarse como diafragmas rígidos y por tanto no contribuyen a la distribución de fuerzas horizontales entre los muros. La distribución de las fuerzas de sismo se hará por zonas de influencia sobre cada muro longitudinal, considerando la propia masa y las fracciones pertinentes de las masas de los muros transversales y la del techo.

d) En el caso de utilizar tijerales, el sistema estructural del techado deberá garantizar la estabilidad lateral de los tijerales.

e) En los techos de las construcciones se deberá considerar las pendientes, las características de impermeabilidad, asilamiento térmico y longitud de los aleros de acuerdo a las condiciones climáticas de cada lugar.

Artículo 7.- MORTEROS

Los morteros se clasificaran en dos grupos:

a) Tipo I (en base a tierra con algún aglomerante como cemento, cal, asfalto, etc.).

b) Tipo II (en base a tierra con paja).

Se considera que las juntas de la albañilería constituyen las zonas criticas, en consecuencia ellas deberán contener un mortero del tipo I ó II de buena calidad.

7.1. Mortero Tipo I

Mortero de suelo y algún aglomerante como cemento, cal o asfalto.

Deberá utilizarse la cantidad de agua que permita una adecuada trabajabilidad.

Las proporciones dependen de las características granulométricas de los agregados y de las características específicas de otros componentes que puedan emplearse.

7.2. Mortero Tipo II

La composición del mortero debe cumplir los mismos lineamientos que las unidades de adobe y de ninguna manera tendrá una calidad menor que las mismas.

Deberá emplearse la cantidad de agua que sea necesaria para una mezcla trabajable.

Las juntas horizontales y verticales no deberán exceder de 2 cm y deberán ser llenadas completamente.

Artículo 8.- ESFUERZOS ADMISIBLES

Los ensayos para la obtención de los esfuerzos admisibles de diseño considerarán la variabilidad de los materiales a usarse.

Para fines de diseño se considerará los siguientes esfuerzos mínimos

- Resistencia a la compresión de la unidad:

$$f_o = 12 \ kg/cm^2$$

- Resistencia a la compresión de la albañilería:

$$f_m = 0{,}2 f_m' \text{ ó } 2 \ kg/cm^2$$

• Resistencia a la compresión por aplastamiento:

$1{,}25\ f_m$

• Resistencia al corte de la albañilería:

$V_m = 0{,}25\ kg/cm^2$

8.1. Resistencia a la Compresión de la Unidad

La resistencia a la compresión de la unidad se determinará ensayando cubos labrados cuya arista será igual a la menor dimensión de la unidad de adobe.

El valor del esfuerzo resistente en compresión se obtendrá en base al área de la sección transversal, debiéndose ensayar un mínimo de 6 cubos, definiéndose la resistencia ultima (f_o) como el valor que sobrepase en el 80% de las piezas ensayadas.

Los ensayos se harán utilizando piezas completamente secas, siendo el valor de f_o mínimo aceptable de 12 kg/cm^2.

La resistencia a la compresión de la unidad es un índice de la calidad de la misma y no de la albañilería.

8.2. Resistencia a la Compresión de la Albañilería

La resistencia a la compresión de la albañilería podrá determinarse por:

a) Ensayos de pilas con materiales y tecnología a usar en obra.

Las pilas estarán compuestas por el número entero de adobes necesarios para obtener un coeficiente de esbeltez (altura / espesor) del orden de aproximadamente tres (3), debiéndose tener especial cuidado en mantener su verticalidad.

El número mínimo de adobes será de cuatro (4) y el espesor de las juntas será de 2 cm. La disposición del ensayo será la mostrada en la Figura 6.

El tiempo de secado del mortero de las pilas será de 30 días y el número mínimo de pilas a ensayar será de tres (3).

Mediante estos ensayos se obtiene el esfuerzo último $f_m^{'}$ en compresión de la pila, considerándose aquel valor que sobrepasa en 2 de la 3 pilas ensayadas.

Es esfuerzo admisible a compresión del muro (f_m) se obtendrá con la siguiente expresión:

$$f_m = 0{,}25\ f_m^{'}$$

Donde:

$f_m^{'}$ = esfuerzo de compresión último de la pila

b) Alternativamente cuando no se realicen ensayos de pilas, se podrá usar el siguiente esfuerzo admisible:

$f_m = 2{,}0\ Kg/cm^2$

8.3. Esfuerzo Admisible de Compresión por Aplastamiento

El esfuerzo admisible de compresión por aplastamiento será: $1{,}25\ f_m$

8.4Resistencia al Corte de la Albañilería

La resistencia al corte de la albañilería se podrá determinar por:

a) Ensayos de compresión diagonal con materiales y tecnología a usarse en obra.

La disposición del ensayo será la mostrada en la Figura 7.

Se ensayarán un mínimo de tres (3) especimenes.

El esfuerzo admisible al corte del muro (V_m) se obtendrá con la expresión:

$V_m = 0{,}4\ f_t^{'}$

Donde:

$f_t^{'}$ = esfuerzo último del murete de ensayo.

Este valor será el sobrepasado por 2 de cada 3 de los muretes ensayados.

b) Alternativamente cuando no se realicen ensayos de muretes, se podrá usar el siguiente esfuerzo admisible al corte:

$V_m = 0{,}25\ kg/cm^2$

Artículo 9.- DISEÑO DE MUROS

9.1. Diseño de Muros Longitudinales

La aplicación de la resistencia V_m se efectuará sobre el área transversal crítica de cada muro, descontando vanos si fuera el caso.

FIGURA 6
ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL

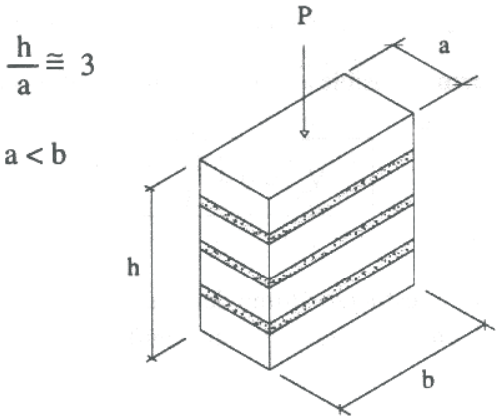
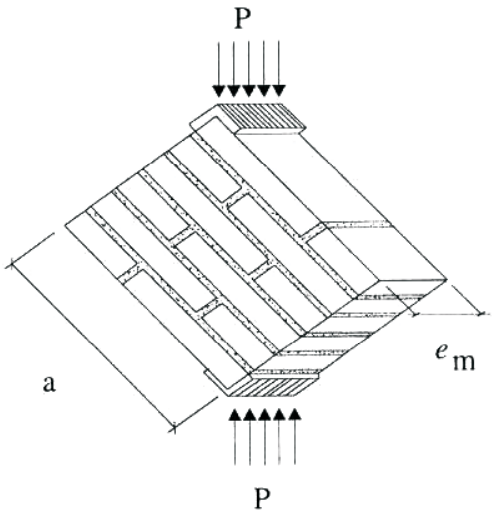


FIGURA 7
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL

$$f_t^{'} = \frac{p}{2ae_m}$$



ANEXO

ZONIFICACIÓN SÍSMICA

Las zonas sísmicas en que se divide el territorio peruano, para fines de esta Norma se muestran en la Figura 1.

A continuación se especifican las provincias de cada zona.

Zona 1

1. Departamento de Loreto. Provincias de Ramón Castilla, Maynas, y Requena.
2. Departamento de Ucayali. Provincia de Purús.
3. Departamento de Madre de Dios. Provincia de Tahuamanú.

Zona 2

1. Departamento de Loreto. Provincias de Loreto, Alto Amazonas y Ucayali.

2. Departamento de Amazonas. Todas las provincias.
3. Departamento de San Martín. Todas las provincias.
4. Departamento de Huánuco. Todas las provincias.
5. Departamento de Ucayali. Provincias de Coronel Portillo, Atalaya y Padre Abad.
6. Departamento de Cerro de Pasco. Todas las provincias.
7. Departamento de Junín. Todas las provincias.
8. Departamento de Huancavelica. Provincias de Acobamba, Angaraes, Churcampa, Tayacaja y Huancavelica.
9. Departamento de Ayacucho. Provincias de Sucre, Huamanga, Huanta y Vilcashuaman.
10. Departamento de Apurímac. Todas las provincias.
11. Departamento de Cusco. Todas las provincias.
12. Departamento de Madre de Dios. Provincias de Tambopata y Manú.
13. Departamento de Puno. Todas las provincias.

Zona 3

1. Departamento de Tumbes. Todas las provincias.
2. Departamento de Piura. Todas las provincias.
3. Departamento de Cajamarca. Todas las provincias.
4. Departamento de Lambayeque. Todas las provincias.
5. Departamento de La Libertad. Todas las provincias.
6. Departamento de Ancash. Todas las provincias.
7. Departamento de Lima. Todas las provincias.
8. Provincia Constitucional del Callao.
9. Departamento de Ica. Todas las provincias.
10. Departamento de Huancavelica. Provincias de Castrovirreyna y Huaytará.
11. Departamento de Ayacucho. Provincias de Cangallo, Huanca Sancos, Lucanas, Victor Fajardo, Parinacochas y Paucar del Sara Sara.
12. Departamento de Arequipa. Todas las provincias.
13. Departamento de Moquegua. Todas las provincias.
14. Departamento de Tacna. Todas las provincias.

NORMA E.090

ESTRUCTURAS METÁLICAS

SÍMBOLOS

El número de la Sección en paréntesis después de la definición de un símbolo se refiere a la Sección donde el símbolo es definido por primera vez

A Área de la sección transversal,mm^2 (6.1.1.2)
A_B Área cargada de concreto, mm^2 (9.2.4)
A_b Área nominal de un conector, mm^2 (10.3.7)
A_c Área de concreto, mm^2 (9.2.2)
A_c Área de la losa de concreto dentro de su ancho efectivo, mm^2 (9.5.2)
A_D Área de una varilla recalcada en función del mayor diámetro de su parte roscada, mm^2 (10.3.6)
A_e Área neta efectiva, mm^2 (2.3)
A_f Área del ala, mm^2 (Apéndice 6.3)
A_{fe} Área efectiva del ala en tracción, mm^2 (2.10)
A_{fg} Área total del ala, mm^2 (2.10)
A_{fn} Área neta del ala, mm^2 (2.10)
A_g Área total, mm^2 (1.5)
A_{gt} Área total sometida a tracción, mm^2 (10.4.3)
A_{gv} Área total sometida a corte, mm^2 (10.4.3)
A_n Área neta, mm^2 (2.2)
A_{nt} Área neta sometida a tracción, mm^2 (10.4.2)
A_{nv} Área neta sometida a corte, mm^2 (10.4.1)
A_{pb} Área proyectada de aplastamiento, mm^2 (10.8)
A_r Área de barras de refuerzo longitudinal, mm^2 (9.2.2)
A_s Área de la sección transversal de acero, mm^2 (9.2.2)
A_{sc} Área de la sección transversal del perno de corte, mm^2 (9.5.3)
A_{sf} Área de corte en la línea de falla, mm^2 (4.3)
A_w Área del alma, mm^2 (6.2.1)
A_1 Área de acero concentricamente cargada sobre un apoyo de concreto, mm^2 (10.9)
A_2 Área total de la sección transversal de un apoyo de concreto, mm^2 (10.9)
B Factor para esfuerzo de flexión en tees y ángulos dobles (6.1.1.2)
B Factor para esfuerzos de flexión en elementos con almas de peralte variable, mm, definido por las Ecuaciones A-6.3-8 a la A-6.3-11 (Apéndice 6.3)
B_1, B_2 Factores usados en determinar M_u flexo-compresión cuando se emplea un análisis de primer orden (3.1)
C_{PG} Coeficiente para Vigas de Plancha (7.2)
C_b Coeficiente de flexión dependiente de la gradiente de momentos (6.1.1.2a)
C_m Coeficiente aplicado al término de flexión en la fórmula de interacción para elementos prismáticos y dependiente de la curvatura de la columna causada por los momentos aplicados (3.1)
C_m' Coeficiente aplicado al término de flexión en la fórmula de interacción para elementos de peralte variable y dependiente del esfuerzo axial en el extremo menor del elemento (Apéndice 6.3)
C_p Coeficiente de empozamiento de agua para elemento principal en un techo plano (11.2)
C_s Coeficiente de empozamiento de agua para elemento secundario en un techo plano (11.2)
C_v Relación del esfuerzo crítico del alma, de acuerdo a la teoría de pandeo, elástico al esfuerzo de fluencia en corte del material del alma (7.3)
C_w Constante de alabeo, mm^6 (6.1.1.2a)
D Diámetro exterior de sección hueca circular. (Apéndice 2.5.3b)
D Carga muerta debido al peso propio de los elementos estructurales y los efectos permanentes sobre la estructura (1.4.1)
D Factor usado en la ecuación 7.4-1,dependiente del tipo de rigidizadores transversales usado en una viga de planchas (7.4)
E Módulo de elasticidad del acero (E = 200 000 MPa) (5.2.1)
E Carga del sísmo (1.4.1)
E_c Módulo de elasticidad del concreto, Mpa (9.2.2)
E_m Módulo de elasticidad modificado, Mpa (9.2.2)
F_{BM} Resistencia nominal del material de base a ser soldado, MPa (10.2.4)
F_{EXX} Resistencia mínima especificada del metal de soldadura, MPa (10.2.4)
F_L El menor valor de $(F_{yf} - F_r)$ o de F_{yw}, MPa (6.1.1.2a)
F_{bg} Esfuerzo de flexión para elementos de peralte variable definido por las Ecuaciones A-6.3-4 y A-6.3 – 5 (Apéndice 6.3.4)
F_{cr} Esfuerzo crítico, MPa (5.2)
$F_{crft}, F_{cry}, F_{crz}$ Esfuerzos de pandeo flexo – torsional en sesiones comprimidas de doble ángulo y secciones en forma de T, MPa (5.3)
F_e Esfuerzo de pandeo elástico, MPa (Apéndice 5.3)
F_{ex} Esfuerzo de pandeo elástico en flexión con respecto al eje mayor, MPa (Apéndice 5.3)
F_{ey} Esfuerzo de pandeo elástico en flexión con respecto al eje menor, MPa (Apéndice 5.3)
F_{ez} Esfuerzo de pandeo elástico torsional, MPa (Apéndice 5.3)
F_{my} Esfuerzo de fluencia modificado para columnas compuestas, MPa (9.2.2)
F_n Esfuerzo nominal cortante ó de tracción a la rotura MPa (10.3.6)
F_r Esfuerzo residual de compresión en el ala (70 MPa para laminado; 115 MPa para soldado) MPa (Tabla 2.5.1)
$F_{s\gamma}$ Esfuerzo para elementos de peralte variable definido por la Ecuación A-6.3-6, MPa (Apéndice 6.3)
F_u Resistencia mínima de tracción especificada para el tipo de acero que está usándose, MPa (2.10)
F_w Resistencia nominal del material del electrodo para soldadura, MPa (10.2.4)
$F_{w\gamma}$ Esfuerzo para elementos de peralte variable definido por la Ecuación A-6.3-7, MPa (Apéndice 6.3)
F_y Esfuerzo de fluencia mínimo especificado del tipo de acero que está usándose Mpa. Como se usa en esta especificación, «esfuerzo de fluencia» denota o el punto de fluencia mínimo especificado (para aquellos aceros que tengan punto de fluencia) o la

resistencia a la fluencia especificada (para aquellos aceros que no tengan punto de fluencia) (1.5)

F_{yf} Esfuerzo de fluencia mínimo especificado del ala, MPa (Tabla 2.5.1)

F_{yr} Esfuerzo de fluencia mínimo especificado de las barras de refuerzo, MPa (9.2.2)

F_{yst} Esfuerzo de fluencia mínimo especificado del material de los rigidizadores, MPa (7.4)

F_{yw} Esfuerzo de fluencia mínimo especificado del alma, MPa (Tabla 2.5.1)

G Módulo de elasticidad en corte del acero, MPa (77 200 MPa) (6.1.1.2)

H Fuerza Horizontal, N (3.1)

H Constante de flexión, (5.3)

H_s Longitud del perno de cortante después de soldarse, mm (9.3.5)

I Momento de inercia, mm^4 (6.1.1)

I_d Momento de inercia por unidad de ancho de la cobertura de acero apoyada en elementos secundarios, mm^4 por m (11.2)

I_p Momento de inercia de los elementos principales, mm^4 (11.2)

I_s Momento de inercia de los elementos secundarios, mm^4 (11.2)

I_{yc} Momento de inercia del ala en compresión con respecto al eje o si hay doble curvatura por flexión, el momento de inercia del ala más pequeña, mm^4 (Apéndice 6.1)

J Constante torsional para una sección, mm^4 (6.1.1.2)

K Factor de longitud efectiva para elemento prismático (2.7)

K_z Factor de longitud efectiva para pandeo torsional (Apéndice 5.3)

K_g Factor de longitud efectiva para elementos de peralte variable (Apéndice 6.3)

L Altura del piso, mm (3.1)

L Longitud de la conexión en dirección de la fuerza, mm (2.3)

L Carga viva debida al mobiliario y ocupantes (1.4.1)

L_b Longitud no arriostrada lateralmente; longitud entre puntos que están arriostrados contra desplazamientos laterales de ala en compresión o arriostrados contra la torsión de la sección transversal, mm (6.1.1.2)

L_c Longitud del conector de corte tipo canal, mm (9.5.4)

L_e Distancia del borde, mm (10.3.10)

L_p Longitud límite lateralmente sin arriostrar para desarrollar la capacidad total plástica a la flexión ($C_b = 1{,}0$), mm (6.1.1.2)

L_p Espaciamiento entre columnas en dirección de la viga principal, m (11.2)

L_{pd} Longitud límite no arriostrada lateralmente para análisis plástico, mm (6.1.1.2)

L_r Longitud límite no arriostrada lateralmente para pandeo inelástico lateral- torsional, mm (6.1.1.2)

L_r Carga viva en las azoteas (1.4.1)

L_s Espaciamiento entre columnas perpendicularmente a la dirección de la viga principal, m (11.2)

M_A Valor absoluto del momento en el cuarto de la luz del segmento de viga sin arriostrar, N-mm (6.1.1.2)

M_B Valor absoluto del momento en el punto medio del segmento de viga sin arriostrar, N-mm (6.1.1.2)

M_C Valor absoluto del momento a los tres cuartos de la luz del segmento de viga sin arriostrar, N-mm (6.1.1.2)

M_{cr} Momento de pandeo elástico, N-mm (6.1.1.2)

M_{lt} Resistencia requerida en flexión en el elemento como resultado solamente de la traslación lateral del pórtico, N-mm (3.1)

$M_{\max}$ Valor absoluto del máximo momento en el segmento de la viga sin arriostrar, N-mm (6.1.1.2)

M_n Resistencia nominal en flexión, N-mm (6.1.1)

M_{nt} Resistencia requerida en flexión en el elemento, asumiendo que no hay traslación lateral del pórtico, N - mm (3.1)

M_p Momento de flexión plástico, N - mm (6.1.1)

M_r Momento de pandeo límite, M_{cr}, cuando $\lambda = \lambda_r$ y $C_b = 1{,}0$, N-mm (6.1.1.2)

M_u Resistencia requerida en flexión, N-mm (3.1)

M_y Momento correspondiente al inicio de la fluencia en la fibra extrema debido a una distribución elástica de esfuerzos, N - mm (6.1.1.1)

M_1 Momento menor en los extremos de la longitud no arriostrada de la viga o de la viga columna, N-mm (6.1.1.2)

M_2 Momento mayor en los extremos de la longitud no arriostrada de la viga o de la viga-columna, N-mm (6.1.1.2)

N Longitud de apoyo, mm (11.1.3)

N_r Numero de pernos de cortante en un nervio en la intersección con la viga (9.3.5)

P_{e1}, P_{e2} Carga de pandeo elástico de Euler para pórtico arriostrado y no arriostrado, respectivamente, N (3.1)

P_n Resistencia axial nominal (tracción o compresión), N (4.1)

P_p Carga de compresión sobre el concreto, N(10.9)

P_u Resistencia axial requerida (tracción o compresión), N (Tabla 2.5.1)

P_y Resistencia a la fluencia, N (Tabla 2.5.1)

Q Factor de reducción total para elementos esbeltos en compresión (Apéndice 5.3)

Q_a Factor de reducción para elementos esbeltos en compresión rigidizados (Apéndice 2.5.3)

Q_n Resistencia nominal de un conector de corte, perno o canal, N (9.5)

Q_s Factor de reducción para elementos esbeltos en compresión no rigidizados (Apéndice 2.5.3)

R Carga por lluvia o granizo (1.4.1)

R_{PG} Factor de reducción de la resistencia por flexión para vigas de plancha (7.2)

R_e Factor de viga híbrida (7.2)

R_n Resistencia nominal (1.5.3)

R_v Resistencia del alma por corte, N (11.1.7)

S Módulo elástico de la sección, mm^3 (6.1.1.2)

S Espaciamiento de los elementos secundarios, m (11.2)

S Carga de nieve (1.4.1)

S_x' Módulo de sección, de la sección crítica en la longitud de viga no arriostrada bajo consideración, mm^3 (Apéndice 6.3)

S_{eff} Modulo de sección efectivo con respecto al eje mayor, mm^3 (Apéndice 6.1)

S_{xt}, S_{xc} Módulo de sección de la fibra extrema del ala en tracción y compresión respectivamente, mm^3 (Apéndice 6.1)

T Fuerza de tracción debida a las cargas de servicio, N (10.3.9)

T_b Fuerza mínima de tracción especificada en pernos de alta resistencia, N (10.3.9)

T_u Resistencia a la tracción requerida por las cargas amplificadas, N (10.3.9)

U Coeficiente de reducción usado para calcular el área neta efectiva (2.3)

V_n Resistencia nominal por corte, N (6.2.2)

V_u Resistencia requerida en corte, N (7.4)

W Carga de Viento, (1.4.1)

X_1 Factor de pandeo en vigas definido por la Ecuación 6.1-8 (6.1.1.2)

X_2 Factor de pandeo en vigas definido por la Ecuación 6.1-9 (6.1.1.2)

Z Módulo plástico de la sección, mm^3 (6.1.1)

a Distancia libre entre rigidizadores transversales, mm (Apéndice 6.2.2)

a Distancia entre conectores en un elemento armado, mm (5.4)

a La menor distancia entre el borde del agujero de un pasador al borde del elemento medida paralelamente a la dirección de la fuerza, mm (4.3)

a_r Relación entre el área del alma y el área del ala en compresión (7.2)

a' Longitud de soldadura, mm (2.10)

b Ancho del elemento en compresión, mm (2.5.1)

b_e Ancho reducido efectivo para elementos esbeltos en compresión, mm (Apéndice 2.5.3)

b_{eff} Distancia efectiva de borde, mm (4.3)

b_f Ancho de ala, mm (2.5.1)
c_1, c_2, c_3 Coeficientes numéricos (9.2.2)
d Diámetro nominal del perno, mm (10.3.3)
d Peralte total del elemento, mm,(2.5.1)
d Diámetro del pasador, mm (4.3)
d Diámetro de rodillo, mm (10.8)
d_L Peralte en el extremo mayor de un segmento de peralte variable, mm (Apéndice 6.3)
d_b Peralte de la viga, mm (11.1.7)
d_c Peralte de la columna, mm (11.1.7)
d_o Peralte en el extremo menor de un segmento de peralte variable, mm (Apéndice 6.3)
e Base de logaritmos naturales =2,71828...
f Esfuerzo elástico de compresión calculado en el elemento rigidizado, MPa (Apéndice 2.5.3)
f_{b1} El menor de los esfuerzos de flexión calculado en los extremos de un segmento de peralte variable, MPa (Apéndice 6.3)
f_{b2} El mayor de los esfuerzos de flexión calculado en los extremos de un segmento de peralte variable, MPa (Apéndice 6.3)
f_c' Resistencia especificada en compresión del concreto MPa (9.2.2)
f_{un} Esfuerzo normal requerido, MPa (8.2)
f_{uv} Esfuerzo cortante requerido, MPa (8.2)
f_v Esfuerzo cortante requerido debido a las cargas amplificadas en los pernos, MPa (10.3.7)
g Espaciamiento transversal centro a centro entre dos líneas de agujeros, mm(2.2)
h Distancia libre entre alas menos el filete o radio en la esquina de cada ala o para secciones armadas la distancia entre líneas adyacentes de pernos o la distancia libre entre alas cuando se emplea soldadura, mm (2.5.1)
h Distancia entre centroides de componentes individuales perpendicular al eje de pandeo del elemento, mm (5.4)
h_c El doble de la distancia desde el centroide a: la cara interior del ala en compresión menos el filete o radio de la esquina para perfiles laminados; a la línea mas cercana de pernos al ala compresión en secciones armadas o a la cara interior del ala en compresión cuando se emplea soldadura, mm (2.5.1)
h_r Altura nominal del nervio, mm (9.3.5)
h_s Factor usado en Ecuación A-6.3-6 para elementos con alma de peralte variable, (Apéndice 6.3)
h_w Factor usado en Ecuación A-6.3-7 para elementos con alma de peralte variable, (Apéndice 6.3)
j Factor definido por la Ecuación A-6.2-4 para el momento de inercia mínimo de un rigidizador transversal (Apéndice 6.2.3)
k Distancia desde la cara exterior del ala a la base del filete del alma, mm (11.1.3)
k_v Coeficiente de pandeo de la plancha del alma (Apéndice 6.2.2)
l Longitud sin arriostre lateral de un elemento en el punto de carga, mm (2.7)
l Longitud de aplastamiento, mm (10.8)
l Longitud de soldadura, mm (2.3)
m Relación entre el esfuerzo de fluencia del alma al esfuerzo de fluencia del ala o al esfuerzo crítico F_{cr} en vigas híbridas (7.2)
r Radio de giro que controla la esbeltez, mm (2.7)
r_{To} Rádio de giro de una sección en el extremo menor de un elemento de peralte variable, considerando solamente el ala en compresión mas un tercio del área del alma en compresión, con respecto a un eje en el plano del alma, mm (Apéndice 6.3.4)
r_i Radio mínimo de giro del componente individual en un elemento armado, mm (5.4)
r_{ib} Radio de giro del componente individual relativo a su eje centroidal paralelo al eje de pandeo del elemento, mm (5.4)
r_m Radio de giro de un perfil de acero o tubo en columnas compuestas. Para perfiles de acero no será menor que 0,3 veces el espesor total de la sección compuesta, mm (9.2)
r_o Radio polar de giro con respecto al centro de corte, mm (5.3)
r_{ox}, r_{oy} Radio de giro respecto a los ejes x e y, respectivamente, en el extremo de menor dimensión de un elemento de peralte variable, mm (Apéndice 6.3.3)
r_x, r_y Radio de giro respecto a los ejes x e y, respectivamente, mm (5.3)
r_{yc} Radio de giro del ala en compresión respecto al eje y, ó si hay doble curvatura por flexión, radio de giro del ala mas pequeña, mm (Apéndice 6.1)
s Espaciamiento longitudinal centro a centro entre, dos agujeros consecutivos, mm (2.2)
t Espesor de la plancha, mm (4.3)
t_f Espesor del ala, mm (2.5.1)
t_f Espesor del ala de un conector de corte tipo canal, mm (9.5.4)
t_w Espesor del alma de un conector de corte tipo canal, mm (9.5.4)
t_w Espesor del alma, mm (2.5.3)
w Ancho de la plancha; distancia entre soldaduras, mm (2.3)
w Peso unitario del concreto, Kg/m^3(9.2)
w_r Ancho promedio de concreto en el nervio, mm (9.3.5)
x Subíndice que relaciona el simbolo con la flexión según el eje mayor
x_o, y_o Coordenadas del centro de corte con respecto al centroide, mm (5.3)
$\bar{x}$ Excentricidad de la conexión, mm (2.3)
y Subíndice que relaciona el símbolo con la flexión según el eje menor
z Distancia desde el extremo menor de un elemento de peralte variable usado en la Ecuación A-6.3- 1, mm (Apéndice 6.3.1)
α Relación de separación para elementos armados en compresión = $\frac{h}{2r_{ib}}$ (5.4)
Δ_{oh} Deformación lateral de entre piso, mm (3.1)
γ Relación de variación del peralte (Apéndice 6.3). Subíndice para elementos de peralte variable (Apéndice 6.3)
γ Peso unitario del agua N/mm^3 (11.2)
λ_c Parámetro de esbeltez de columna (3.1)
λ_e Parámetro de esbeltez equivalente (Apéndice 5.3)
λ_{eff} Relación de esbeltez efectiva definida por la Ecuación A-6.3-2 (Apéndice 6.3)
λ_p Parámetro de esbeltez límite para elemento compacto (2.5.1)
λ_r Parámetro de esbeltez límite para elemento no compacto (2.5.1)
ϕ Factor de resistencia (1.5.3)
ϕ_b Factor de resistencia para flexión (6.1)
ϕ_c Factor de resistencia para compresión (1.5)
ϕ_c Factor de resistencia para columnas compuestas cargadas axialmente (9.2.2)
ϕ_{sf} Factor de resistencia para corte en el área de falla (4.3)
ϕ_t Factor de resistencia para tracción (4.1)
ϕ_v Factor de resistencia para corte (6.2.2)

CAPÍTULO 1
CONSIDERACIONES GENERALES

1.1. ALCANCE

Esta Norma de diseño, fabricación y montaje de estructuras metálicas para edificaciones acepta los criterios del método de Factores de Carga y Resistencia (LRFD) y el método por Esfuerzos Permisibles (ASD).

Su obligatoriedad se reglamenta en esta misma Norma y su ámbito de aplicación comprende todo el territorio nacional.

Las exigencias de esta Norma se consideran mínimas.

1.2. LÍMITES DE APLICABILIDAD

1.2.1. Definición de Acero Estructural

En la presente Norma, el término acero estructural se referirá a aquellos elementos de acero de sistemas estructurales de pórticos y reticulados que sean parte esencial para soportar las cargas de diseño. Se entiende como este tipo de elementos a: vigas, columnas, puntales, bri-

das, montantes y otros que intervienen en el sistema estructural de los edificios de acero. Para el diseño de secciones dobladas en frío o perfiles plegados se recomienda utilizar las Normas del American Iron and Steel Institute (AISI).

1.2.2. Tipos de Construcción

Tres son los tipos de construcciones aceptables bajo los alcances de esta Norma:

Tipo 1, comúnmente denominado pórtico rígido (pórtico continuo), el cual asume que las conexiones entre vigas y columnas son suficientemente rígidas para mantener sin cambios los ángulos entre elementos que se interceptan.

Tipo 2, conocido como pórtico simple (no restringido), que asume una condición de apoyo simple en sus extremos mediante conexiones sólo por corte y que se encuentran libres de rotar por cargas de gravedad.

Tipo 3, denominado pórtico semirrígido (parcialmente restringido) que asume que las conexiones entre elementos poseen cierta capacidad conocida de rotación, que se encuentra entre la conexión rígida del Tipo1 y la conexión simple del Tipo 2.

El diseño de las conexiones debe ser consistente con lo asumido en cada tipo de sistema estructural, y debe plasmarse en los planos de diseño.

Las construcciones de edificios del Tipo 2 deben cumplir que:

(1) Las conexiones y los elementos conectados serán adecuados para resistir las cargas de gravedad como vigas simplemente apoyadas.

(2) Las conexiones y elementos conectados serán adecuados para resistir las cargas laterales.

(3) Las conexiones tendrán una adecuada capacidad de rotación inelástica que evite sobrecargar a los conectores o soldaduras frente a la acción combinada de fuerzas horizontales y de gravedad.

Las construcciones semirrígidas del Tipo 3 pueden necesitar una deformación inelástica, pero autolimitada, de alguna zona de acero estructural.

1.3. MATERIAL

1.3.1. Acero Estructural

1.3.1a. Designaciones ASTM

Bajo esta Norma se aprobará el uso del material que cumpla algunas de las siguientes especificaciones:

- Acero estructural, ASTM A36 (AASHTO M270 Grado 36)
- Tubos redondos de acero negro y galvanizado, soldados y sin costura, ASTM A53, Gr. B.
- Acero de alta resistencia y baja aleación, ASTM A242
- Tubos estructurales de acero al carbono, doblados en frío, soldados y sin costura, ASTM A500.
- Tubos estructurales de acero al carbono, doblados en caliente, solados y sin costura, ASTM A501.
- Planchas de acero aleado, templado y revenido, de alta resistencia, adecuadas para soldadura, ASTM A514 (AASHTO M270 Grado 100 y 100W)
- Acero al Carbono – Manganeso, de alta resistencia, de calidad estructural, ASTM A529.
- Planchas y flejes de acero al carbono, laminadas en caliente, de calidad estructural, ASTM A570, Gr. 275, 310 y 345
- Acero de alta resistencia y baja aleación al niobio - vanadio, de calidad estructural, ASTM A572 (AASHTO M270 Grado 50)
- Acero estructural de alta resistencia y baja aleación, con un límite de fluencia mínimo de 345 MPa, de hasta 100 mm de espesor, ASTM A588 (AASHTO M270 Grado 50W)
- Planchas y flejes de acero de alta resistencia y baja aleación, laminadas en caliente y laminadas en frío, con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, ASTM A606.
- Planchas y flejes de acero de alta resistencia y baja aleación, con Niobio o Vanadio o ambos, laminadas en caliente y laminadas en frío, ASTM A607.
- Tubos estructurales de alta resistencia y baja aleación, soldados y sin costura, formados en caliente, ASTM A618.
- Planchas de acero estructural de baja aleación, templado y revenido, con límite de fluencia mínimo de 485 MPa, de hasta 100 mm de espesor, ASTM A852 (AASHTO M270 Grado 70W)
- Acero estructural para puentes, ASTM A709 Grado 36, 50, 50W, 70W, 100 y 100W

Reportes de ensayos certificados de planta o reportes de ensayos certificados realizados por el fabricante o por un laboratorio de ensayos de acuerdo con la Norma ASTM A6 o A568, la que sea aplicable, constituirán suficiente evidencia de conformidad con uno de los estándares indicados anteriormente. Si es requerido, el fabricante proveerá una declaración jurada declarando que el acero estructural suministrado cumple los requerimientos de los grados especificados.

1.3.1b. Acero no Identificado

Se permite el uso de acero no identificado, si su superficie se encuentra libre de imperfecciones de acuerdo con los criterios establecidos en la Norma ASTM A6, en elementos o detalles de menor importancia, donde las propiedades físicas precisas y su soldabilidad no afecten la resistencia de la estructura.

1.3.1c. Perfiles Pesados

Para las secciones laminadas de los Grupos 4 y 5 de la Norma ASTM A6 a ser usadas como elementos sujetos a esfuerzos primarios de tracción debido a tracción o flexión, no se necesita especificar la tenacidad si los empalmes son empernados. Si tales elementos son empalmados con soldadura de penetración total, el acero especificado será suministrado con ensayos de impacto Charpy de entalle en V de acuerdo con la Norma ASTM A6, Requisito Suplementario S5. El ensayo de impacto deberá alcanzar un valor promedio mínimo de 27 J de energía absorbida a +20°C y será realizado de acuerdo con la Norma ASTM A673, con las siguientes excepciones:

(1) El eje longitudinal central de la probeta estará situado tan cerca como sea práctico a la mitad entre la superficie interna del ala y el centro del espesor del ala en la intersección con la mitad del espesor del alma.

(2) Los ensayos serán realizados por el fabricante en material seleccionado de la parte superior de cada lingote o parte de lingote usado para fabricar el producto representado por estos ensayos.

Para las planchas con espesores mayores de 50 mm, que se usen para construir secciones armadas con empalmes empernados y sujetas a esfuerzos primarios de tracción debido a tracción o flexión, no se necesita especificar la tenacidad del material. Si tales secciones son empalmadas usando soldadura de penetración total, el acero especificado será suministrado con ensayos de impacto Charpy de entalle en V de acuerdo con la Norma ASTM A6, Requisito Suplementario S5. El ensayo de impacto será realizado por el fabricante de acuerdo a la Norma ASTM A673, Frecuencia P, y deberá alcanzar un valor promedio mínimo de 27 J de energía absorbida a +20°C.

Los requisitos suplementarios indicados anteriormente también se aplican cuando se usan juntas soldadas de penetración total en todo el espesor de perfiles de los Grupos 4 y 5 del ASTM A6 y secciones armadas con espesores mayores de 50 mm en conexiones sujetas a esfuerzos primarios de tracción debido a tracción o flexión de tales elementos. Los requisitos no necesitan aplicarse a perfiles de los Grupos 4 y 5 del ASTM A6 y secciones armadas con espesores mayores de 50 mm a los cuales se conectan elementos diferentes que los perfiles de los Grupos 4 y 5 del ASTM A6 y secciones armadas por medio de juntas soldadas de penetración total en todo el espesor del material más delgado a la cara del material más grueso.

1.3.2. Fundiciones y Piezas Forjadas de Acero

El acero fundido cumplirá una de las siguientes especificaciones estándar:

- Fundiciones de acero al carbono de baja a media resistencia para aplicaciones generales, ASTM A27, Gr. 450 - 240.

- Fundiciones de acero de alta resistencia para uso estructural, ASTM A418, Gr. 550 - 345.

Las piezas forjadas de acero deberán estar de acuerdo a la siguiente especificación estándar:

- Piezas forjadas de acero al carbono y de aleación para uso industrial general, ASTM A668.

Reportes de ensayos certificados constituirán suficiente evidencia de conformidad con los estándares.

1.3.3. Pernos, Arandelas y Tuercas

Los pernos, arandelas y tuercas de acero cumplirán una de las siguientes especificaciones estándar:

- Tuercas de acero al carbono y de aleación para pernos para servicio de alta presión y alta temperatura, ASTM A194.
- Pernos y pernos de cortante de acero al carbono, de resistencia a la tracción 414 MPa, ASTM A307.
- Pernos estructurales, de acero, tratados térmicamente, de resistencia mínima a la tracción 830/725 MPa, ASTM A325.
- Pernos y pernos de cortante de acero templado y revenido, ASTM A449.
- Pernos estructurales de acero tratado térmicamente, de resistencia mínima a la tracción 1040 MPa, ASTM A490.
- Tuercas de acero al carbono y de aleación, ASTM A563.
- Arandelas de acero endurecido, ASTM F436.

Los pernos A449 son permitidos solamente en conexiones con diámetros de pernos mayores de 33 mm, y no deben usarse en conexiones críticas de deslizamiento.

La certificación del fabricante constituirá suficiente evidencia de conformidad con los estándares.

1.3.4. Pernos de Anclaje y Varillas Roscadas

Los pernos de anclaje y varillas roscadas cumplirán una de las siguientes especificaciones estándar:

- Acero estructural, ASTM A36.
- Materiales para pernos de acero de aleación e inoxidable para servicio de alta temperatura, ASTM A193.
- Pernos, pernos de cortante y otros conectores roscados externamente, de acero de aleación, templado y revenido, ASTM A354.
- Acero de alta resistencia, de baja aleación, de niobio-vanadio, de calidad estructural, ASTM A572.
- Acero estructural de alta resistencia, de baja aleación, con un límite de fluencia mínimo de 345 MPa y hasta 100 mm de espesor, ASTM A588.
- Pernos y pernos de cortante de acero de alta resistencia, sin recalcar, ASTM A687.

Las roscas en pernos y varillas cumplirán las series estándar unificadas de ANSI B18.1 y tendrán tolerancias de la clase 2A.

Se permite el uso como pernos de anclaje de los pernos de acero que estén de acuerdo a otras provisiones de la Sección A3.3. El acero de calidad A449 es aceptable para pernos de anclaje de alta resistencia y varillas roscadas de cualquier diámetro.

La certificación del fabricante constituirá suficiente evidencia de conformidad con los estándares.

1.3.5. Metal de Aporte y Fundente para el Proceso de Soldadura

Los electrodos y fundentes para soldadura cumplirán con algunas de las siguientes especificaciones de la American Welding Society (AWS):

- Especificación para electrodos de acero al carbono para soldadura de arco protegido, AWS A5.1.
- Especificación para electrodos de baja aleación para soldadura de arco con cubierta, AWS A5.5.
- Especificación para electrodos y fundentes de acero al carbono para soldadura de arco sumergido, AWS A5.17.
- Especificación para metales de aporte de acero al carbono para soldadura de arco con atmósfera protegida, AWS A5.18.
- Especificación para electrodos de acero al carbono para soldadura de arco con alambre tubular, AWS A5.20.
- Especificación para electrodos y fundentes de acero de baja aleación para soldadura de arco sumergido, AWS A5.23.
- Especificación para metales de aporte de aceros de baja aleación para soldadura de arco con atmósfera protegida, AWS A5.28.
- Especificación para electrodos de acero de baja aleación para soldadura de arco con alambre tubular, AWS A5.29.

La Certificación del fabricante constituirá suficiente evidencia de conformidad con los estándares. Deben seleccionarse electrodos (metal de aporte) adecuados para el uso propuesto. La tenacidad en entalles del metal de la soldadura generalmente no es crítica para la construcción de edificios.

1.3.6. Conectores de Pernos de Cortante

Los conectores de pernos de cortante de acero cumplirán los requisitos de la Norma Structural Welding Code - Steel, AWS D1.1.

La certificación del fabricante constituirá suficiente evidencia de conformidad con la Norma.

1.4. CARGAS Y COMBINACIONES DE CARGA

Las cargas nominales serán las cargas mínimas de diseño establecidas en la Norma E.020 Cargas.

1.4.1. Cargas, Factores de Carga y Combinación de Cargas

Las siguientes cargas nominales deben ser consideradas:

D : Carga muerta debida al peso propio de los elementos y los efectos permanentes sobre la estructura.
L : Carga viva debida al mobiliario y ocupantes.
L_r : Carga viva en las azoteas.
W : Carga de viento.
S : Carga de nieve.
E : Carga de sismo de acuerdo a la Norma E.030 Diseño Sismorresistente.
R : Carga por lluvia o granizo.

La resistencia requerida de la estructura y sus elementos debe ser determinada para la adecuada combinación crítica de cargas factorizadas. El efecto crítico puede ocurrir cuando una o más cargas no estén actuando. Para la aplicación del método LRFD, las siguientes combinaciones deben ser investigadas:

$$1{,}4D \qquad (1.4\text{-}1)$$

$$1{,}2D + 1{,}6L + 0{,}5\left(L_r \text{ ó } S \text{ ó } R\right) \qquad (1.4\text{-}2)$$

$$1{,}2D + 1{,}6\left(L_r \text{ ó } S \text{ ó } R\right) + \left(0{,}5L \text{ ó } 0{,}8W\right) \qquad (1.4\text{-}3)$$

$$1{,}2D + 1{,}3W + 0{,}5L + 0{,}5\left(L_r \text{ ó } S \text{ ó } R\right) \qquad (1.4\text{-}4)$$

$$1{,}2D \pm 1{,}0E + 0{,}5L + 0{,}2S \qquad (1.4\text{-}5)$$

$$0{,}9D \pm \left(1{,}3W \text{ ó } 1{,}0E\right) \qquad (1.4\text{-}6)$$

En las combinaciones 1.4-3, 1.4-4 y 1.4-5 el factor de cargas para L debe ser considerado como 1,0 en el caso de estacionamientos, auditorios y todo lugar donde la carga viva sea mayor a 4800 Pa.

Para la aplicación del método ASD las cargas se combinarán con factores iguales a 1,0, la solicitación sísmica se debe considerar dividida entre 1,4 y no se considerará que el viento y sismo actúan simultáneamente.

1.4.2. Impacto

En el caso de estructuras que soporten carga viva que produce impacto, deberá considerarse un incremento en la carga viva nominal debido a este efecto. En el caso del método LRFD, este incremento se aplica en las Combinaciones 1.4-2 y 1.4-3.

Si no hay indicación en contrario, los incrementos serán los siguientes:

(a) Para apoyos de ascensores: 100%.
(b) Para apoyos de maquinaria liviana accionada por ejes o motores: 20%.
(c) Para apoyos de máquinas reciprocantes: 50%.
(d) Para tirantes que soportan pisos y voladizos: 33%.

(e) Para vigas de puentes grúas con cabina de operador y sus conexiones: 25%.
(f) Para vigas de puentes grúas con control colgante y sus conexiones: 10%.

1.4.3. Fuerzas Horizontales en Puentes Grúa
La fuerza lateral nominal en la vía del puente grúa que se genera por el movimiento del polipasto no debe ser menor al 20% de la suma del peso izado y del peso del polipasto, no debe incluirse el peso de otras partes de la grúa. Esta fuerza debe aplicarse en la parte superior de los rieles actuando en la dirección normal al desplazamiento del puente grúa, y debe ser distribuida considerando la rigidez lateral de la estructura que soporta los rieles.
La fuerza longitudinal nominal tendrá un valor mínimo de 10% de las máximas cargas de rueda de la grúa aplicada en la parte alta del riel, a menos que se especifique otra cosa.

1.5. BASES DE DISEÑO

1.5.1. Resistencia Requerida
La resistencia requerida de los elementos estructurales y sus conexiones debe ser determinada mediante un análisis estructural para las cargas que actúan sobre la estructura, combinadas como indica en la Sección 1. 4.
Se permite que el diseño se haga empleando análisis elástico o plástico, excepto que el diseño para análisis plástico se permite sólo para aceros con un esfuerzo de fluencia especificado que no exceda de 450 MPa y cumpliendo lo indicado en las Secciones 2.5.2, 3.2, 5.1.2, 6.1.1.2d, 8.1 y 9.1.
Las vigas con secciones compactas, como se define en la Sección 2.5.1, que tengan longitudes entre puntos arriostrados que cumplan con la Sección 6.1.1.2d (incluyendo elementos compuestos), y que sean continuas sobre sus apoyos o rígidamente unidas a las columnas, podrán ser diseñadas para el 90% del momento negativo por carga de gravedad en sus apoyos. En este caso el máximo momento positivo deberá incrementarse en el 10% del promedio de los momentos negativos. Esta reducción no se permite en voladizos ni en vigas híbridas ni en las que empleen aceros A514. Esta reducción de momentos puede emplearse para el diseño en flexo-compresión de las columnas si la fuerza axial no excede a $0,15\phi_c A_g F_y$ si se emplea el método LRFD o si el esfuerzo f_a no excede de $0,15 F_a$ si se emplea el método ASD.

1.5.2. Estados Límites
El diseño de una estructura debe asegurar que ningún estado límite pertinente sea excedido por la aplicación de las combinaciones de cargas externas.
Los estados límites de resistencia están relacionados con la seguridad y tratan de la capacidad de carga máxima. Los estados límites de servicio están relacionados con el comportamiento frente a cargas normales de servicio.

1.5.3. Diseño por Condiciones de Resistencia
Para el método LRFD la resistencia de diseño de cada sistema o componente estructural deberá ser igual o mayor a la resistencia requerida por las cargas factorizadas. La resistencia de diseño ϕR_n para cada estado límite se calculará multiplicando la resistencia nominal R_n por el factor de resistencia ϕ.
La resistencia requerida se determinará para cada combinación de carga aplicable como se indica en la Sección 1.4. Las resistencias nominales R_n y factores de resistencia ϕ se presentan en los Capítulos 4 a 11.
Para el método ASD los esfuerzos debidos a las cargas externas en cada sistema o componente o componente estructural no deberán exceder los esfuerzos admisibles que se presentan en los Capítulos 4 a 11. Los esfuerzos admisibles pueden incrementarse en 1/3 cuando actúan cargas de sismo o viento solas o en combinación con cargas vivas o de gravedad, de manera que la sección calculada bajo este criterio no sea menor que la requerida cuando no se hace el incremento de 1/3 de los esfuerzo admisibles.

1.5.4. Diseño por Condiciones de Servicio
La estructura como un todo y sus elementos individuales, conexiones y conectores deben ser verificados por condiciones de servicio de acuerdo con las recomendaciones del Capitulo 12.

1.6. REFERENCIA A CÓDIGOS Y NORMAS
Esta Norma hace referencia a los siguientes documentos:

American National Standards Institute
ANSI B18.1-72

American Society of Civil Engineers
ASCE 7-88

American Society for Testing and Materials

ASTM A6-91b	ASTM A27-87	ASTM A36- 91
ASTM A53-88	ASTM A148-84	ASTM A193-91
ASTM A194-91	ASTM A242-91a	ASTM A307-91
ASTM A325-91c	ASTM A354-91	ASTM A449-91a
ASTM A490-91	ASTM A500-90a	ASTM A501-89
ASTM A502-91	ASTM A514-91	ASTM A529-89
ASTM A563-91c	ASTM A570-91	ASTM A572-91
ASTM A588-91a	ASTM A606-91a	ASTM A607-91
ASTM A618-90a	ASTM-A668-85a	ASTM A687-89
ASTM A709-91	ASTM A852-91	ASTM C33-90
ASTM C330-89	ASTM F436-91	

American Welding Society

AWS D.1.1-92	AWS A5.1-91	AWS A5.5-81
AWS A5.17-89	AWS A5.18-79	AWS A5.20-79
AWS A5.23-90	AWS A5.28-79	AWS A5.29-80

Research Council on Structural Connections
Especificaciones LRFD para juntas estructurales usando pernos ASTM A325 ó A490, 1988.

American Iron and Steel Institute
Especificación LRFD para elementos de acero formados en frío, 1991
American Institute of Steel Construction
Código de Práctica Estándar para edificios y puentes de acero, 1992
Requisitos sísmicos para edificios de acero estructural, 1992.
Especificación para el diseño por el método LRFD de elementos de un sólo ángulo, 1993

1.7. DOCUMENTOS DE DISEÑO

1.7.1. Planos
Los planos deben mostrar los detalles completos del diseño con secciones y la ubicación relativa de los diferentes elementos. Deben indicarse los niveles de entrepiso y los centros de columna. Los planos deben dibujarse en una escala lo suficientemente grande como para mostrar claramente toda la información.
Deben indicar el tipo o tipos de construcción definida en la Sección 1.2.2 y los detalles de todas las conexiones típicas. Donde las conexiones sean empernadas se indicará su tipo (aplastamiento, de deslizamiento crítico o de tracción).
Se indicarán las contraflechas de armaduras y vigas cuando sea necesario.

1.7.2. Simbología y Nomenclatura
Los símbolos para soldadura e inspección que se empleen en los planos del proyecto y en los de taller serán los de American Welding Society. Para condiciones especiales no cubiertas por los símbolos de AWS es permitido el empleo de otros símbolos, siempre que figure en los planos una explicación completa de ellos.

1.7.3. Notas para la Soldadura
Las longitudes de soldadura que figuren en los planos deben ser las longitudes netas.

CAPÍTULO 2
REQUISITOS DE DISEÑO

Este Capítulo contiene los requisitos comunes a toda la Norma.

2.1 ÁREA TOTAL
El área total A_g de la sección de un miembro debe determinarse mediante la suma de los productos del espesor por el ancho total de cada elemento de la sección,

medido en un plano perpendicular al eje del miembro. Para los ángulos, el ancho total es la suma de los anchos de los lados menos el espesor.

2.2. ÁREA NETA

El área neta A_n de un miembro es la suma de los productos del espesor por el ancho neto para cada elemento, calculado como sigue:

Para el cálculo del área neta en tracción y corte, el ancho de un agujero para perno se tomará como 2 mm mayor que la dimensión nominal del agujero.

Para una cadena de agujeros que se extienden en una diagonal o una línea en zigzag, el ancho neto se debe obtener deduciendo del ancho total la suma de las dimensiones de los agujeros como se indica en la Sección 10.3.2, para toda la cadena, y sumando, para cada espacio de la cadena, la cantidad $s^2/4g$ donde:

s = espaciamiento longitudinal centro a centro entre dos agujeros consecutivos.

g = espaciamiento transversal centro a centro entre dos líneas de agujeros.

Para los ángulos, el valor de g para agujeros en lados opuestos será la suma de las distancias g medidas desde la espalda del ángulo menos el espesor.

Cuando se calcula el área neta a través de soldaduras de tapón o de ranura, el metal de la soldadura no se tomará en cuenta.

2.3. ÁREA NETA EFECTIVA PARA MIEMBROS EN TRACCIÓN

1. Cuando la tracción es transmitida directamente a cada elemento de la sección por medio de conectores o soldadura, el área neta efectiva A_e es igual al área neta, A_n.

2. Cuando la tracción es transmitida por conectores o soldadura a través de algunos pero no todos los elementos de la sección, el área neta efectiva A_e debe de calcularse como:

$$A_e = AU \qquad (2.3\text{-}1)$$

donde

A = el área como se define a continuación.

U = coeficiente de reducción.

$$= 1 - \left(\bar{x}/L\right) \leq 0{,}9 \qquad (2.3\text{-}2)$$

$\bar{x}$ = excentricidad de la conexión.

L = longitud de la conexión en la dirección de la fuerza.

Se permiten valores mayores de U cuando se justifican por ensayos u otros criterios racionales.

(a) Cuando la tracción es transmitida sólo por pernos.

$$A = A_n$$

(b) Cuando la tracción es transmitida sólo por soldaduras longitudinales a elementos que no son una plancha, ó por soldaduras longitudinales combinadas con transversales.

$$A = A_g$$

(c) Cuando la tracción es transmitida sólo por soldaduras transversales.

A = *área de los elementos directamente conectados*
U = 1,0

(d) Cuando la tracción es transmitida a una plancha a través de soldaduras longitudinales a lo largo de los bordes de ésta, la longitud de la soldadura no debe ser menor que el ancho de la plancha.

A = área de la plancha.

Cuando $l \geq 2w$: U = 1,00

Cuando $2w > l \geq 1{,}5w$: U = 0,87

Cuando $1{,}5w > l \geq w$: .U = 0,75

donde

l = longitud de la soldadura.
w = ancho de la plancha (distancia entre soldaduras).

Para el área efectiva de los elementos de conexión, ver la Sección 10.5.2.

2.4. ESTABILIDAD

Se debe proveer a la estructura de una estabilidad de conjunto y para cada uno de sus miembros.

Debe considerarse los efectos significativos de las cargas sobre la configuración deformada de la estructura y los elementos individuales.

2.5. PANDEO LOCAL

2.5.1. Clasificación de las Secciones de Acero

Las secciones de acero se clasifican en compactas, no-compactas y esbeltas. Para que una sección clasifique como compacta, sus alas deben estar conectadas en forma continua al alma o almas y las relaciones ancho / espesor de sus elementos en compresión no deben exceder los límites de las relaciones ancho /espesor λ_p que se presentan en la Tabla 2.5.1. Las secciones que no clasifiquen como compactas serán calificadas como no-compactas siempre que las relaciones ancho /espesor de sus elementos en compresión no excedan los límites para secciones no-compactas λ_c de la Tabla 2.5.1. Si las relaciones ancho /espesor de algún elemento, sobrepasan los valores λ_r De la Tabla 2.5.1, la sección será clasificada como esbelta en compresión.

Los elementos no rigidizados de una sección son aquellos que son soportados en un solo borde paralelo a la dirección de la fuerza de compresión, y su ancho se tomara como sigue:

(a) Para alas de perfiles en forma de I y T, el ancho b es la mitad del ancho total del ala b_f.

(b) Para lados de ángulos y alas de canales y perfiles en forma de **z**, el ancho b es toda la dimensión nominal.

(c) Para planchas, el ancho b es la distancia del borde libre a la primera fila de conectores o línea de soldadura.

(d) Para el alma de perfiles en forma de T, d es todo el peralte nominal.

Los elementos rigidizados de una sección son aquellos que son soportados a lo largo de dos bordes paralelos a la dirección de la fuerza de compresión, y su ancho se tomará como sigue:

(a) Para el alma de secciones laminadas o formadas, h es la distancia libre entre alas menos el filete o radio en la esquina de cada ala, y h_c es el doble de la distancia del centroide a la cara interior del ala en compresión menos el filete o radio de la esquina.

(b) Para el alma de secciones armadas, h es la distancia entre líneas adyacentes de conectores o la distancia libre entre alas cuando se emplea soldadura, y h_c es el doble de la distancia del centroide a la línea más cercana de conectores en el ala en compresión o a la cara interior del ala en compresión cuando se emplea soldadura.

(c) Para las planchas de ala o de diafragma en secciones armadas, el ancho b es la distancia entre líneas adyacentes de conectores o líneas de soldadura.

(d) Para las alas de las secciones estructurales rectangulares huecas, el ancho b es la distancia libre entre almas menos el radio de la esquina interior en cada lado. Si no se conoce el radio interior se puede tomar el ancho como el ancho total de la sección menos tres veces el espesor.

Para alas de espesores variable de secciones laminadas, el espesor es el valor nominal en el punto medio entre el borde libre y la cara del alma.

TABLA 2.5.1
RELACIONES LÍMITE ANCHO/ESPESOR PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN (Fy en MPa)

	Descripción del elemento	Relación ancho/espesor	Relación Límites ancho/espesor para elementos en compresión	
			λ_p (compacto)	λ_r (no compacto)
Elementos no Rigidizados [e]	Alas de vigas laminadas en forma de I, y canales en flexión	b/t	$170/\sqrt{F_y}$ [c]	$370/\sqrt{F_y - 70}$
	Alas de vigas soldadas o híbridas en forma de I, en flexión	b/t	$170/\sqrt{F_{yf}}$	$\frac{425}{\sqrt{(F_{yf} - 115)/k_c}}$
	Alas que se proyectan de elementos armados en compresión	b/t	ND	$285/\sqrt{F_y/k_c}$ [e]
	Lados que se proyectan de pares de ángulos en compresión en contacto continuo, alas de perfiles en forma de I y canales en compresión axial; ángulos y planchas que se proyectan de vigas o de elementos en compresión	b/t	ND	$250/\sqrt{F_y}$
	Lados de puntales de un solo ángulo en compresión; lados de puntales en compresión formados por dos ángulos con separadores; elementos no rigidizados o sea apoyados a lo largo de un borde.	b/t	ND	$200/\sqrt{F_y}$
	Almas de secciones T	d/t	ND	$335/\sqrt{F_y}$
Elementos Rigidizados	Alas de secciones estructurales, huecas, cuadradas y rectangulares, y de sección cajón y de espesor uniforme, sometidas a flexión o compresión; platabandas y planchas de diafragmas entre líneas de conectores o soldaduras.	b/t	$500/\sqrt{F_y}$	$625/\sqrt{F_y}$
	Ancho no soportado de platabandas [b] perforadas con una sucesión de huecos de acceso.	b/t	ND	$830/\sqrt{F_y}$
	Almas en compresión por flexión. [a]	h/t_w	$1680/\sqrt{F_y}$ [c]	$2550/\sqrt{F_y}$ [f]
	Almas en flexo-compresión	h/t_w	Para $P_u/\phi_b P_y \le 0{,}125$ [c] $\frac{1680}{\sqrt{F_y}}\left(1-\frac{2{,}75P_u}{\phi_b P_y}\right)$ Para $P_u/\phi_b P_y > 0{,}125$ [c] $\frac{500}{\sqrt{F_y}}\left(2{,}33-\frac{P_u}{\phi_b P_y}\right) \ge \frac{665}{\sqrt{F_y}}$	[f] $\frac{2550}{\sqrt{F_y}}\left(1-0{,}74\frac{P_u}{\phi_b P_y}\right)$
	Cualquier otro elemento rigidizado uniformenenre comprendido	b/t h/t_w	ND	$665/\sqrt{F_y}$
	Secciones circulares huecas en compresión axial en flexión	D/t	ND [d] $22\,000/F_y$	$14\,000/F_y$ $62\,000/F_y$

[a]Para vigas híbridas usar el esfuerzo de fluencia del ala F_{yf} en lugar de F_y.
[b]Se asume el área neta de la plancha en el agujero más ancho
[c]Asume una capacidad de rotación inelástica de 3. Para estructuras en zonas de alta sismicidad, puede ser necesaria una mayor capacidad de rotación.
[d]Para diseño plástico emplear 9000/ F_y.
[e] $k_c = \frac{4}{\sqrt{h/t_w}}$, con $0{,}35 \le k_c \le 0{,}763$[f]Para elementos con alas desiguales, ver el Apéndice 2.5.1. F_y es el esfuerzo de fluencia mínimo especificado del tipo de acero que está siendo usado.

2.5.2. Diseño por Análisis Plástico

El diseño a partir de un análisis plástico está permitido cuando las alas sujetas a compresión que desarrollan rótulas plásticas y todas las almas poseen relaciones ancho espesor menores o iguales a λ_p de la Tabla 2.5.1. Para secciones circulares huecas ver la nota d en el pie de la Tabla 2.5.1.

El diseño por análisis plástico está sujeto a las limitaciones de la Sección 1.5.1.

2.5.3. Secciones con Elementos Esbeltos en Compresión.

Para el diseño en flexión de secciones en forma de I, canales y secciones circulares o rectangulares que posean elementos esbeltos en las alas, ver el Apéndice 6.1. Para otras secciones en flexión o miembros en compresión axial con elementos esbeltos ver el Apéndice 2.5.3. Para vigas de planchas con elementos esbeltos en el alma, ver el Capítulo 7.

2.6. RESTRICCIONES DE ROTACIÓN EN PUNTOS DE APOYO

En los puntos de apoyo de vigas y armaduras debe de proveerse restricciones de rotación alrededor del eje longitudinal de la sección.

2.7. RELACIONES DE ESBELTEZ LÍMITE

Para elementos cuyo diseño se basa en fuerzas de compresión, las relaciones de esbeltez (Kl/r) no deben exceder, preferentemente, de 200. Los valores de K se calculan de acuerdo a la Sección 3.2.

Para elementos cuyo diseño esta basado en fuerzas de tracción, las relaciones de esbeltez l/r no deben exceder, preferentemente, de 300. Esta recomendación no se aplica a varillas en tracción. Los elementos en los que el diseño se hace para fuerzas de tracción, pero que pueden estar sometidos a una compresión reducida en otra condición de carga, no necesitan cumplir el límite de esbeltez en compresión.

2.8. TRAMOS SIMPLEMENTE APOYADOS

Las vigas y armaduras diseñadas como tramos simplemente apoyados tendrán una luz de cálculo igual a la distancia entre centros de gravedad de sus elementos de apoyo.

2.9. RESTRICCIÓN DE APOYO

Cuando se diseña asumiendo que existe una restricción parcial o total debido a continuidad, semicontinuidad o acción de voladizo, las vigas y armaduras, así como los elementos a los que se conectan, deben ser diseñados para soportar los momentos, cortantes y cualquier otra fuerza que actúe de manera que no se sobrepasen las resistencias de diseño que se presentan en los Capítulos 4 á 11, excepto que se permite una deformación inelástica, pero autolimitada, de alguna parte de la conexión.

2.10 DIMENSIONES DE VIGAS

Los perfiles laminados o soldados, vigas de planchas y vigas con platabandas serán, en general, diseñados en base al momento de inercia de su sección total. No deberá hacerse reducciones debido a huecos de pernos en cualquiera de las alas si se cumple que:

$$0{,}75F_u A_{fn} \geq 0{,}9F_y A_{fg} \qquad (2.10\text{-}1)$$

donde A_{fg} es el área total del ala y A_{fn} es el área neta del ala calculada de acuerdo a las Secciones B1 y B2 y F_u es la resistencia mínima en tracción.

$$\text{Si: } 0{,}75F_u A_{fn} < 0{,}9F_y A_{fg} \qquad (2.10\text{-}2)$$

las propiedades del elemento en flexión deberán basarse en el área efectiva del ala en tracción A_{fe}.

$$A_{fe} = \frac{5}{6}\frac{F_u}{F_y}A_{fn} \qquad (2.10\text{-}3)$$

Las vigas híbridas pueden ser diseñadas en base al momento de inercia de la sección total, sujetas a las previsiones de la Sección 7.1, siempre que no requieran resistir una fuerza axial mayor a $0{,}15\,\phi_b F_{yf} A_g$, donde F_{yf} es el punto de fluencia especificado del material del ala y A_g es el área total. No se especifican límites para el esfuerzo en el alma producido por el momento de flexión aplicado para el cual la viga híbrida es diseñada, con excepción de las previsiones de la Sección 11.3. Para calificar como viga híbrida, las alas en cualquier sección deberán tener la misma área transversal y ser fabricadas de acero del mismo grado.

Las alas de las vigas soldadas pueden variar su espesor o ancho empalmando una serie de planchas o usando platabandas.

El área total de platabandas en vigas con uniones empernadas no deberá exceder del 70% del área total del ala.

Los pernos de alta resistencia o soldaduras que conecten el ala al alma o platabandas al ala, deberán diseñarse para resistir el corte horizontal total que resulte de las fuerzas de flexión en la viga. La distribución longitudinal de estos pernos o soldaduras intermitentes estará en proporción a la intensidad del corte. Sin embargo, el espaciamiento longitudinal no deberá exceder el máximo permitido para miembros en compresión o tracción por las Secciones 5.4 ó 4.2 respectivamente. Los pernos o soldaduras que conecten el ala al alma también serán diseñados para transmitir al alma cualquier carga aplicada directamente al ala, a menos que se tomen medidas para transmitir dichas cargas por aplastamiento directo.

Las platabandas de longitud parcial deberán extenderse más allá del punto teórico de corte y la porción extendida deberá unirse a la viga con pernos de alta resistencia en una conexión de deslizamiento crítico o por soldadura de filete. La unión deberá ser la adecuada, con los esfuerzos aplicables dados en las Secciones 10.2.2, 10.3.8 ó 11.3, para desarrollar la porción que toma la platabanda de la resistencia de diseño en flexión en la viga en el punto teórico de corte.

Para platabandas soldadas, las soldaduras que conectan los extremos de la platabanda con la viga en una longitud a', que se define a continuación, deberán ser las adecuadas, a la resistencia de diseño aplicable, para desarrollar la porción que toma la platabanda de la resistencia de diseño en la viga a una distancia a' medida desde el extremo de la platabanda. La longitud a' medida desde el extremo de la platabanda deberá ser:

(a) Una distancia igual al ancho de la platabanda cuando existe una soldadura continua igual o mayor que 3/4 del espesor de la platabanda a lo largo del extremo de la plancha y soldadura continua en ambos bordes de la platabanda en la longitud a'.

(b) Una distancia igual a 1-1/2 veces el ancho de la platabanda cuando hay una soldadura continua menor que 3/4 del espesor de la platabanda a lo largo del extremo de la plancha y soldadura continua a lo largo de ambos bordes de la platabanda en la longitud a'.

(c) Una distancia igual a dos veces el ancho de la platabanda cuando no hay soldadura a lo largo del extremo de la plancha, pero existe soldadura continua a lo largo de ambos bordes de la platabanda en la longitud a'.

CAPÍTULO 3
PÓRTICOS Y OTRAS ESTRUCTURAS

Este Capítulo contiene los requisitos generales para la estabilidad de la estructura como un todo.

3.1 EFECTOS DE SEGUNDO ORDEN

En el diseño de pórticos deben considerarse los efectos de segundo orden (PΔ).

En las estructuras diseñadas sobre la base de análisis plástico, la resistencia requerida en flexión M_u debe determinarse a partir de un análisis plástico de segundo orden que satisfaga los requerimientos de la Sección 3.2. En las estructuras diseñadas sobre la base del análisis elástico, el valor de M_u para flexo-compresión, conexiones y elementos conectados, debe determinarse a partir de un análisis elástico de segundo orden o del siguiente procedimiento aproximado de análisis de segundo orden:

$$M_u = B_1 M_{nt} + B_2 M_{lt} \qquad (3.1\text{-}1)$$

donde

M_{nt} = resistencia requerida en flexión en el elemento, asumiendo que no hay traslación lateral del pórtico.

M_{lt} = resistencia requerida en flexión en el elemento como resultado solamente de la traslación lateral del pórtico.

$$B_1 = \frac{C_m}{\left(1 - P_u/P_{e1}\right)} \geq 1 \qquad (3.1\text{-}2)$$

$P_{e1} = A_g F_y / \lambda_c^2$, donde λ_c es el parámetro de esbeltez, en el cual el factor K de longitud efectiva en el plano de flexión deberá determinarse de acuerdo a la Sección 3.2.1 para el pórtico arriostrado.

$$\lambda_c = \frac{Kl}{r\pi}\sqrt{\frac{F_y}{E}}$$

P_u = resistencia requerida en compresión axial para el elemento bajo consideración.

C_m = coeficiente basado en el análisis elástico de primer orden asumiendo que no hay traslación lateral del pórtico, cuyo valor deberá tomarse como sigue:

(a) Para los elementos en compresión no sujetos a cargas transversales entre sus apoyos en el plano de flexión,

$$C_m = 0{,}6 - 0{,}4\left(M_1/M_2\right) \qquad (3.1\text{-}3)$$

donde M_1/M_2 es la relación de los valores absolutos del momento menor al mayor en los extremos de la porción del elemento no arriostrado en el plano de flexión bajo consideración. M_1/M_2 es positivo cuando el elemento se flexiona en doble curvatura, y negativo cuando se flecta en curvatura simple.

(b) Para los elementos en compresión sujetos a cargas transversales entre sus apoyos, el valor de C_m deberá determinarse según un análisis racional o por el uso de los siguientes valores:

Para los elementos cuyos extremos están restringidos contra rotación en el plano de flexión: C_m = 0,85.

Para los elementos cuyos extremos no están restringidos contra rotación en el plano de flexión: C_m = 1,00.

$$B_2 = \frac{1}{1 - \frac{\sum P_U}{\sum H}\left(\frac{\Delta_{oh}}{L}\right)} \qquad (3.1\text{-}4)$$

ó

$$B_2 = \frac{1}{1 - \frac{\sum P_u}{\sum P_{e2}}} \qquad (3.1\text{-}5)$$

ΣP_u = resistencia axial requerida de todas las columnas en un piso.

Δ_{oh} = deformación lateral de entrepiso.

ΣH = suma de todas las fuerzas horizontales de piso que producen Δ_{oh}.

L = altura del piso.

$P_{e2} = A_g F_y / \lambda_c^2$, donde λ_c es el parámetro de esbeltez, en el cual, el factor K de longitud efectiva en el plano de flexión deberá determinarse de acuerdo a la Sección 3.2.2, para el pórtico no arriostrado.

3.2. ESTABILIDAD DE PÓRTICOS

3.2.1. Pórticos Arriostrados

En armaduras y pórticos donde la estabilidad lateral la proporcionan arriostres diagonales, muros de corte o sistemas equivalentes, el factor K de longitud efectiva para los elementos de compresión debe tomarse como la unidad, a menos que un análisis estructural muestre que puede usarse un valor menor.

Debe verificarse mediante un análisis estructural, que el sistema de arriostramiento vertical para un pórtico arriostrado de varios pisos sea adecuado para prevenir que la estructura pandee y mantenga su estabilidad lateral, incluyendo los efectos de volteo por desplazamiento lateral, bajo las cargas dadas en la Sección 1.4.

El sistema de arriostramiento vertical para pórticos arriostrados de varios pisos puede considerarse que trabaja en conjunto con los muros exteriores e interiores resistente al corte, losas de pisos y de azoteas, los cuales deben estar adecuadamente conectados a los pórticos estructurales. Las columnas, las vigas y elementos diagonales, cuando se usan como sistema de arriostramiento vertical, pueden considerarse como una armadura vertical en voladizo simplemente conectada para los análisis de pandeo y estabilidad lateral del pórtico. La deformación axial de todos los elementos del sistema de arriostramiento vertical deberá incluirse en el análisis de la estabilidad lateral.

En las estructuras diseñadas sobre la base del análisis plástico, la fuerza axial en estos elementos debido a las cargas de gravedad factorizadas más las cargas horizontales factorizadas no deberá exceder de $0{,}85\phi_c A_g F_y$.

Las vigas incluidas en el sistema de arriostramiento vertical de pórticos de varios pisos deberán ser diseñadas para las fuerzas axiales y momentos causados por las cargas de gravedad y horizontales factorizadas.

3.2.2. Pórticos no Arriostrados

En los pórticos donde la estabilidad lateral depende de la rigidez a flexión de las vigas y columnas rígidamente conectadas, el factor K de longitud efectiva para los elementos en compresión deberá determinarse por el análisis estructural. Los efectos desestabilizadores de las columnas con cargas de gravedad cuyas conexiones simples al pórtico no proporcionan resistencia a las cargas laterales deberán incluirse en el diseño de las columnas del pórtico resistente a momentos. Se permite el ajuste de la reducción de la rigidez debido al comportamiento inelástico de las columnas.

El análisis de la resistencia requerida para los pórticos no arriostrados de varios pisos incluirá los efectos de la inestabilidad del pórtico y la deformación axial de las columnas bajo las cargas amplificadas dadas en la Sección 1.4.

En las estructuras diseñadas sobre la base del análisis plástico, la fuerza axial en las columnas causada por las cargas de gravedad factorizadas más las cargas horizontales factorizadas no deberán exceder de $0{,}75\phi_c A_g F_y$.

CAPÍTULO 4
ELEMENTOS EN TRACCIÓN

Este Capítulo se aplica a elementos prismáticos, sujetos a tracción axial, debido a cargas estáticas que actúan a través del eje centroidal. Para elementos sujetos a esfuerzos combinados de tracción y flexión, véase la Sección 8.1.1.1 o la 8.1.2.1. Para varillas roscadas, véase la Sección 10.3. Para la resistencia a la rotura por bloque de corte en las conexiones de extremo en los elementos en tracción, véase la Sección 10.4.3. Para la resistencia de diseño a la tracción de elementos de conexión, véase la Sección 10.5.2. Para elementos sujetos a fatiga, véase la Sección 11.3.

4.1. RESISTENCIA DE DISEÑO EN TRACCIÓN

4.1.1. Método LRFD

La resistencia de diseño de elementos en tracción $\phi_t P_n$ debe ser el menor valor obtenido de acuerdo a los estados límites de fluencia en el área total y de rotura en el área neta.

(a) Para fluencia en el área total:

ϕ_t = 0,90

$$P_n = F_y A_g \qquad (4.1\text{-}1)$$

(b) Para rotura en el área neta:

ϕ_t = 0,75

$$P_n = F_u A_e \qquad (4.1\text{-}2)$$

donde

A_e = área neta efectiva.
A_g = área total del elemento.
F_y = esfuerzo mínimo de fluencia especificado.
F_u = resistencia mínima a la tracción especificada.
P_n = resistencia axial nominal.

Cuando los miembros sin agujeros estén totalmente conectados por medio de soldadura, el área neta efectiva usada en la Ecuación 4.1-2 será como se define en la Sección 2.3. Cuando existan agujeros en miembros con conexiones de extremo soldadas o en conexiones soldadas con soldadura de tapón o soldadura de canal, deberá usarse el área neta a través de los agujeros en la Ecuación 4.1-2.

4.1.2. Método ASD

El esfuerzo admisible F_t no debe exceder de $0{,}60F_y$ en el área total, ni de $0{,}50F_u$ en el área neta efectiva. Además los elementos conectados con pasadores y barras de ojo deberán cumplir los requisitos de la Sección 4.3 en el agujero del pasador.

La resistencia por bloque de corte en las conexiones de extremo de los elementos en tracción deberá verificarse de acuerdo con la Sección 10.4.3.

Las barras de ojo deberán cumplir con los requisitos de la Sección 4.3

4.2 ELEMENTOS ARMADOS

Para limitaciones en el espaciamiento longitudinal de conectores entre elementos en contacto continuo, ya sea entre una plancha y un perfil o entre dos planchas, véase la Sección 10.3.5.

El espaciamiento longitudinal de conectores entre componentes deberá, de preferencia, limitar la relación de esbeltez de cualquier componente entre conectores a 300.

Tanto las platabandas perforadas como las planchas de enlace sin diagonales podrán usarse en los lados abiertos de elementos armados en tracción. Las planchas de enlace tendrán una longitud no menor de 2/3 de la distancia entre las líneas de soldadura o pernos que los conectan a los componentes del elemento. El espesor de dichas planchas de enlace no debe ser menor a 1/50 de la distancia entre estas líneas. El espaciamiento longitudinal en soldaduras intermitentes o conectores en las planchas de enla-

ce no debe exceder de 150 mm. El espaciamiento entre planchas de enlace debe ser tal que la relación de esbeltez de cualquier componente en la longitud entre planchas de enlace de preferencia no exceda de 300.

4.3. ELEMENTOS CONECTADOS CON PASADORES Y BARRAS DE OJO

El diámetro del pasador no debe ser menor a 7/8 del ancho del cuerpo de la barra de ojo.

El diámetro del agujero para el pasador no excederá en más de 1,0 mm al diámetro del pasador.

Para aceros con un esfuerzo de fluencia mayor que 485 MPa, el diámetro del agujero no debe exceder cinco veces el espesor de la plancha y el ancho del cuerpo de la barra de ojo deberá reducirse concordantemente.

En elementos conectados con pasadores, el agujero para el pasador debe centrarse entre los bordes del elemento en la dirección normal a la aplicación de la fuerza. El ancho de la plancha más allá del agujero del pasador no deberá ser menor que el ancho efectivo en cualquier lado del agujero del pasador.

En planchas conectadas con pasadores, distintas a las barras de ojo, el área neta mínima más allá del extremo de contacto del agujero del pasador, paralelo al eje del elemento, no debe ser menor que 2/3 del área neta requerida para la resistencia transversal del agujero del pasador.

Las esquinas más allá del agujero del pasador pueden cortarse a 45° con el eje del elemento, siempre y cuando el área neta más allá del agujero del pasador, en un plano perpendicular al corte, no sea menor que la requerida más allá del agujero del pasador en dirección paralela al eje del elemento.

La resistencia de diseño de las barras de ojo debe determinarse en concordancia con la Sección 4.1, tomando A_g como el área transversal del cuerpo.

Las barras de ojo serán de espesor uniforme, sin refuerzos en los agujeros del pasador, y deben tener cabezas circulares cuyo perímetro sea concéntrico con el agujero del pasador.

El radio de transición entre la cabeza circular y el cuerpo de la barra de ojo no debe ser menor que el diámetro de la cabeza.

El ancho del cuerpo de las barras de ojo no debe exceder de 8 veces su espesor.

Un espesor menor de 13 mm es permitido sólo si se colocan tuercas externas para ajustar las planchas del pasador y planchas de relleno. El ancho b desde el borde del agujero al borde de la plancha perpendicular a la dirección de la aplicación de la carga debe ser mayor que 2/3 y, para propósito de cálculo, no más de 3/4 del ancho del cuerpo de la barra de ojo.

Para el método LRFD, la resistencia de diseño para elementos conectados con pasadores ϕP_n debe ser el menor valor de los siguientes estados límites:

(a) Tracción en el área neta efectiva:

$\phi = \phi_t = 0{,}75$

$$P_n = 2tb_{eff}F_u \qquad (4.3\text{-}1)$$

(b) Corte en el área efectiva:

$\phi_{sf} = 0{,}75$

$$P_n = 0{,}6A_{sf}F_u \qquad (4.3\text{-}2)$$

(c) Para aplastamiento en el área proyectada del pasador, véase la Sección 10.8.

(d) Para fluencia en el área total, usar la Ecuación 4.1-1.

donde

a = la menor distancia entre el borde del agujero del pasador al borde del elemento, medida paralelamente a la dirección de la fuerza.

$A_{sf} = 2t\left(a + d/2\right)$

b_{eff} = 2t + 16 mm, pero no mayor que la distancia entre el borde del agujero al borde de la parte medida en la dirección normal a la fuerza aplicada.

d = diámetro del pasador.

t = espesor de la plancha.

Para el método ASD, el esfuerzo admisible en el área neta del agujero del pasador para elementos conectados *con pasadores es* $0{,}45F_y$. El esfuerzo de aplastamiento en el área proyectada del pasador no debe exceder el esfuerzo admisible de la Sección 10.8.

El esfuerzo admisible en barras de ojo que cumplen con los requerimientos de esta Sección es $0{,}60F_y$ en el área del cuerpo.

CAPÍTULO 5

COLUMNAS Y OTROS ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

Este Capítulo es aplicable a elementos prismáticos compactos y no compactos sujetos a compresión axial. Para elementos sujetos a flexo-compresión, véase la Sección 8.1.1.2 ó 8.1.2.2. Para miembros con elementos esbeltos en compresión véase el Apéndice 2.5.3. Para miembros con peralte variable véase el Apéndice 6.3. Para elementos de un solo ángulo véase Specification for Load and Resistance Design of Single Angle Members del AISC.

5.1 LONGITUD EFECTIVA Y LIMITACIONES DE ESBELTEZ

5.1.1. Longitud Efectiva

El factor de longitud efectiva K deberá determinarse de acuerdo a la Sección 3.2.

5.1.2. Diseño por Análisis Plástico

El diseño por análisis plástico, con las limitaciones de la Sección 1.5.1, es permitido si el parámetro de esbeltez en la columna λ_c no excede 1,5K.

5.2. RESISTENCIA DE DISEÑO EN COMPRESIÓN PARA PANDEO POR FLEXIÓN.

5.2.1. Método LRFD

La resistencia de diseño para pandeo por flexión en miembros comprimidos en los que sus elementos tienen una relación ancho - espesor menor a λ_r de la Sección 2.5.1 es $\phi_c P_n$ donde:

ϕ_c =0,85

$$P_n = A_g F_{cr} \qquad (5.2\text{-}1)$$

(a) Para $\lambda_c \leq 1{,}5$

$$F_{cr} = \left(0{,}658^{\lambda_c^2}\right)F_y \qquad (5.2\text{-}2)$$

(b) Para $\lambda_c > 1{,}5$

$$F_{cr} = \left(\frac{0{,}877}{\lambda_c^2}\right)F_y \qquad (5.2\text{-}3)$$

donde

$$\lambda_c = \frac{Kl}{r\pi}\sqrt{\frac{F_y}{E}} \qquad (5.2\text{-}4)$$

A_g = área total del miembro
F_y = esfuerzo de fluencia especificada.
E = módulo de Elasticidad.
K = factor de longitud efectiva
l = longitud lateralmente no arriostrada.
r = radio de giro respecto del eje de pandeo.

Para miembros cuyos elementos no cumplen los requerimientos de la Sección 2.5.1 véase el Apéndice 2.5.3.

5.2.2. Método ASD

En secciones cargadas axialmente que cumplen los requerimientos de la Tabla 2.5.1, el esfuerzo de compresión en el segmento no arriostrado será:

(a) Cuando $\left(Kl/r\right) \leq C_c$

$$F_a = \frac{\left(1 - \frac{(Kl/r)^2}{2C_c^2}\right)F_y}{\frac{5}{3} + \frac{3(Kl/r)}{8C_c} - \frac{(Kl/r)^3}{8C_c^3}} \qquad (5.2\text{-}5)$$

donde

$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F_y}}$$

(b) Cuando $(Kl/r) > C_c$

$$F_a = \frac{12\pi^2 E}{23(Kl/r)^2} \qquad (5.2\text{-}6)$$

5.3. RESISTENCIA DE DISEÑO EN COMPRESIÓN PARA PANDEO FLEXO–TORSIONAL

En caso de emplearse el método ASD y de manera simplificada se puede considerar que P_u es igual a dos veces la fuerza de compresión axial de servicio.

La resistencia de diseño en compresión por pandeo flexo–torsional en secciones comprimidas de doble ángulo y secciones en forma de T cuyos elementos tengan relaciones ancho - espesor menores que λ_r de la Sección 2.5.1 será $\phi_c P_n$:

$\phi_c = 0{,}85$

$P_n = A_g F_{crft}$

$$F_{crft} = \left(\frac{F_{cry} + F_{crz}}{2H}\right)\left(1 - \sqrt{1 - \frac{4 F_{cry} F_{crz} H}{(F_{cry} + F_{crz})^2}}\right) \qquad (5.3\text{-}1)$$

donde

$$F_{crz} = \frac{GJ}{A\bar{r}_o^2}$$

$\bar{r}_o$ = radio polar de giro con respecto al centro de corte (véase la Ecuación A-5.3-8).

$$H = 1 - \left(\frac{x_0^2 + y_0^2}{\bar{r}_o^2}\right)$$

x_0, y_0 = son las coordenadas del centro de corte con respecto al centroide.

x_0 = 0 para ángulos dobles y secciones T, (el eje **y** es el eje de simetría)

F_{cry} es determinado de acuerdo a la Sección 5.2 para pandeo por flexión alrededor del eje **y** de simetría para

$$\lambda_c = \frac{Kl}{r_y \pi}\sqrt{\frac{F_y}{E}}$$

Para miembros de ángulos dobles y secciones T cuyos elementos no cumplen con los requerimientos de la Sección 2.5.1, deberá consultarse el Apéndice 2.5.3 para determinar el valor de F_{cry} a ser usado en la Ecuación 5.3-1.

Otras columnas de sección simétrica o asimétrica y columnas con doble simetría como secciones en cruz o columnas armadas, con espesores muy delgados, deberán diseñarse para los estados limites de flexo-torsión y pandeo torsional de acuerdo al Apéndice 5.3.

5.4. ELEMENTOS ARMADOS

En los extremos de elementos armados en compresión, apoyados sobre planchas de base o superficies cepilladas, todos los componentes en contacto con otro deberán conectarse por soldadura teniendo una longitud no menor al máximo ancho del elemento o por pernos donde el espaciamiento longitudinal entre ellos no será mayor a cuatro veces su diámetro, en una distancia igual 1 ½ veces el máximo ancho del elemento.

Los elementos armados requieren, a lo largo de la longitud entre conexiones de sus extremos descritos anteriormente, de un espaciamiento longitudinal adecuado entre soldaduras intermitentes o pernos para transferir las fuerzas requeridas. Para las limitaciones de espaciamiento longitudinal de conectores entre elementos en contacto continuo, consistentes en una platina y un perfil o dos platinas, véase la Sección 10.3.5. En donde un componente de un elemento armado en compresión consiste en una placa exterior, el máximo espaciamiento no deberá exceder $335/\sqrt{F_y}$ por el espesor de la placa exterior más delgada o 300 mm, cuando se use soldadura intermitente a lo largo de los bordes de los componentes o cuando los conectores se encuentran a lo largo de todas las líneas en cada sección. Cuando los conectores están colocados en zigzag, el espaciamiento máximo en cada línea no deberá exceder $500/\sqrt{F_y}$ por el espesor de la placa exterior más delgada o 450 mm.

Los componentes individuales de elementos en compresión compuestos por dos o más perfiles deberán conectarse uno a otro en intervalos a, tal que las relaciones de esbeltez efectivas ka/r_i de cada perfil, entre los conectores, no excedan ¾ veces la relación de esbeltez que controla al elemento armado. El radio de giro mínimo r_i debe usarse para calcular la relación de esbeltez de cada componente. La conexión de extremo será soldada o con pernos ajustados y requintados con superficies limpias de la cascarilla de laminación o arenadas con revestimiento de Clase A.

La resistencia de diseño de elementos armados compuestos de dos o más perfiles debe ser determinado de acuerdo a la Sección 5.2 y Sección 5.3 sujeta a la siguiente modificación. Si el modo de pandeo involucra deformaciones relativas que producen fuerzas de corte en los conectores entre secciones individuales, Kl/r es reemplazado por $(Kl/r)_m$ que se determina como sigue:

(a) Para conectores intermedios con pernos ajustados sin requintar:

$$\left(\frac{Kl}{r}\right)_m = \sqrt{\left(\frac{Kl}{r}\right)_0^2 + \left(\frac{a}{r_i}\right)^2} \qquad (5.4.1)$$

(b) Para conectores intermedios que son soldados o con pernos ajustados y requintados.

$$\left(\frac{Kl}{r}\right)_m = \sqrt{\left(\frac{Kl}{r}\right)_0^2 + 0{,}82\frac{\alpha^2}{(1+\alpha^2)}\left(\frac{a}{r_{ib}}\right)^2} \qquad (5.4\text{-}2)$$

donde

$\left(\frac{Kl}{r}\right)_0$ = esbeltez del elemento armado actuando como una unidad.

$\left(\frac{Kl}{r}\right)_m$ = esbeltez modificada del elemento armado.

$\frac{a}{r_i}$ = esbeltez mayor de los componentes individuales.

$\frac{a}{r_{ib}}$ = esbeltez de los componentes individuales relativas a su eje centroidal. paralelo al eje de pandeo.

a = distancia entre conectores.

r_i = radio mínimo de giro del componente individual.

r_{ib} = radio de giro del componente individual relativo a su eje centroidal paralelo al eje de pandeo del elemento.

α = relación de separación $= h/2r_{ib}$.

h = distancia entre centroides de componentes individuales perpendicular al eje de pandeo del elemento.

En los lados abiertos de elementos en compresión fabricados de planchas o perfiles, deberán colocarse platabandas continuas con una sucesión de perforaciones de acceso. El ancho no apoyado de estas planchas en las perforaciones de acceso, como se define en la Sección 2.5.1, se asume que contribuyen a la resistencia de diseño si se cumple que:

(1) La relación ancho - espesor cumple las limitaciones de la Sección 2.5.1.

(2) La relación de la longitud (en la dirección del esfuerzo) al ancho de la perforación no deberá de exceder de 2.

(3) La distancia libre entre agujeros en la dirección del esfuerzo no deberá ser menor que la distancia transversal entre las líneas mas cercanas de conectores o soldaduras.

(4) La periferia de los agujeros en todos los puntos deberá tener un radio mínimo de 38 mm.

Como una alternativa a las platabandas perforadas, se permite la conección con planchas de enlace en cada extremo y en puntos intermedios si el enlace se interrumpe. Las planchas de enlace se colocarán tan cercanas de los extremos como sea posible. En elementos principales

que desarrollan la resistencia de diseño, las planchas de enlace en los extremos tendrán una longitud no menor que la distancia entre líneas de soldadura o conectores que los unen a los componentes del elemento. Las planchas de enlace intermedias tendrán una longitud no menor a la mitad de esta distancia. El espesor de las planchas de enlace será mayor o igual a 1/50 de la distancia entre líneas de soldaduras o conectores que los unen a estos elementos. En construcciones soldadas, la soldadura en cada línea que conecta una plancha de enlace tendrá una longitud igual o mayor a 1/3 de la longitud de la plancha. En conexiones con pernos, el espaciamiento en la dirección del esfuerzo en las planchas de conexión será igual o menor que 6 diámetros y la plancha de enlace deberá ser conectada en cada segmento por al menos 3 pernos.

Los enlaces, incluyendo platinas, ángulos, canales u otros perfiles empleados como enlaces, se espaciarán de manera que el l/r de las alas entre sus conexiones no excedan la relación de esbeltez que controla el elemento armado. Los enlaces deberán proporcionar una resistencia al corte normal al eje del elemento igual al 2% de la resistencia de diseño por compresión en el elemento. La relación l/r para las barras de enlace simple no deberá exceder de 140.

Para el caso de enlaces dobles la relación l/r no excederá de 200. Las barras de enlace doble deben ser unidas en sus intersecciones. Para barras de enlace en compresión se permite tomar como la longitud no soportada del enlace entre soldaduras o conectores para enlaces simples y 70% de esa distancia en el caso de enlaces dobles. La inclinación de las barras de enlace con respecto al eje del elemento deberá ser preferentemente igual o mayor a 60° para enlaces simples y de 45° para enlaces dobles. Cuando la distancia entre líneas de soldadura o conectores en las alas es mayor a 375 mm, el enlace deberá ser preferentemente doble o hecho con ángulos.

Para requisitos adicionales de espaciamientos, véase la Sección 10.3.

5.5. ELEMENTOS EN COMPRESIÓN CONECTADOS POR PASADORES

Las conexiones de pasadores en elementos conectados con pasadores deben de cumplir los requisitos de la Sección 4.3 excepto las Ecuaciones 4.3-1 y 4.3-2 que no son aplicables.

CAPÍTULO 6
VIGAS Y OTROS ELEMENTOS EN FLEXIÓN

Este Capítulo se aplica a los elementos prismáticos compactos y no compactos sujetos a flexión y cortante. Para vigas fabricadas de planchas véase el Capítulo 7. Para elementos sujetos a flexión compuesta véase la Sección 8.1. Para elementos sujetos a fatiga véase la Sección 11.3. Para miembros con elementos esbeltos en compresión véase el Apéndice 2.5. Para elementos de sección variable en el alma véase el Apéndice 6.3. Para elementos con almas esbeltas véase el Capítulo 7. Para elementos de un solo ángulo véase la Specification for Load and Resistance Factor Design of Single Angle Members del AISC.

6.1 DISEÑO POR FLEXIÒN

6.1.1. Método LRFD

La resistencia nominal en flexión M_n es el menor valor obtenido de acuerdo a los estados límites de: (a) fluencia; (b) pandeo lateral torsional; (c) pandeo local del ala y, (d) pandeo local del alma. Para vigas compactas arriostradas lateralmente con $L_b \le L_p$, solamente es aplicable el estado límite de fluencia. Para vigas compactas no arriostradas, tees no compactas y ángulos dobles, solamente son aplicables los estados límites de fluencia y pandeo lateral torsional. El estado límite de pandeo lateral torsional no es aplicable a elementos sujetos a flexión con respecto a su eje menor o perfiles cuadrados o circulares.

Esta sección se aplica a perfiles híbridos y homogéneos con al menos un eje de simetría y que están sujetos a flexión simple con respecto a un eje principal. Para flexión simple la viga es cargada en un plano paralelo a un eje principal que pasa a través del centro de corte ó la viga está restringida contra la torsión en los puntos de aplicación de las cargas y en sus apoyos. Solamente los estados límites de fluencia y pandeo lateral torsional se consideran en esta sección. Las prescripciones sobre pandeo lateral torsional se limitan a perfiles de doble simetría, canales, ángulos dobles y tees. Para el pandeo lateral torsional de otros perfiles de simetría simple y para los estados límites de pandeo local de las alas y pandeo local del alma de secciones no compactas o con elementos esbeltos véase el Apéndice 6.1. Para perfiles sin simetría y vigas sujetas a torsión combinada con flexión, véase la Sección 8.2. Para flexión biaxial, la Sección 8.1.

6.1.1.1. Fluencia

La resistencia de diseño a flexión de vigas, determinada por el estado límite de fluencia, es $\phi_b M_n$:

ϕ_b = 0,90

$M_n = M_p$ (6.1-1)

donde

M_p = momento plástico (= $F_y Z \le 1{,}5 M_y$ para secciones homogéneas).

M_y = momento correspondiente al inicio de la fluencia en la fibra extrema debido a una distribución elástica de esfuerzos (= $F_y S$ para secciones homogéneas y $F_{yf} S$ para secciones híbridas).

6.1.1.2. Pandeo Lateral Torsional

Este estado límite solamente es aplicable a elementos sujetos a flexión con respecto a su eje mayor. La resistencia de diseño a la flexión, determinada por el estado límite de pandeo lateral torsional, es $\phi_b M_n$:

ϕ_b = 0,90

M_n = resistencia nominal determinada como sigue:

6.1.1.2a. Perfiles con Simetría Doble y Canales con $L_b \le L_r$

La resistencia nominal en flexión es:

$$M_n = C_b \left[M_p - (M_p - M_r)\left(\frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right) \right] \le M_p \qquad (6.1\text{-}2)$$

donde

L_b = distancia entre puntos de arriostre contra el desplazamiento lateral del ala en compresión, ó entre puntos arriostrados para prevenir la torsión de la sección recta.

En la ecuación anterior, C_b es un factor de modificación para diagramas de momentos no uniformes donde, cuando ambos extremos del segmento de viga están arriostrados:

$$C_b = \frac{12{,}5\, M_{máx}}{2{,}5\, M_{máx} + 3\, M_A + 4\, M_B + 3\, M_C} \qquad (6.1\text{-}3)$$

donde

M_{max} = valor absoluto del máximo momento en el segmento sin arriostrar.

M_A = valor absoluto del momento en el cuarto de la luz del segmento de viga sin arriostrar.

M_B = valor absoluto del momento en el punto medio del segmento de viga sin arriostrar.

M_C = valor absoluto del momento a los tres cuartos de la luz del segmento de viga sin arriostrar.

Se permite que C_b tome conservadoramente el valor 1,0 para todos los casos. Para voladizos y elementos sobresalidos donde el extremo libre no está arriostrado, C_b = 1,0

La longitud límite sin arriostrar para desarrollar la capacidad total plástica a la flexión, L_p, se determinará como sigue:

(a) Para elementos de sección I incluyendo secciones híbridas y canales:

$$L_p = \frac{788 r_y}{\sqrt{F_{yf}}} \qquad (6.1\text{-}4)$$

(b) Para barras rectangulares sólidas y secciones cajón:

$$L_p = \frac{26000\, r_y \sqrt{JA}}{M_p} \quad (6.1\text{-}5)$$

donde

A = área de la sección.
J = constante de torsión.

La longitud lateral no arriostrada límite L_r y el correspondiente momento de pandeo M_r se determinarán como sigue:

(a) Para elementos de sección I con simetría doble y canales:

$$L_r = \frac{r_y X_1}{F_L}\sqrt{1+\sqrt{1+X_2 F_L^2}} \quad (6.1\text{-}6)$$

$$M_r = F_L S_x \quad (6.1\text{-}7)$$

donde

$$X_1 = \frac{\pi}{S_x}\sqrt{\frac{E G J A}{2}} \quad (6.1\text{-}8)$$

$$X_2 = 4\frac{C_w}{I_y}\left(\frac{S_x}{G J}\right)^2 \quad (6.1\text{-}9)$$

S_x = módulo de sección alrededor del eje mayor.
E = módulo de elasticidad del acero (200 000 MPa)
G = módulo de elasticidad al corte del acero (77 200 MPa)
F_L = el menor valor de (F_{yf} - F_r) ó F_{yw}
F_r = esfuerzo de compresión residual en el ala, 70 MPa para perfiles laminados, 115 MPa para perfiles soldados.
F_{yf} = esfuerzo de fluencia del ala.
F_{yw} = esfuerzo de fluencia del alma.
I_y = momento de inercia alrededor del eje -Y.
C_w = constante de alabeo.

Las Ecuaciones 6.1-4 y 6.1– 6 están basadas conservadoramente en $C_b = 1{,}0$

(b) Para barras rectangulares sólidas y secciones cajón:

$$L_r = \frac{400000\, r_y \sqrt{J A}}{M_r} \quad (6.1\text{-}10)$$

$$M_r = F_{yf} S_x \quad (6.1\text{-}11)$$

6.1.1.2b. Perfiles con Simetría Doble y Canales con $L_b > L_r$.
La resistencia nominal en flexión es:

$$M_n = M_{cr} \le M_p \quad (6.1\text{-}12)$$

donde M_{cr} es el momento elástico crítico, determinado como sigue:

(a) Para elementos de sección I con simetría doble y canales:

$$M_{cr} = C_b \frac{\pi}{L_b}\sqrt{E I_y G J + \left(\frac{\pi E}{L_b}\right)^2 I_y C_w} \quad (6.1\text{-}13)$$

$$= \frac{C_b S_x X_1 \sqrt{2}}{L_b/r_y}\sqrt{1+\frac{X_1^2 X_2}{2\left(L_b/r_y\right)^2}}$$

(b) Para barras rectangulares sólidas y secciones cajón simétricas:

$$M_{cr} = \frac{400000 C_b \sqrt{J A}}{L_b/r_y} \quad (6.1\text{-}14)$$

6.1.1.2c. Tees y Ángulos Dobles.
Para vigas T y de ángulos dobles cargados en el plano de simetría:

$$M_n = M_{cr} = \frac{p\sqrt{E I_y G J}}{L_b}\left[B+\sqrt{1+B^2}\right] \quad (6.1\text{-}15)$$

donde

$M_n \le 1{,}5 M_y$ para almas en tracción.
$M_n \le 1{,}0 M_y$ para almas en compresión.

$$B = \pm 2{,}3\left(d/L_b\right)\sqrt{I_y/J} \quad (6.1\text{-}16)$$

El signo positivo para B se aplica cuando el alma está en tracción, y el signo negativo cuando el alma está en compresión. Si la fibra extrema del alma está en compresión en cualquier punto a lo largo de la longitud no arriostrada, use el valor negativo de B.

6.1.1.2d. Longitud no Arriostrada para Diseño por Análisis Plástico.
El diseño por análisis plástico, con las limitaciones de la Sección 1.5.1, está permitido para elementos de sección compacta que flectan alrededor del eje mayor cuando la longitud lateral no arriostrada L_b del ala en compresión adyacente a la localización de la rótula plástica asociada con el mecanismo de falla, no exceda L_{pd}, determinada como sigue:

(a) Para elementos de sección I de simetría doble y de simetría simple con el ala en compresión igual o mayor que el ala en tracción (incluyendo elementos híbridos) cargados en el plano del alma:

$$L_{pd} = \left[25\,000 + 15\,200\left(\frac{M_1}{M_2}\right)\right]\left(\frac{r_y}{F_y}\right) \quad (6.1\text{-}17)$$

donde

F_y = esfuerzo de fluencia mínimo especificado del ala en compresión.
M_1 = momento menor en los extremos de la longitud no arriostrada de la viga.
M_2 = momento mayor en los extremos de la longitud no arriostrada de la viga.
r_y = radio de giro alrededor del eje menor.

$\left(M_1/M_2\right)$ es positivo cuando los momentos causan curvatura doble y negativa para curvatura simple.

(b) Para barras rectangulares sólidas y vigas cajón simétricas:

$$L_{pd} = \left[34\,000 + 20\,000\left(\frac{M_1}{M_2}\right)\right]\left(\frac{r_y}{F_y}\right) \ge \frac{20\,000 r_y}{F_y} \quad (6.1\text{-}18)$$

No hay límites para L_b en elementos con secciones circulares o cuadradas ni para cualquier viga flexionada alrededor de su eje menor.
En la región de formación de la última rótula plástica y en regiones no adyacentes a una rótula plástica, la resistencia de diseño a la flexión se determinará de acuerdo con la Sección 6.1.1.2.

6.1.2. Método ASD

6.1.2.1. Elementos de Sección I y Canales con Flexión Alrededor del Eje Mayor

6.1.2.1a. Elementos con Secciones Compactas
Para elementos con secciones compactas tal como se definen en la Sección 2.5.1 (excluyendo las vigas híbridas y elementos con esfuerzos de fluencia mayores que 450 MPa), simétricas y cargadas en el plano de su eje menor, el esfuerzo admisible es:

$$F_b = 0{,}66 F_y \quad (6.1\text{-}19)$$

siempre que las alas estén conectadas continuamente al alma o almas y que la longitud lateral no soportada del ala en compresión L_b no exceda el valor de L_c dado por el menor valor de:

$$\frac{200 b_f}{\sqrt{F_y}} \quad \text{ó} \quad \frac{138000}{\left(d/A_f\right)F_y} \quad (6.1\text{-}20)$$

6.1.2.1b. Elementos con Secciones no Compactas

Para elementos que cumplan los requerimientos de la Sección 6.1.2.1a, excepto que sus alas sean no compactas (excluyendo elementos armados y elementos con esfuerzos de fluencia mayores que 450 MPa), el esfuerzo admisible es:

$$F_b = F_y\left[0{,}79 - 0{,}00076\frac{b_f}{2t_f}\sqrt{F_y}\right] \quad (6.1\text{-}21)$$

Para elementos armados que cumplan los requerimientos de la Sección 6.1.2.1a excepto que sus alas son no compactas (excluyendo vigas híbridas y elementos con esfuerzos de fluencia mayores que 450 MPa), el esfuerzo admisible es:

$$F_b = F_y\left[0{,}79 - 0{,}00076\frac{b_f}{2t_f}\sqrt{\frac{F_y}{k_c}}\right] \quad (6.1\text{-}22)$$

donde

$$kc = \frac{4{,}05}{\left(h/t_w\right)^{0{,}46}}$$ si $\frac{h}{t_w}$ >70, de otro modo kc = 1,0

Para elementos con secciones no compactas (Sección 2.5), no incluidos en los párrafos anteriores, cargados a través del centro de corte y arriostrados lateralmente en la región de esfuerzos de compresión a intervalos que no excedan de $\frac{200b_f}{\sqrt{F_y}}$, el esfuerzo admisible es:

$$F_b = 0{,}60F_y \quad (6.1\text{-}23)$$

6.1.2.1c. Elementos con secciones compactas y no compactas con longitudes no arriostradas mayores que L_c

Para elementos en flexión con secciones compactas o no compactas tal como se define en la Sección 2.5.1 y con longitudes no arriostradas mayores que L_c, tal como se define en la Sección 6.2.1a, el esfuerzo admisible de tracción por flexión se determina por la Ecuación (6.1-23).

Para tales elementos con un eje de simetría y cargados en el plano de su alma, el esfuerzo admisible de compresión por flexión se determina como el mayor valor de las Ecuaciones (6.1-24) ó (6.1-25) y (6.1-26), excepto que la Ecuación (6.1-26) es aplicable solamente a secciones con un ala en compresión que sea sólida y aproximadamente rectangular en su sección recta y que tenga un área no menor que la del ala en tracción. Se permiten valores mayores de los esfuerzos admisibles en compresión si se justifican con un análisis mas preciso. Los esfuerzos no excederán aquellos permitidos por el Capítulo 7, si es aplicable.

Para canales con flexión alrededor de su eje mayor, el esfuerzo admisible de compresión se determina de la Ecuación (6.1-26).

Cuando

$$\sqrt{\frac{703\times10^3 C_b}{F_y}} \le \frac{l}{r_T} \le \sqrt{\frac{3516\times10^3 C_b}{F_y}}$$

$$F_b = \left[\frac{2}{3} - \frac{F_y\left(l/r_T\right)^2}{10550\times10^3\times C_b}\right]F_y \le 0{,}60F_y \quad (6.1\text{-}24)$$

Cuando $\frac{l}{r_T} \ge \sqrt{\frac{3516\times10^3 C_b}{F_y}}$

$$F_b = \frac{1172\times10^3 C_b}{\left(\frac{l}{r_T}\right)^2} \le 0{,}60\times F_y \quad (6.1\text{-}25)$$

Para cualquier valor de l/r_T :

$$F_b = \frac{83\times10^3 C_b}{\left(\frac{ld}{A_f}\right)} \le 0{,}60\times F_y \quad (6.1\text{-}26)$$

donde

l = distancia entre secciones rectas arriostradas contra torsión o desplazamiento lateral del ala en compresión. Para volados arriostrados contra la torsión solamente en el apoyo, l puede conservadoramente tomarse como la longitud del volado.

r_T = radio de giro de una sección que comprende el ala en compresión más 1/3 del área en compresión del alma, tomado alrededor de un eje en el plano medio del alma.

A_f = área del ala en compresión

C_b = véase (6.1-3)

Para vigas de plancha híbridas, el valor de F_y en las Ecuaciones (6.1-24) y (6.1-25) es el esfuerzo de fluencia del ala en compresión. La Ecuación (6.1-26) no se aplicará a vigas híbridas.

La Sección 6.1.2.1c no se aplica a secciones T sí el alma esta en compresión en algún punto a lo largo de la longitud no arriostrada.

6.1.2.2. Elementos de Sección I, Barras Sólidas y Planchas Rectangulares con Flexión Alrededor del Eje Menor

No se requiere arriostramiento lateral para elementos cargados a través del centro de corte alrededor de su eje menor ni para elementos de igual resistencia alrededor de ambos ejes.

6.1.2.2a. Elementos con Secciones Compactas

Para elementos de perfiles I y H doblemente simétricos con alas compactas (Sección 2.5) continuamente conectadas al alma y que se flexionan alrededor de su eje menor (excepto elementos con esfuerzos de fluencia mayores que 450 MPa); barras sólidas redondas y cuadradas; y secciones rectangulares sólidas que se flexionan alrededor de su eje menor, el esfuerzo admisible es:

$$F_b = 0{,}75F_y \quad (6.1\text{-}27)$$

6.1.2.2b. Elementos con Secciones no Compactas

Para los elementos que no cumplan los requerimientos para secciones compactas de la Sección 2.5 y no cubiertos en la Sección 6.3, que se flexionan alrededor de su eje menor, el esfuerzo admisible es:

$$F_b = 0{,}60F_y \quad (6.1\text{-}28)$$

Elementos de perfiles I y H doblemente simétricos que se flexionan alrededor de su eje menor (excepto elementos con esfuerzos de fluencia mayores que 450 MPa) con alas no compactas (Sección 2.5) continuamente conectadas al alma pueden diseñarse sobre la base de un esfuerzo admisible de:

$$F_b = F_y\left(1{,}075 - 0{,}0019\left(\frac{b_f}{2t_f}\right)\sqrt{F_y}\right) \quad (6.1\text{-}29)$$

6.1.2.3. Flexión de Elementos de Sección Cajón, Tubos Rectangulares y Circulares

6.1.2.3a. Elementos con Secciones Compactas

Para elementos que se flexionan alrededor de su eje mayor o menor, elementos con secciones compactas tal como se define en la Sección 2.5 y con alas continuamente conectadas a las almas, el esfuerzo admisible es

$$F_b = 0{,}66F_y \quad (6.1\text{-}30)$$

Para ser clasificado como una sección compacta, un elemento de sección cajón tendrá, en adición a los requerimientos de la Sección 2.5, un peralte no mayor que 6 veces el ancho, un espesor de ala no mayor que 2 veces el espesor del alma y una longitud lateralmente no arriostrada L_b menor o igual que:

$$L_b = \left(13500 + 8300\frac{M_1}{M_2}\right)\frac{b}{F_y} \qquad (6.1\text{-}31)$$

excepto que no necesita ser menor que 8300 $\left(b/F_y\right)$, donde M_1 es el menor y M_2 es el mayor momento de flexión en los extremos de la longitud no arriostrada, tomada alrededor del eje mayor del elemento y donde M_1/M_2, es positiva cuando M_1 y M_2 tienen el mismo signo (doble curvatura) y negativa cuando ellos son de signo opuesto (curvatura simple).

6.1.2.3b. Elementos con Secciones no Compactas
Para elementos en flexión tipo cajón y tubulares que cumplen los requerimientos de secciones no compactas de la Sección 2.5, el esfuerzo admisible es:

$$F_b = 0{,}60\,F_y \qquad (6.1\text{-}32)$$

No se requiere arriostramiento lateral para una sección cajón cuyo peralte es menor que seis veces su ancho. Los requerimientos de soporte lateral para secciones cajón con relaciones altura/ancho mayores se deben determinar por un análisis especial.

6.2. DISEÑO POR CORTE
Esta sección se aplica a vigas de simetría doble y simple con almas no rigidizadas, incluyendo vigas híbridas y canales sometidos a corte en el plano del alma. Para la resistencia de diseño a corte de almas con rigidizadores, véase el Apéndice 6.2 ó la Sección 7.3. Para corte en la dirección menor de perfiles indicados anteriormente, tubos y secciones asimétricas, véase la Sección 8.2. Para paneles de alma sometidos a cortantes elevados, véase la Sección 11.1.7. Para la resistencia al corte en conexiones, véase las Secciones 10.4 y 10.5.

6.2.1. Determinación del Área del Alma.
El área del alma A_w se tomará como el peralte total d multiplicado por el espesor de alma t_w.

6.2.2. Diseño por Corte

6.2.2.1. Método LRFD

La resistencia de diseño por corte para almas no rigidizadas, con $h/t_w \le 260$, es $\phi_v V_n$,

donde

ϕ_v = 0,90
V_n = Resistencia nominal por corte definida como sigue

Para $h/t_w \le 1098/\sqrt{F_{yw}}$

$$V_n = 0{,}6\,F_{yw}\,A_w \qquad (6.2\text{-}1)$$

Para $1098/\sqrt{F_{yw}} < h/t_w \le 1373/\sqrt{F_{yw}}$

$$V_n = 0{,}6\,F_{yw}\,A_w\left(\frac{1098/\sqrt{F_{yw}}}{h/t_w}\right) \qquad (6.2\text{-}2)$$

Para $1373/\sqrt{F_{yw}} < h/t_w \le 260$

$$V_n = A_w\left(\frac{910000}{(h/t_w)^2}\right) \qquad (6.2\text{-}3)$$

El diseño general de resistencia al corte de almas con o sin rigidizadores se da en el Apéndice 6.2.2 y un método alternativo que utiliza la acción del campo de tensiones se da en el Capítulo 7.3.

6.2.2.2. Método ASD

Para $\frac{h}{t_w} \le \frac{1000}{\sqrt{F_y}}$, el esfuerzo admisible de corte es:

$$F_v = 0{,}40\,F_y \qquad (6.2\text{-}4)$$

Para $\frac{h}{t_w} > \frac{1000}{\sqrt{F_y}}$, el esfuerzo admisible de corte es:

$$F_v = \frac{F_y}{2{,}89}(C_v) \le 0{,}40F_y \qquad (6.2\text{-}5)$$

donde:

$C_v = \dfrac{310000k_v}{F_y\left(\frac{h}{t_w}\right)^2}$, cuando C_v es menor que 0,8.

$C_v = \dfrac{500}{\frac{h}{t_w{}^w}}\sqrt{\dfrac{k_v}{F_y}}$, cuando C_v es mayor que 0,80.

$k_v = 4{,}00 + \dfrac{5{,}34}{\left(\frac{a}{h}\right)^2}$, cuando a/h es menor que 1,0.

$k_v = 5{,}34 + \dfrac{4{,}00}{\left(\frac{a}{h}\right)^2}$, cuando a/h es mayor que 1,0.

t_w = espesor del alma.
a = distancia libre entre rigidizadores transversales.
h = distancia libre entre alas en la sección bajo investigación.

6.2.2.3. Rigidizadores Transversales
Véase el Apéndice 6.2.3.

6.3. MIEMBROS DE ALMA VARIABLE
Véase el Apéndice 6.3.

6.4. VIGAS CON ABERTURAS EN EL ALMA
Se determinará el efecto de todas las aberturas en el alma sobre la resistencia de diseño de las vigas de acero y compuestas. Se proporcionará un refuerzo adecuado cuando la resistencia requerida exceda a la resistencia neta del elemento en la abertura.

CAPÍTULO 7

VIGAS FABRICADAS DE PLANCHAS

Las vigas fabricadas de planchas de sección I se distinguirán de las vigas laminadas de sección "I" en base a la esbeltez del alma h/t_w. Cuando este valor es mayor que λ_r se aplicaran las provisiones de las Secciones 7.1 y 7.2 para la resistencia de diseño a la flexión. Para $h/t_w \le \lambda_r$, se aplicaran las provisiones del Capítulo 6. o Apéndice 6 para la resistencia de diseño a la flexión. Para vigas de planchas con alas desiguales véase el Apéndice 2.5.1.
La resistencia de diseño al corte y el diseño de los rigidizadores transversales se basará en la Sección 6.2 (sin acción de campo de tensiones) o en el Sección 7.3 (con acción del campo de tensiones). Para vigas de planchas con alas desiguales, véase el Apéndice 2.5.1.

7.1. LIMITACIONES
Las vigas de plancha con un alma de simetría doble y simple, no híbridas e híbridas cargadas en el plano del alma deben ser dimensionadas de acuerdo a lo previsto en este Capítulo o en la Sección 6.2, siempre que se cumplan las siguientes limitaciones:

(a). Para $\frac{a}{h} \le 1{,}5$:

$$\frac{h}{tw} \le \frac{5250}{\sqrt{F_{yf}}} \qquad (7.1\text{-}1)$$

(b) Para $\frac{a}{h} > 1{,}5$

$$\frac{h}{tw} \le \frac{96500}{\sqrt{F_y\left(F_{yf} + 115\right)}} \qquad (7.1\text{-}2)$$

donde

a = distancia libre entre rigizadores.
h = distancia libre entre alas menos el filete o radio en la esquina para secciones laminadas; para secciones armadas, la distancia entre líneas adyacentes de conectores o la distancia libre entre alas cuando se emplea soldadura.
t_w = espesor del alma.
F_{yf} = esfuerzo de fluencia mínimo especificado del ala, MPa.

Para el caso de vigas de plancha sin rigidizadores la relación h/t_w no excederá 260.

7.2. DISEÑO POR FLEXIÓN

La resistencia de diseño por flexión para vigas de plancha con almas esbeltas será $\Phi_b M_n$, donde Φ_b = 0,90 y M_n es el menor valor obtenido de acuerdo a los estados límites de fluencia en el ala en tracción y pandeo del ala en compresión. Para vigas de plancha con alas desiguales, ver el Apéndice 2.5.1 para la determinación de λ_r para el estado límite de pandeo del alma.

(a) Para fluencia del ala en tracción:

$$M_n = S_{xt} R_e F_{yt} \qquad (7.2\text{-}1)$$

(b) Para pandeo del ala en compresión:

$$M_n = S_{xc} R_{PG} R_e F_{cr} \qquad (7.2\text{-}2)$$

donde

$$R_{PG} = 1 - \left(\frac{a_r}{1200 + 300 a_r} \right) \left(\frac{h_c}{t_w} - \frac{2550}{\sqrt{F_{cr}}} \right) \le 1 \qquad (7.2\text{-}3)$$

R_e = factor de viga híbrida $= \dfrac{12 + a_r (3m - m^3)}{12 + 2a_r} \le 1$ (para vigas no híbridas R_E = 1)
a_r = relación entre el área del alma y el área del ala en compresión (≤10).
m = relación entre el esfuerzo de fluencia del alma al esfuerzo de fluencia del ala o al esfuerzo crítico F_{cr}.
F_{cr} = esfuerzo crítico de compresión del ala, MPa.
F_{yt} = esfuerzo de fluencia del ala en tracción.
S_{xc} = módulo de sección con respecto al ala en compresión.
S_{xt} = módulo de sección con respecto al ala en tracción.
h_c = el doble de la distancia del centroide a la línea mas cercana de conectores en el ala en compresión o a la cara interior del ala en compresión cuando se usa soldadura.

El esfuerzo crítico F_{cr} a ser usado depende de los parámetros de esbeltez $\lambda, \lambda_p, \lambda_r$, y C_{PG} como sigue:

Para $\lambda \le \lambda_p$: $$F_{cr} = F_{yf} \qquad (7.2\text{-}4)$$

Para $\lambda_p < \lambda \le \lambda_r$: $$F_{cr} = C_b F_{yf} \left(1 - 0{,}5 \frac{(\lambda - \lambda_p)}{(\lambda_r - \lambda_p)} \right) \le F_{yf} \qquad (7.2\text{-}5)$$

Para $\lambda > \lambda_r$: $$F_{cr} = \frac{C_{PG}}{\lambda^2} \qquad (7.2\text{-}6)$$

En el párrafo anterior, el parámetro de esbeltez deberá determinarse para los estados limites de pandeo lateral torsional y de pandeo local del ala; el parámetro de esbeltez que resulte en el menor valor de F_{cr} será el empleado.

(a) Para el estado limite de pandeo lateral torsional.

$$\lambda = \frac{L_b}{r_T} \qquad (7.2\text{-}7)$$

$$\lambda_p = \frac{788}{\sqrt{F_{yf}}} \qquad (7.2\text{-}8)$$

$$\lambda_r = \frac{1985}{\sqrt{F_{yf}}} \qquad (7.2\text{-}9)$$

$$C_{PG} = 1970000 C_b \qquad (7.2\text{-}10)$$

donde

C_b = ver la Sección 6.1.1.2, Ecuación 6.1-3.
r_T = radio de giro del ala en compresión mas un tercio de la porción comprimida del alma.

(b) Para el estado lìmite del pandeo local del ala:

$$\lambda = \frac{b_f}{2t_f} \qquad (7.2\text{-}11)$$

$$\lambda_p = \frac{170}{\sqrt{F_{yf}}} \qquad (7.2\text{-}12)$$

$$\lambda_r = \frac{604}{\sqrt{F_{yf} / k_c}} \qquad (7.2\text{-}13)$$

$$C_{PG} = 180690 k_c \qquad (7.2\text{-}14)$$

C_b = 1,0

donde, $k_c = 4/\sqrt{h/t_w}$ y $0{,}35 \le k_c \le 0{,}763$

El estado límite de pandeo local del alma por flexión no se aplica.

7.3. RESISTENCIA DE DISEÑO POR CORTE CON ACCIÒN DE CAMPO DE TENSIONES

La resistencia de diseño por corte bajo la acción de campo de tensiones deberá ser $\phi_V V_n$, donde ϕ_V = 0,90 y V_n se determina a continuación:

Para $h/t_w \le 492\sqrt{k_v/F_{yw}}$

$$V_n = 0{,}6 A_w F_{yw} \qquad (7.3\text{-}1)$$

Para $h/t_w > 492\sqrt{k_v/F_{yw}}$

$$V_n = 0{,}6 A_w F_{yw} \left[C_v + \frac{1 - C_v}{1{,}15\sqrt{1 + (a/h)^2}} \right] \qquad (7.3\text{-}2)$$

donde

C_v = relación del esfuerzo critico del alma, de acuerdo a la teoría de pandeo elástico, al esfuerzo de fluencia en corte del material del alma.

Véase también las Secciones 7.4 y 7.5.

Para los paneles extremos en vigas de planchas no híbridas, para todos los paneles en vigas de plancha híbridas y de peralte variable, y cuando a/h excede 3,0 o $[260/(h/t_w)]^2$ la acción de campo de tensiones no esta permitida y

$$V_n = 0{,}6 A_w F_{yw} C_v \qquad (7.3\text{-}3)$$

El coeficiente de pandeo de la plancha del alma k_v se define como

$$k_v = 5 + \frac{5}{(a/h)^2} \qquad (7.3\text{-}4)$$

con excepto de que k_v se tomara igual a 5,0 si a/h excede 3,0 ó $[260/(h/t_w)]^2$.

El coeficiente de corte C_v se determina como sigue:

(a) Para $492\sqrt{k_v/F_{yw}} \le h/t_w \le 615\sqrt{k_v/F_{yw}}$:

$$C_v = \frac{492\sqrt{k_v / F_{yw}}}{h/t_w} \qquad (7.3\text{-}5)$$

(b) Para $h/t_w > 615\sqrt{k_v/F_{yw}}$:

$$C_v = \frac{304000 k_v}{(h/t_w)^2 F_{yw}} \qquad (7.3\text{-}6)$$

7.4. RIGIDIZADORES TRANSVERSALES

Los rigidizadores transversales no son necesarios en vigas de plancha cuando $h/t_w \le 1098/\sqrt{F_{yw}}$ ó cuando el corte requerido V_u, determinado por el análisis estructural de cargas factorizadas, es menor o igual a $0{,}6\phi_V A_w F_{yw} C_v$ donde C_v se determina para k_v = 5 y

$\phi_v = 0{,}90$. Los rigidizadores pueden ser requeridos en ciertas porciones de la viga de plancha para desarrollar el corte requerido o satisfacer las limitaciones dadas en la Sección 7.1. Los rigidizadores transversales deberán satisfacer los requisitos del Apéndice 6.2.3.

Cuando se diseñe para la acción de un campo de tensiones, el área A_{st} del rigidizador no deberá ser menor que:

$$\left(F_{yw}/F_{yst}\right)\left\{\frac{0{,}15Dht_w(1-C_v)V_u}{\phi_v V_n}-18t_w^2\right\}\geq 0 \qquad (7.4\text{-}1)$$

donde

F_{yst} = esfuerzo de fluencia del material del rigidizador.
D = 1 para rigidizadores en pares.
= 1,8 para rigidizadores de un solo ángulo.
= 2,4 para rigidizadores de una sola placa .

C_v y V_n se definen en la Sección 7.3, y V_u es el corte requerido en la posición del rigidizador.

7.5. INTERACCION FLEXIÓN - CORTE

Para $0{,}6\phi\ V_n \leq V_u \leq \phi\ V_n (\phi = 0{,}90)$ y para $0{,}75\phi\ M_n \leq M_u \leq \phi\ M_n (\phi = 0{,}90)$, las vigas de plancha con almas diseñadas para la acción de campo de tensiones, deberán satisfacer adicionalmente el siguiente criterio de interacción flexión – corte:

$$\frac{M_u}{\phi M_n}+0{,}625\frac{V_u}{\phi V_n}\leq 1{,}375 \qquad (7.5\text{-}1)$$

donde M_n es la resistencia nominal en flexión de la viga de plancha de acuerdo a la Sección 7.2 ó a la Sección 6.1, $\phi = 0{,}90$ y V_n es la resistencia nominal al corte de acuerdo a la Sección 7.3.

CAPÍTULO 8

ELEMENTOS SOMETIDOS A FUERZAS COMBINADAS Y TORSIÓN

Este Capítulo se aplica a elementos prismáticos sometidos a fuerza axial y flexión alrededor de uno ó ambos ejes de simetría, con ó sin torsión, y torsión solamente. Para elementos con almas de peralte variable, véase el Apéndice 6.3.

8.1. ELEMENTOS SIMÉTRICOS SOMETIDOS A FLEXIÓN Y FUERZA AXIAL

8.1.1. Método LRFD

8.1.1.1. Elementos con Simetría Simple y Doble en Flexión y Tracción

La interacción de la flexión y tracción en secciones simétricas estará limitada por las Ecuaciones 8.1-1a y 8.1-1b.

(a) Para $\frac{P_u}{\phi P_n}\geq 0{,}2$

$$\frac{P_u}{\phi P_n}+\frac{8}{9}\left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}}+\frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}}\right)\leq 1{,}0 \qquad (8.1\text{-}1a)$$

(b) Para $\frac{P_u}{\phi P_n}<0{,}2$

$$\frac{P_u}{2\phi P_n}+\left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}}+\frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}}\right)\leq 1{,}0 \qquad (8.1\text{-}1b)$$

donde

P_u = resistencia requerida a la tracción.
P_n = resistencia nominal a la tracción determinada de acuerdo a la Sección 4.1.1.
M_u = resistencia requerida a la flexión determinada de acuerdo a la Sección 3.1.
M_n = resistencia nominal a la flexión determinada de acuerdo a la Sección 6.1.1.
x = subíndice relativo al eje mayor de flexión.
y = subíndice relativo al eje menor de flexión.
$\phi = \phi_t$ = factor de resistencia a la tracción (ver Sección 4.1.1).
ϕ_b = factor de resistencia a la flexión = 0,90

Se permite un análisis más detallado de la interacción de flexión y tracción en lugar de las Ecuaciones 8.1-1a y 8.1-1b .

8.1.1.2. Elementos con Simetría Simple y Doble en Flexión y compresión

La interacción de la flexión y compresión en secciones simétricas estará limitada por las Ecuaciones 8.1-1a y 8.1-1b donde:

P_u = resistencia requerida a la compresión.
P_n = resistencia nominal a la compresión determinada de acuerdo a la Sección 5.2.1.
M_u = resistencia requerida a la flexión determinada de acuerdo a la Sección 3.1.
M_n = resistencia nominal a la flexión determinada de acuerdo a la Sección 6.1.1.
x = subíndice relativo al eje mayor de flexión.
y = subíndice relativo al eje menor de flexión.
$\phi = \phi_c$ = factor de resistencia a la compresión = 0,85 (ver Sección 5.2.1.).
ϕ_b = factor de resistencia a la flexión = 0,90

8.1.2. Método ASD

8.1.2.1. Elementos con Simetría Simple y Doble en Flexión y Tracción

La interacción de la flexión y tracción en secciones simétricas estará limitada por la Ecuación 8.1-2a

$$\frac{f_a}{F_t}+\frac{f_{bx}}{F_{bx}}+\frac{f_{by}}{F_{by}}\leq 1{,}0 \qquad (8.1\text{-}2a)$$

donde

f_a = esfuerzo calculado en tracción.
f_b = esfuerzo calculado en flexión.
F_t = esfuerzo admisible en tracción, como se define en la Sección 4.1.2.
F_b = esfuerzo admisible en flexión, como se define en la Sección 6.1.2.
x = *subíndice relativo al eje mayor de flexión.*
y = *subíndice relativo al eje menor de flexión.*

8.1.2.2. Elementos con Simetría Simple y Doble en Flexión y Compresión

La interacción de la flexión y compresión en secciones simétricas estará limitada por las Ecuaciones 8.1-2b y 8.1-2c

$$\frac{f_a}{F_a}+\frac{C_{mx}f_{bx}}{\left(1-\frac{f_a}{F'_{ex}}\right)F_{bx}}+\frac{C_{my}f_{by}}{\left(1-\frac{f_a}{F'_{ey}}\right)F_{by}}\leq 1{,}0 \qquad (8.1\text{-}2b)$$

$$\frac{f_a}{0{,}60F_y}+\frac{f_{bx}}{F_{bx}}+\frac{f_{by}}{F_{by}}\leq 1{,}0 \qquad (8.1\text{-}2c)$$

Para $f_a/F_a \leq 0{,}15$, se permite el empleo de la Ecuación 8.1-2d en lugar de las Ecuaciones 8.1-2b y 8.1-2c

$$\frac{f_a}{F_a}+\frac{f_{bx}}{F_{bx}}+\frac{f_{by}}{F_{by}}\leq 1{,}0 \qquad (8.1\text{-}2d)$$

En las Ecuaciones anteriores:

f_a = esfuerzo calculado en compresión.
f_b = esfuerzo calculado en flexión.
F'_a = esfuerzo admisible en compresión, como se define en la Sección 5.2.2.
F_b = esfuerzo admisible en flexión, como se definen la Sección 6.1.2.

$F'_e = \frac{12\pi^2 E}{23\left(kl_b/r_b\right)^2}$; F'_e puede incrementarse en 1/3 como se indica en la Sección 1.5.3.

C_m = coeficiente que puede tomar los siguientes valores:

(a) Para elementos en compresión de pórticos que pueden tener desplazamientos laterales,

$$C_m = 0{,}85$$

(b) Para elementos en compresión con restricción de giro en pórticos arriostrados contra desplazamiento lateral y sin carga transversal entre sus apoyos en el plano de flexión,

$$C_m = 0{,}6 - 0{,}4\left(M_1/M_2\right)$$

donde $\left(M_1/M_2\right)$ es la relación del momento menor al mayor en los extremos de la longitud arriostrada. $\left(M_1/M_2\right)$ es positivo cuando el elemento tiene doble curvatura y negativo cuando tiene curvatura simple.

(c) Para elementos en compresión en pórticos arriostrados contra desplazamientos lateral y con carga transversal entre sus apoyos el valor de C_m debe determinarse analíticamente. Sin embargo se permite el empleo de los siguientes valores:

1. Para elementos cuyos extremos tienen restricción de giro en el plano de flexión, $C_m = 0{,}85$.
2. Para elementos cuyos extremos no tienen restricción de giro en ele plano de flexión, $C_m = 1{,}0$.

x = subíndice relativo al eje mayor de flexión.
y = subíndice relativo al eje menor de flexión.
b = en el valor de F_e', subíndice relativo al plano de flexión.

8.2. ELEMENTOS ASIMÉTRICOS Y ELEMENTOS SOMETIDOS A TORSIÓN Y TORSIÓN COMBINADA CON FLEXION, CORTE Y/O FUERZA AXIAL

La resistencia de diseño fF_y de los elementos deberá ser igual o mayor que la resistencia requerida expresada en términos del esfuerzo normal f_{un} o del esfuerzo cortante f_{uv}, determinados por un análisis elástico con cargas factorizadas:

(a) Para el estado limite de fluencia bajo esfuerzos normales:

$$f_{un} \le \phi F_y \qquad (8.2\text{-}1)$$

$\phi = 0{,}90$

(b) Para el estado limite de fluencia bajo esfuerzos cortantes:

$$f_{uv} \le 0{,}6\phi F_y \qquad (8.2\text{-}2)$$

$\phi = 0{,}90$

(c) Para el estado limite de pandeo:

f_{un} ó $f_{uv} \le \phi_c F_{cr}$, como sea aplicable (8.2-3)

$\phi_c = 0{,}85$

Se permite alguna fluencia local restringida adyacente a las áreas que permanecen elásticas.

CAPÍTULO 9
ELEMENTOS COMPUESTOS

Este Capítulo se aplica a columnas compuestas de perfiles laminados o armados, tubos y concreto estructural actuando conjuntamente, y a vigas de acero que soportan una losa de concreto armado conectada de forma que las vigas y la losa actúan en conjunto para resistir la flexión. Se incluyen las vigas compuestas simples y continuas con conectores de corte y las vigas embebidas en concreto, construidas con o sin apuntalamiento temporal.

9.1. HIPÓTESIS DE DISEÑO

Determinación de Fuerzas. En la determinación de las fuerzas en elementos y conexiones de una estructura que incluye vigas compuestas, se deberá considerar las secciones efectivas en el momento en que se aplica cada incremento de cargas.

Análisis Elástico. Para un análisis elástico de vigas compuestas continuas sin extremos acartelados, es admisible asumir que la rigidez de la viga es uniforme a lo largo de su longitud. Se permite calcular la rigidez usando el momento de inercia de la sección compuesta transformada en la región de momento positivo.

Análisis Plástico. Cuando se usa análisis plástico la resistencia a la flexión de los elementos compuestos se determinará sobre la base de una distribución de esfuerzos en etapa plástica.

Distribución de Esfuerzos Plásticos en Regiones de Momento Positivo. Si la losa en la región de momento positivo esta conectada a la viga de acero con conectores de corte, se permite asumir una distribución uniforme de esfuerzos en el concreto de $0{,}85f_c'$ a través de la zona efectiva de compresión. Se despreciara la resistencia del concreto en tracción. En la sección de acero estructural, se asumirá una distribución uniforme de esfuerzos en el acero de F_y a través de la zona de tracción y a través de la zona de compresión. La fuerza de tracción neta en la sección de acero será igual a fuerza de compresión en la losa de concreto.

Distribución de Esfuerzos Plásticos en Regiones de Momento Negativo. Si la losa en la región de momento negativo esta conectada a la viga de acero con conectores de corte, se asumirá un esfuerzo de tracción de F_{yr} en todas las barras de refuerzo longitudinal adecuadamente desarrolladas dentro del ancho efectivo de la losa de concreto. Se despreciara la resistencia del concreto a la tracción. En la sección estructural de acero se asumirá una distribución uniforme de esfuerzos en el acero de F_y a través de la zona de tracción y a través de la zona de compresión. La fuerza de compresión neta en la sección de acero será igual a la fuerza de tracción total en el acero de refuerzo.

Distribución de Esfuerzos Elásticos. Cuando se necesite determinar la distribución de esfuerzos elásticos, las deformaciones en el acero y concreto se asumirán directamente proporcionales a sus distancias al eje neutro. Los esfuerzos serán iguales a las deformaciones multiplicadas por el módulo de elasticidad del acero, E, ó el modulo de elasticidad del concreto, E_c. Se despreciara la resistencia a la tracción del concreto. El máximo esfuerzo en el acero no excederá F_y. El máximo esfuerzo de compresión en el concreto no excederá $0{,}85f_c'$ siendo f_c' la resistencia a la compresión especificada del concreto. En vigas compuestas híbridas, el esfuerzo máximo en las alas de acero no excederá F_{yf} pudiendo la deformación en el alma exceder la deformación de fluencia; el esfuerzo se tomara como F_{yw} en tal ubicación.

Vigas Totalmente Compuestas. Se proporcionaran conectores de corte en numero suficiente para desarrollar la máxima resistencia a la flexión de la viga compuesta. Para una distribución de esfuerzos elásticos se asumirá que no ocurre deslizamiento.

Vigas Parcialmente Compuestas. La resistencia al corte de los conectores determina la resistencia a la flexión de las vigas parcialmente compuestas. Los cálculos elásticos de deflexiones, fatiga y vibraciones incluirán el efecto de deslizamiento.

Vigas Embebidas en Concreto. Una viga totalmente embebida en concreto vaciado integralmente con la losa se puede asumir que esta interconectada con el concreto por adherencia natural sin anclaje adicional, siempre que: (1) el recubrimiento de concreto sobre los lados de la viga y la cara inferior de las alas sea 50 mm; (2) la cara superior de la viga está por lo menos 40 mm debajo del borde superior de la losa y por lo menos 50 mm sobre la cara inferior de la losa; y, (3) el concreto que embebe la viga contiene una malla u otro refuerzo de acero para prevenir el despostillado del concreto.

Columnas Compuestas. Las columnas de acero fabricadas de perfiles laminados o armados, embebidas en concreto estructural, ó fabricadas de tubos de acero rellenos con concreto estructural se diseñaran en concordancia con la Sección 9.2.

9.2. ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

9.2.1. Limitaciones

Para calificar como una columna compuesta, se debe cumplir con las siguientes limitaciones:

(1) El área de la sección del perfil de acero o tubo será por lo menos 4% del área total de la sección compuesta.

(2) El concreto que embebe el núcleo de acero será reforzado con barras longitudinales que tomen carga, ba-

rras longitudinales para restringir el concreto y estribos laterales. Las barras longitudinales que toman carga serán continuas a través de los niveles de las vigas, las barras longitudinales de restricción pueden interrumpirse en los niveles de las vigas. El espaciamiento de los estribos no será mayor a los 2/3 de la dimensión menor de la sección compuesta. El área del refuerzo transversal y longitudinal será por lo menos 180 mm^2 por metro de espaciamiento de barras.

El recubrimiento de concreto será por lo menos 40 mm para el refuerzo transversal y longitudinal.

(3) El concreto tendrá una resistencia especificada a la compresión f'_c no menor de 20 MPa ni mayor que 55 MPa para concreto normal y no menor que 27 MPa para concreto liviano.

(4) Para el cálculo de la resistencia de una columna compuesta, el esfuerzo de fluencia para el acero estructural y barras de refuerzo se limitará a 380 MPa.

(5) El espesor mínimo de pared de los tubos de acero estructural llenos con concreto será igual a $b\sqrt{F_y/3E}$ por cada cara de ancho b en secciones rectangulares y $D\sqrt{F_y/8E}$ para secciones circulares de diámetro exterior D.

9.2.2. Resistencia de Diseño

La resistencia de diseño de columnas compuestas cargadas axialmente en $\phi_c P_n$,

donde

ϕ_c = 0,85

P_n = resistencia nominal en compresión axial determinada de las Ecuaciones E2-1 a E2-4 con las siguientes modificaciones:

(1) A_s = área total del perfil de acero o tubo (reemplaza a A_g).

r_m = radio de giro del perfil de acero o tubo, excepto que para perfiles de acero no será menor que 0,3 veces el espesor total de la sección compuesta en el plano de pandeo (reemplaza a r).

(2) Reemplazar F_y con el esfuerzo de fluencia modificado F_{my} de la Ecuación 9.2-1 y reemplazar E con el módulo de elasticidad modificado E_m de la Ecuación 9.2-2.

$$F_{my} = F_y + c_1 F_{yr}\left(A_r/A_s\right) + c_2 f'_c\left(A_c/A_s\right) \qquad (9.2\text{-}1)$$

$$E_m = E + c_3 E_c\left(A_c/A_s\right) \qquad (9.2\text{-}2)$$

donde:

A_c = área de concreto.

A_r = área de barras de refuerzo longitudinal.

A_s = área de acero.

E = *módulo de elasticidad del acero.*

E_c = módulo de elasticidad del concreto. Se permite calcularlo (en MPa) de $E_c = 0{,}041 w^{1,5}\sqrt{f'_c}$ donde w es el peso unitario del concreto en Kg/m^3 y f'_c en MPa

F_y = esfuerzo de fluencia mínimo especificado en perfil de acero ó tubo.

F_{yr} = esfuerzo de fluencia mínimo especificado de las barras de refuerzo longitudinal.

f'_c = resistencia especificada en compresión del concreto.

c_1, c_2, c_3 = coeficientes numéricos.

Para tubos rellenos con concreto: c_1=1,0, c_2=0,85 y c_3=0,4;

Para perfiles embebidos en concreto: c_1=0,7, c_2=0,6 y c_3=0,2.

9.2.3. Columnas con Múltiples Perfiles de Acero

Si la sección recta compuesta incluye dos ó más perfiles de acero, los perfiles estarán interconectados con enlaces o planchas de conexión para prevenir el pandeo de los perfiles individuales antes del endurecimiento del concreto.

9.2.4. Transferencia de Carga

La porción de la resistencia de diseño de columnas cargadas axialmente resistida por el concreto será trasmitida por aplastamiento directo en las conexiones. Cuando el área del concreto de apoyo es más ancha que el área cargada en uno o más lados y además está restringida contra la expansión lateral de los lados restantes, la máxima resistencia de diseño del concreto será $1{,}7\phi_c f'_c A_B$,

donde:

ϕ_c = 0,60

A_B = área cargada

9.3. ELEMENTOS EN FLEXIÓN

9.3.1. Ancho Efectivo

El ancho efectivo de la losa de concreto a cada lado del eje de la viga no será mayor que:

(a) un octavo de la luz de la viga, entre centros de apoyos.

(b) la mitad de la distancia entre ejes de vigas adyacentes; o,

(c) la distancia al borde de la losa.

9.3.2. Resistencia de Vigas con Conectores de Corte

La resistencia de diseño positiva en flexión $\phi_b M_n$ será determinada como sigue:

(a) Para $h/t_w \le 1680/\sqrt{F_{yf}}$

ϕ_b = 0,85; M_n se determinará en base a una distribución plástica de esfuerzos sobre la sección compuesta.

(b) Para $h/t_w > 1680/\sqrt{F_{yf}}$

ϕ_b = 0,90; M_n se determinará en base a la superposición de esfuerzos elásticos considerando los efectos del apuntalamiento.

La resistencia de diseño negativa en flexión $\phi_b M_n$ será determinada para la sección de acero solamente, de acuerdo con los requerimientos del Capítulo 6.

Alternativamente, la resistencia de diseño negativa en flexión $\phi_b M_n$ será calculada con: ϕ_b = 0,85 y M_n determinado de una distribución plástica de esfuerzos sobre la sección compuesta, siempre que:

(1) La viga de acero sea una sección compacta adecuadamente arriostrada, tal como se define en la Sección B5.

(2) Los conectores de corte conecten la losa a la viga en la región de momento negativo.

(3) El refuerzo de la losa, paralelo a la viga de acero, dentro del ancho efectivo, tenga su longitud adecuado de desarrollo.

9.3.3. Resistencia de Vigas Embebidas en Concreto

La resistencia de diseño en flexión $\phi_b M_n$ será calculada con ϕ_b = 0,90 y M_n determinado superponiendo esfuerzos elásticos, considerando los efectos del apuntalamiento.

Alternativamente, la resistencia de diseño en flexión $\phi_b M_n$ será calculada con ϕ_b = 0,90 y M_n determinado en base a una distribución plástica de esfuerzos solamente sobre la sección de acero.

9.3.4. Resistencia Durante la Construcción

Cuando no se use apuntalamiento temporal, la sección de acero sola deberá tener una resistencia adecuada para soportar todas las cargas aplicadas antes que el concreto haya alcanzado el 75% de su resistencia especificada f'_c. La resistencia de diseño en flexión de la sección de acero será determinada de acuerdo con los requerimientos de la Sección 6.1.

9.3.5. Tableros de Planchas Preformadas de Acero

9.3.5a. Generalidades

La resistencia de diseño a la flexión $\phi_b M_n$ de construcciones compuestas consistentes de losa de concreto sobre tableros preformados de acero conectados a vigas de acero será determinada por las partes aplicables de la Sección 9.3.2 con las siguientes modificaciones.

Esta Sección es aplicable a tableros con alturas nominales de nervios no mayores que 75 mm. El ancho promedio de concreto del nervio ó ensanche, w_r no será me-

nor de 50 mm, pero no se tomará en los cálculos mayor que el mínimo ancho libre cerca de la parte superior del tablero de acero. (Véase la Sección 9.3.5c para restricciones adicionales).

La losa de concreto será conectada a la viga de acero con pernos de corte soldados, de 20 mm de diámetro ó menores (AWS D1.1). Los pernos de corte se soldarán a través del tablero o directamente a la viga de acero. Después de su instalación los pernos de corte se extenderán no menos de 40 mm encima de la parte superior del tablero de acero.

El espesor de losa encima del tablero de acero no será menor a 50 mm.

9.3.5b. Nervios de Tableros Orientados Perpendicularmente a la Viga de Acero

Para nervios de tableros orientados perpendicularmente a la viga de acero, el concreto debajo del nivel superior del tablero de acero se despreciará en la determinación de las propiedades de la sección y en el cálculo de A_c.

El espaciamiento de pernos de corte a lo largo de una viga de apoyo no excederá 900 mm.

La resistencia nominal de un perno de corte será el valor estipulado en la Sección 9.5 multiplicado por el siguiente factor de reducción:

$$\frac{0,85}{\sqrt{N_r}}(w_r/h_r)\left[(H_s/h_r)-1,0\right]\leq 1,0 \qquad (9.3\text{-}1)$$

donde

h_r = altura nominal del nervio, mm .

H_s = la longitud del perno de corte después de soldado, mm, no excederá el valor (h_r +75 mm) en los cálculos, pudiendo ser mayor su longitud real.

N_r = el número de pernos de corte en un nervio en la intersección con una viga, no excederá de tres en los cálculos, pudiendo estar instalados más de tres pernos de corte.

w_r = ancho promedio de concreto en el nervio o ensanche (como se define en la Sección 9.3.5a), mm .

Para resistir el levantamiento, el tablero de acero estará anclado a todos los elementos de soporte con un espaciamiento que no exceda 450 mm. Tal anclaje será proporcionado por pernos de corte, una combinación de pernos de corte y soldadura por puntos u otro dispositivo especificado por el diseñador.

9.3.5c. Nervios del Tablero Orientados Paralelamente a la Viga de Acero

El concreto debajo del nivel superior del tablero de acero puede ser incluido en la determinación de las propiedades de la sección y será incluido en el cálculo de A_c en la Sección 9.5.

Los nervios del tablero de acero sobre las vigas de apoyo pueden ser cortados longitudinalmente y separados para formar un ensanche de concreto.

Cuando la altura nominal del tablero de acero es 40 mm o mayor, el ancho promedio w_r del ensanche o del nervio no será menor que 50 mm para el primer perno de corte en la fila transversal más cuatro diámetros del perno para cada perno adicional.

La resistencia nominal de un perno de corte será el valor estipulado en la Sección 9.5, excepto que cuando w_r/h_r es menor que 1,5, el valor de la Sección 9.5 se multiplicará por el siguiente factor de reducción:

$$0,6(w_r/h_r)\left[(H_s/h_r)-1,0\right]\leq 1,0 \qquad (9.3\text{-}2)$$

donde h_r y H_s se han definido en la Sección 9.3.5b y w_r es el ancho promedio de concreto en el nervio o ensanche tal como se ha definido en la Sección 9.3-5a.

9.3.6. Resistencia de Diseño al Corte

La resistencia de diseño al corte de vigas compuestas será determinada por la resistencia al corte del alma de acero, de acuerdo con la Sección 6.2.

9.4. FLEXIÓN Y COMPRESIÓN COMBINADAS

La interacción de compresión axial y flexión en el plano de simetría de secciones compuestas estará limitada por la Sección 8.1.1.2 con las siguientes modificaciones:

M_p = resistencia nominal en flexión determinada de una distribución plástica de esfuerzos sobre la sección compuesta excepto como se indica a continuación.

P_{e1}, P_{e2} = $A_s F_{my}/\lambda_c^2$ carga de pandeo elástico.

F_{my} = esfuerzo de fluencia modificado, ver la Sección 9.2.

ϕ_b = factor de resistencia en flexión de la Sección 9,3.

ϕ_c = factor de resistencia en compresión = 0,85.

λ_c = parámetro de esbeltez de columna definido por la Ecuación 5.2-4, tal como se modifica en la Sección 9.2.2.

Cuando el término axial en las Ecuaciones 8.1-1a y 8.1-1b es menor que 0,3, la resistencia nominal en flexión M_n será determinada interpolando linealmente entre la resistencia en flexión obtenida de la distribución plástica sobre la sección compuesta en $(P_u/\phi_c P_n)=0,3$ y la resistencia en flexión en $P_u = 0$ como se determina en la Sección 9.3. Si se requieren conectores de corte en $P_u = 0$, se proporcionarán siempre que $(P_u/\phi_c P_n)$ sea menor que 0,3.

9.5. CONECTORES DE CORTE

Esta Sección se aplica al diseño de conectores de corte, sean pernos ó canales. Para conectores de otro tipo, ver la Sección 9.6.

9.5.1. Materiales

Los conectores de corte serán pernos de acero con cabeza, con una longitud no menor de cuatro diámetros del perno después de instalados, o canales de acero laminados en caliente. Los pernos cumplirán los requerimientos de la Sección 1.3.6. Los canales cumplirán los requerimientos de la Sección 1.3. Los conectores de corte estarán embebidos en losas de concreto hechas con agregados que cumplan con la Norma ASTM C33.

9.5.2. Fuerza de Corte Horizontal

Excepto para vigas embebidas en concreto tal como se definen en la Sección 9.1, el cortante horizontal total en la interfase entre la viga de acero y la losa de concreto se asumirá que es transferido por los conectores de corte. Para acción compuesta con el concreto sometido a compresión por flexión, la fuerza cortante horizontal total entre el punto de máximo momento positivo y el punto de momento cero se tomará como el menor de los siguientes valores: (1) $0,85f'_c A_c$; (2) $A_s F_y$; y (3) ΣQ_n;

donde

f'_c = resistencia a la compresión especificada del concreto.

A_c = área de la losa de concreto dentro de su ancho efectivo.

A_s = área de la sección de acero.

F_y = esfuerzo de fluencia mínimo especificado.

ΣQ_n = suma de las resistencias nominales de los conectores de corte entre el punto de momento positivo máximo y el punto de momento cero.

Para vigas híbridas, la fuerza de fluencia se calculará separadamente para cada componente de la sección; $A_s F_y$ de la sección total es la suma de las fuerzas de fluencia de los componentes.

En el caso de vigas compuestas continuas donde el refuerzo longitudinal de acero en la región de momento negativo se considera que actúa conjuntamente con la viga de acero, la fuerza de corte horizontal total entre el punto de máximo momento negativo y el punto de momento cero se tomará como el menor valor de $A_r F_{yr}$ y ΣQ_n;

donde

A_r = área del refuerzo longitudinal de acero adecuadamente desarrollado dentro del ancho efectivo de la losa de concreto.

F_{yr} = esfuerzo de fluencia mínimo especificado del acero de refuerzo.

ΣQ_n = suma de las resistencias nominales de los conectores de corte entre el punto de máximo momento negativo y el punto de momento cero.

9.5.3. Resistencia de los Pernos de Corte

La resistencia nominal de un perno de corte embebido en una losa sólida de concreto es

$$Q_n = 0{,}5A_{sc}\sqrt{f'_c E_c} \le A_{sc}F_u \quad (9.5\text{-}1)$$

donde

A_{sc} = área de la sección transversal del perno de corte.
f'_c = resistencia a la compresión especificada del concreto.
F_u = resistencia a la tracción mínima especificada de un perno de corte.
E_c = módulo de elasticidad del concreto.

Para conectores tipo perno de corte embebidos en una losa sobre un tablero de acero preformado, referirse a la Sección 9.3 para los factores de reducción dados por las Ecuaciones 9.3-1 y 9.3-2 tal como sean aplicables. Los factores de reducción se aplican solamente al término $0{,}5A_{sc}\sqrt{f'_c E_c}$ de la Ecuación 9.5-1.

9.5.4. Resistencia de los Conectores de Corte Tipo Canal

La resistencia nominal de un conector de corte tipo canal embebido en una losa sólida de concreto es

$$Q_n = 0{,}3\left(t_f + 0{,}5t_w\right)L_c\sqrt{f'_c E_c} \quad (9.5\text{-}2)$$

donde

t_f = espesor del ala del conector de corte tipo canal.
t_w = espesor del alma del conector de corte tipo canal.
L_c = longitud del conector de corte tipo canal.

9.5.5. Número Requerido de Conectores de Corte

El número requerido de conectores de corte entre la sección de máximo momento de flexión positivo o negativo y la sección adyacente de momento cero será igual a la fuerza cortante horizontal como se determina en la Sección 9.5.2 dividida por la resistencia nominal de un conector de corte tal como se determina de las Secciones 9.5.3 ó 9.5.4.

9.5.6. Colocación y Espaciamiento de los Conectores de Corte

A menos que se especifique de otro modo, los conectores de corte requeridos a cada lado del punto de máximo momento de flexión, positivo o negativo, serán distribuidos uniformemente entre este punto y los puntos adyacentes de momento cero. Sin embargo el número de conectores de corte colocados entre cualquier carga concentrada y el punto de momento cero más cercano será suficiente para desarrollar el máximo momento requerido en el punto de aplicación de la carga concentrada.

Excepto para conectores instalados en los nervios de tableros de acero preformado, los conectores de corte tendrán por lo menos 25 mm de recubrimiento lateral de concreto. A menos que estén ubicados sobre el alma, el diámetro de los pernos no será mayor que 2,5 veces el espesor del ala a la que son soldados. El espaciamiento mínimo centro a centro de los pernos de corte será seis diámetros a lo largo del eje longitudinal de la viga compuesta de apoyo y cuatro diámetros en el sentido transversal, excepto que dentro del nervio de los tableros preformados de acero el espaciamiento centro a centro puede ser tan pequeño como cuatro diámetros en cualquier dirección. El espaciamiento máximo centro a centro de conectores de corte no excederá ocho veces el espesor total de la losa. Véase también la Sección 9.3.5b.

9.6. CASOS ESPECIALES

Cuando la construcción compuesta no esta de acuerdo a los requerimientos de las Secciones 9.1 a 9.5, la resistencia de los conectores de corte y sus detalles de construcción se establecerán por un programa de ensayos adecuado.

CAPÍTULO 10
CONEXIONES

Este Capítulo se aplica a los elementos de conexión, los conectores y los elementos afectados de los miembros que se conectan, sometidos a cargas estáticas. Para conexiones sometidas a fatiga, véase 11.3.

10.1. CONSIDERACIONES GENERALES

10.1.1. Bases de Diseño

Las conexiones están formadas por las partes involucradas de los miembros que se conectan (por ejemplo, las almas de las vigas), los elementos de conexión (por ejemplo, planchas de nudo, ángulos, cartelas) y los conectores (soldaduras, pernos). Estos componentes deben ser dimensionados de manera que su resistencia iguale o exceda la determinada por el análisis estructural para las cargas actuantes en la estructura o una proporción especificada de la capacidad de los elementos conectados, la que sea adecuada.

10.1.2. Conexiones Simples

Salvo que en los planos aparezca una indicación en contrario, las conexiones de vigas o armaduras deben de diseñarse como flexibles para resistir solamente las reacciones de corte. Las conexiones flexibles de las vigas deben permitir los giros de ellas como simplemente apoyadas. Para cumplir esto, se permite una deformación inelástica limitada.

10.1.3. Conexiones de Momento

Las conexiones de vigas o armaduras restringidas en sus extremos, deben diseñarse para la acción combinada de fuerzas resultantes de la acción de cortantes y momentos inducidos por la rigidez de las conexiones.

10.1.4. Miembros en Compresión con Juntas de Aplastamiento

Cuando las columnas se apoyan en planchas de base o son acabadas para tener empalmes por aplastamiento, debe haber una cantidad suficiente de conectores para unir de manera segura todas las partes conectadas.

Cuando otros miembros en compresión son acabados para tener empalmes por aplastamiento, el material de los empalmes y sus conectores serán adecuados para mantener todas las partes alineadas y serán capaces de soportar el 50% de la resistencia requerida del miembro.

Todas las juntas en compresión deben diseñarse para resistir cualquier tracción desarrollada por cargas amplificadas especificadas en la Combinación 1.4-6 para el método LRFD o para las cargas laterales actuando en conjunto con un 75% de las cargas permanentes y sin carga viva para el método ASD.

10.1.5. Recortes de Vigas y Huecos de Acceso a Soldaduras

Todos los huecos de acceso a soldaduras, necesarios para facilitar las operaciones de soldadura, tendrán una longitud mínima desde el extremo inferior de la zona preparada para la soldadura de 1 1/2 veces el espesor del material en el que esta hecho el hueco. La altura del hueco de acceso será adecuada para la colocación sin defectos del metal de la soldadura en las planchas adyacentes y dejará espacio libre para la prolongación del cordón de soldadura para la soldadura en el material en que esta hecho el hueco, pero no será menor que el espesor del material. En perfiles laminados y armados, todos los recortes de vigas y huecos de acceso a soldaduras se harán libres de entalladuras y esquinas agudas reentrantes excepto que, cuando se emplean soldaduras de filete en la unión del alma al ala de secciones armadas, se permite que los huecos de acceso terminen perpendiculares al ala.

10.1.6. Resistencia Mínima de Conexiones

Excepto para elementos secundarios, como enlaces o arriostres de viguetas o viguetas de revestimiento, las conexiones que transmiten esfuerzos de diseño deberán ser diseñadas para soportar una carga amplificada no menor a 45 kN para el método LRFD o a 27 kN para el método ASD.

Las conexiones en los extremos de elementos en tracción o compresión de armaduras deben transmitir las fuerzas debidas a las cargas de diseño, pero no menos del 50% de la resistencia efectiva del elemento, a menos que se justifique un porcentaje menor por un análisis de ingeniería que considere otros factores como el manipuleo, transporte y montaje.

10.1.7. Ubicación de Soldaduras y Pernos

Los grupos de soldaduras o de pernos en los extremos de cualquier elemento que trasmitan fuerzas axiales a ese elemento serán ubicados de manera que el centro de gravedad del grupo coincida con el centro de gravedad del elemento, a menos que se tome en cuenta la excentricidad en el diseño. La consideración anterior no es aplicable a las conexiones de extremo de ángulos simples, ángulos dobles y elementos similares sometidos a cargas estáticas.

10.1.8. Pernos en Combinación con Soldaduras

En obras nuevas, no debe considerarse que los pernos A307 o de alta resistencia, diseñados en conexiones de aplastamiento, comparten los esfuerzos en combinación con soldaduras. Las soldaduras, si se usan, serán diseñadas para la fuerza total en la conexión. En conexiones de deslizamiento crítico, se permite que se considere que los pernos de alta resistencia comparten la carga con las soldaduras.

Cuando se hacen modificaciones soldadas a estructuras, los remaches y pernos de alta resistencia existentes y ajustados según lo exigido para conexiones de deslizamiento crítico, se permite que sean utilizados para resistir las cargas actuantes al tiempo de la modificación y que la soldadura sea diseñada sólo para la resistencia adicional necesaria.

10.1.9. Limitaciones en las Conexiones Empernadas y Soldadas

Para las siguientes conexiones se emplearán soldaduras o pernos de alta resistencia totalmente traccionados (Véase Tabla 10.3.1):

- Empalmes de columnas en todas las estructuras de varios pisos de 60 m ó más de altura.
- Empalmes de columnas en las estructuras de varios pisos de 30 a 60 m de altura, si la dimensión horizontal más pequeña es menor que el 40 por ciento de la altura.
- Empalmes de columnas en las estructuras de varios pisos de altura menor a 30 m, si la dimensión horizontal más pequeña es menor que el 25 por ciento de la altura.
- Conexiones de todas las vigas a columnas y de cualquier otra viga de la que dependa el arriostramiento de las columnas, en estructuras de más de 38 m de altura.
- En todas las estructuras que soporten grúas de más de 45 KN de capacidad: empalmes en armaduras de techos y conexiones de armaduras a columnas, empalmes de columnas, arriostramientos de columnas y soportes de grúas.
- Conexiones para el soporte de maquinaria en funcionamiento, o de cualquier carga viva que produce impacto o inversión de esfuerzos.
- Cualquier otra conexión indicada de esta manera en los planos.

En todos los otros casos se permite que las conexiones sean hechas con pernos A307 o con pernos de alta resistencia ajustados sin requintar.

Para el propósito de esta sección, la altura de una estructura de varios pisos se tomará como la distancia vertical entre el nivel de la vereda y el punto más alto de las vigas del techo en el caso de techos planos, o al punto medio de la pendiente en el caso de techos con una inclinación mayor de 20 por ciento. Cuando no esta definido el nivel de la vereda o cuando la estructura no esta junto a una calle, el nivel medio del terreno adyacente será usado en lugar del nivel de la vereda. Se permite excluir los penthouses para el cálculo de la altura de la estructura.

10.2. SOLDADURAS

Todo lo especificado en el Structural Welding Code Steel, AWS D1.1-96 de la American Welding Society, es aplicable bajo esta Norma, con excepción del Capítulo 10 – Estructuras Tubulares, que esta fuera de sus alcances, y las siguientes secciones que son aplicables bajo esta Norma en lugar de las del Código AWS que se indican:

Sección 10.1.5 en lugar de la Sección 3.2.5 de AWS.
Sección 10.2.2 en lugar de la Sección 2.3.2.4 de AWS.
Tabla 10.2.5.1 y 10.2.5.2 en lugar de la Tabla 8.1 de AWS.
Sección 11.3 en lugar del Capítulo 9 de AWS.
Sección 13.2.2 en lugar de la Sección 3.2.2 de AWS.

10.2.1. Soldaduras Acanaladas

10.2.1a. Área Efectiva

El área efectiva de las soldaduras acanaladas debe considerarse como la longitud efectiva de la soldadura multiplicada por el espesor de la garganta efectiva.

La longitud efectiva de una soldadura acanalada será el ancho de la parte unida.

El espesor de la garganta efectiva de una soldadura acanalada de penetración total será el espesor de la parte más delgada a unir.

El espesor de la garganta efectiva de una soldadura acanalada de penetración parcial será como se muestra en la Tabla 10.2.1.

El espesor de la garganta efectiva de una soldadura acanalada abocinada cuando se nivela a la superficie de una barra o a un doblez de 90º en secciones dobladas será como se muestra en la Tabla 10.2.2. Un muestreo aleatorio de las soldaduras producidas por cada procedimiento o las que se exijan en los planos, se tomaran para verificar que se obtiene la garganta efectiva.

Se permiten tamaños mayores de la garganta efectiva que los que aparecen en la Tabla 10.2.2, siempre que el fabricante pueda justificar consistentemente por calificación estos valores. La calificación consistirá en seccionar la soldadura normalmente a su eje en los extremos y en la parte central. Este seccionamiento se hará en un número de combinaciones de tamaño de material que sea representativo del rango a usarse en la fabricación o como se exija por el proyectista.

10.2.1b. Limitaciones

El espesor mínimo de la garganta efectiva de una soldadura acanalada de penetración parcial se presenta en la Tabla 10.2.3. El tamaño de la soldadura esta determinado por la parte más gruesa a unir, excepto que el tamaño de la soldadura no necesita exceder el espesor de la parte más delgada cuando un mayor tamaño es requerido por los cálculos. En caso de esta excepción, debe tenerse particular cuidado de que se aplique un precalentamiento suficiente que asegure la calidad de la soldadura.

TABLA 10.2.1
Espesor de Garganta Efectiva de Soldadura Acanalada de Penetración Parcial

Proceso de soldadura	Posición de soldadura	Angulo incluido en la raíz del canal	Espesor de garganta efectiva
Arco metálico protegido (SMAW) Arco sumergido (SAW)	Todas	Junta en J ó U	Espesor del bisel
Arco protegido con gas externo (GMAW)		Bisel o junta en $V > 60^{o}$	
Arco con alambre tubular (FCAW)		Bisel o junta en $V < 60^{o}$ pero $> 45^{o}$	Espesor del bisel menos 3 mm

TABLA 10.2.2
Espesor de Garganta Efectiva de Soldadura Acanalada Abocinada

Tipo de soldadura	Radio (R)de la barra o doblez	Espesor de garganta efectiva
Canal biselado abocinado	Todos	5/16 R
Canal en V abocinado	Todos	1/2 R [a]
[a] Usar 3/8 R para la soldadura de arco protegida con gas externo (GMAW) (excepto para el proceso de transferencia por corto circuito) $cuando R \geq 25$ mm.		

TABLA 10.2.3
Espesor Mínimo de Garganta Efectiva de Soldadura Acanalada de Penetración Parcial

Espesor de la parte unida más gruesa (en mm)	Espesor mínimo de la garganta efectiva [a] (mm)
Hasta 6 inclusive	3
Sobre 6 a 13	5
Sobre 13 a 19	6
Sobre 19 a 38	8
Sobre 38 a 57	10
Sobre 57 a 150	13
Sobre 150	16
[a] Véase la Sección J2.	

10.2.2. Soldadura de Filete

10.2.2a. Área Efectiva

El área efectiva de la soldadura de filete deberá tomarse como el producto de la longitud efectiva por el espesor de la garganta efectiva. Los esfuerzos en una soldadura de filete se considerarán aplicados a esta área efectiva para cualquier dirección en que se aplique la carga.

La longitud efectiva de la soldadura de filete, con excepción de las soldaduras en huecos y ranuras, deberá ser la longitud total del filete incluyendo los retornos de extremo.

El espesor de la garganta efectiva de la soldadura de filete será la menor distancia desde la raíz de la junta hasta la cara teórica de la soldadura, excepto que para soldaduras de filete hechas por el proceso de arco sumergido, el espesor de la garganta efectiva se tomará igual al lado del filete de soldadura para filetes de 10 mm o menos, e igual a la garganta teórica mas 3 mm para soldaduras de filete mayores a 10 mm.

Para soldaduras de filete en huecos o ranuras, la longitud efectiva será la longitud de la línea que pasa por el centro de la garganta efectiva. El área efectiva calculada de esta manera no excederá el área nominal de la sección del hueco o ranura en el plano de la superficie de contacto.

TABLA 10.2.4
Tamaño Mínimo de Soldaduras de Filete [b]

Espesor de la parte unida más gruesa (en mm)	Tamaño mínimo de la soldadura de filete [a] (en mm)
Hasta 6 inclusive	3
Sobre 6 a 13	5
Sobre 13 a 19	6
Sobre 19	8
[a] Dimensión del lado de la soldadura de filete. Debe emplearse soldadurasen sólo una pasada. [b] Ver la Sección J2.2b para el tamaño máximo de soldaduras de filete.	

10.2.2b. Limitaciones

El tamaño mínimo de la soldadura de filete no debe ser menor que el necesario para transmitir las fuerzas calculadas ni menor que el indicado en la Tabla 10.2.4.

El tamaño máximo de las soldaduras de filete en las partes conectadas será:

(a) A lo largo de bordes con material de espesor menor a 6 mm, no deberá ser mayor que el espesor del material.

(b) A lo largo de bordes con material de espesor igual o mayor a 6 mm, no deberá ser mayor que el espesor del material menos 2 mm a menos que la soldadura tenga indicaciones especiales en los planos para obtener el espesor de toda la garganta. En la soldadura ya ejecutada se permite que la distancia entre el borde del metal de base y el borde de la soldadura sea menor que 2 mm siempre que el tamaño de la soldadura se pueda verificar claramente.

(c) Para soldaduras entre el ala y el alma y conexiones similares, el tamaño de la soldadura no necesita ser mayor que el necesario para desarrollar la capacidad del alma, y no se necesita aplicar lo exigido en la Tabla 10.2.4.

La longitud efectiva mínima de las soldaduras de filete diseñadas sobre la base de resistencia no deberá ser menor a cuatro veces el tamaño nominal, en todo caso el tamaño de la soldadura se considerará que no excede 1/4 de su longitud efectiva. Si se emplea sólo soldadura de filetes longitudinales en una conexión de extremo de una platina en tracción, la longitud de cada filete longitudinal no deberá ser menor que la distancia perpendicular entre ellos. El espaciamiento transversal de filetes longitudinales empleados en conexiones de extremo de elementos en tracción cumplirá con lo indicado en la Sección 2.3.

La longitud efectiva máxima de las soldaduras de filete solicitadas por fuerzas paralelas a la soldadura, tal como empalmes traslapados, no excederá de 70 veces el tamaño de la soldadura. Se puede asumir una distribución uniforme de esfuerzos en toda la longitud efectiva máxima.

Las soldaduras de filetes intermitentes se pueden usar para transferir los esfuerzos calculados a lo largo de una junta o de superficies en contacto cuando la resistencia requerida es menor que la desarrollada por un filete continuo del tamaño más pequeño permitido, y para unir componentes de elementos armados. La longitud efectiva de cualquier segmento de soldadura de filete intermitente no será menor que 4 veces el tamaño de la soldadura, con un mínimo de 40 mm.

En juntas traslapadas, el mínimo traslape será de cinco veces el espesor de la parte de menor espesor a unir, pero no menos de 25 mm. Las juntas traslapadas en planchas o barras sujetas a esfuerzos axiales deben tener soldaduras de filete en los dos extremos de la parte traslapada, excepto cuando la deflexión entre las partes traslapadas esta suficientemente restringida para prevenir la abertura de la junta bajo la carga máxima.

La parte final de las soldaduras de filete no debe estar en las esquinas de las partes o miembros. Deben desarrollarse en forma continua alrededor de las esquinas por una distancia no menor a dos veces el tamaño nominal de la soldadura o deben terminar a una distancia no menor que el tamaño nominal de la soldadura, excepto en los casos que se indican a continuación. Para detalles y elementos estructurales tales como cartelas, asientos de vigas, ángulos de conexiones y planchas simples de extremo que están sometidas a fuerzas cíclicas fuera de su plano y/o momentos de frecuencia y magnitud que podrían tender a iniciar una falla progresiva de la soldadura, las soldaduras de filete deben tener un retorno alrededor de las esquinas por una distancia no menor que dos veces el tamaño nominal de la soldadura. Para conexiones de ángulos o de planchas simples de extremo que dependen de la flexibilidad de la parte que se proyecta para la flexibilidad de la conexión, si se emplean retornos de extremos, su longitud no debe exceder de cuatro veces el tamaño nominal de la soldadura. Las soldaduras de filete que se presentan en lados opuestos de un plano común deben interrumpirse en la esquina común a ambas soldaduras. Los retornos de extremo deben indicarse en los planos.

Las soldaduras de filete en huecos o ranuras pueden emplearse para transmitir el corte en juntas traslapadas o para prevenir el pandeo o separación de los elementos traslapados y para unir componentes de miembros armados. Tales soldaduras de filete pueden traslaparse, sujetas a lo indicado en la Sección 10.2. Las soldaduras de filete en huecos o ranuras no deben considerarse como soldaduras de ranura o tapón.

10.2.3. Soldadura de Ranura y Tapón

10.2.3a. Área Efectiva

El área efectiva en corte de las soldaduras de ranura y tapón debe considerarse como el área nominal de la sección transversal del hueco o ranura en el plano de la superficie de contacto.

10.2.3b. Limitaciones

Las soldaduras de ranura o tapón pueden emplearse para transmitir el corte en juntas traslapadas o para prevenir el pandeo de los elementos traslapados y para unir componentes de miembros armados.

El diámetro de los huecos para una soldadura de tapón no deberá ser menor que el espesor de la parte que la contiene más 8 mm y no mayor que el diámetro mínimo mas 3 mm o 2¼ veces el espesor de la soldadura.

El espaciamiento mínimo centro a centro de las soldaduras de tapón será de 4 veces el diámetro del hueco.

La longitud de la ranura para una soldadura de ranura no excederá de 10 veces el espesor de la soldadura. El ancho de la ranura no deberá ser menor que el espesor de la parte que la contiene más 8 mm y no mayor que 2¼ veces el espesor de la soldadura. Los extremos de la ranura serán semicirculares o tendrán las esquinas redondeadas con un radio no menor que el espesor de la parte que la contiene, excepto los extremos que se extienden al borde de la parte.

El espaciamiento mínimo de líneas de soldadura de ranura en una dirección transversal a su longitud será cuatro veces el ancho de la ranura. El espaciamiento mínimo centro a centro en una dirección longitudinal en cualquiera de las líneas será de dos veces la longitud de la ranura.

Cuando el espesor del material sea menor a 16 mm, el espesor de la soldadura de ranura o tapón será igual al espesor del material. En caso que el material tenga espesor mayor a 16 mm, el espesor de la soldadura será por lo menos la mitad del espesor del material pero no menos de 16 mm.

10.2.4. Resistencia de Diseño

Para el método LRFD la resistencia de diseño de las soldaduras será el menor valor de $\phi F_{BM} A_{BM}$ y $\phi F_w A_w$ cuando sea aplicable. Los valores de ϕ, F_{BM} y F_w y sus limitaciones están dados en la Tabla 10.2.5.1, donde

F_{BM} = resistencia nominal del material de base.
F_w = resistencia nominal del electrodo.
A_{BM} = área de la sección recta del material de base.
A_w = área efectiva de la sección recta de la soldadura.
ϕ = *factor de resistencia.*

Alternativamente, las soldaduras de filete cargadas en su plano pueden ser diseñadas de acuerdo con el Apéndice 10.2.4.

Para el método ASD las soldaduras serán diseñadas para cumplir los requisitos de esfuerzos dados en la Tabla 10.2.5.2, excepto cuando deben cumplir lo indicado en la Sección 11.3.

10.2.5. Combinación de Soldaduras

Si dos o más de los tipos generales de soldaduras (canal, filete, tapón, ranura) se combinan en una sola junta, la resistencia de diseño de cada una debe ser calculada por separado con referencia al eje del grupo de manera que se pueda determinar la resistencia de diseño de la combinación.

10.2.6. Metal de Soldadura Compatible

La elección del electrodo para ser usado en soldaduras acanaladas de penetración total sometidas a tracción normal al área efectiva cumplirá con los requisitos para metal de soldadura compatible dados en la Tabla 10.2.6 o en el Código AWS D1.1 en los casos no cubiertos en esta Tabla.

TABLA 10.2.5.1
Método LRFD – Resistencia de Diseño de las Soldaduras

Tipos de soldadura y esfuerzo [a]	Material	Factor ϕ de resistencia	Resistencia nominal F_{BM} o F_w	Nivel de resistencia requerida de la soldadura [b, c]
Soldaduras acanaladas de penetración total				
Tracción normal al área efectiva	Base	0,90	F_y	Debe usarse soldadura compatible
Compresión normal al área efectiva	Base	0,90	F_y	Se permite el empleo de un metal de soldadura con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de soldadura compatible.
Tracción o compresión paralela al eje de la soldadura				
Corte en el área efectiva	Base Electrodo	0,90 0,80	$0,6F_y$ $0,60F_{EXX}$	
Soldaduras acanaladas de penetración parcial				
Compresión normal al área efectiva	Base	0,90	F_y	Se permite el empleo de un metal de soldadura con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de soldadura compatible.
Tracción o compresión paralela al eje de la soldadura[d]				
Corte paralelo al eje de soldadura	Base Electrodo	0,75	[e] $0,60F_{EXX}$	
Tracción normal al área efectiva	Base Electrodo	0,90 0,80	F_y $0,60F_{EXX}$	
Soldaduras de filete				
Corte en el área efectiva	Base Electrodo	0,75	[f] $0,60F_{EXX}$	Se permite el empleo de un metal de soldadura con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de soldadura compatible.
Tracción o compresión paralela al eje de la soldadura [d]	Base	0,90	F_y	
Soldaduras de tapón y ranura				
Corte paralelo a la superficie de contacto (en el área efectiva)	Base Electrodo	0,75	[e] $0,60F_{EXX}$	Se permite el empleo de un metal de soldadura con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de soldadura compatible.

[a] Para la definición del área efectiva, véase la Sección 10.2.

[b] Para metal de soldadura compatible, véase la Tabla 10.2.6

[c] Se permite un metal de soldadura sólo un nivel mayor que el metal de soldadura compatible.

[d] Las soldaduras de filete y acanaladas de penetración parcial que unen los componentes de miembros armados, tales como las conexiones de ala a alma, pueden diseñarse sin considerar el esfuerzo de tracción o compresión en los elementos paralelos al eje de la soldadura.

[e] El diseño de los materiales de conexión esta gobernado por las Secciones 10.4 y 10.5.

[f] Para diseño alternativo véase el Apéndice 10.2.4.

TABLA 10.2.5.2
Método ASD - Esfuerzo Admisible en Soldaduras [e, f]

Tipo de soldadura y esfuerzo [a]	Esfuerzo admisible	Nivel de resistencia requerida de la soldadura [b, c]
Soldaduras acanaladas de penetración total		
Tracción normal al área efectiva	Igual como la base metálica	Se usará un metal de soldadura compatible
Compresión normal al área efectiva Tracción o Compresión paralela al eje de la soldadura		Se permite el empleo de un metal de soldadura con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de soldadura compatible.
Corte en el área efectiva	0,30 x la resistencia nominal en tracción del metal de soldadura	
Soldaduras acanaladas de penetración parcial		
Compresión normal al área efectiva	Igual como la base metálica	Se permite el empleo de un metal de soldadura con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de soldadura compatible.
Tracción o compresión paralela al eje de la soldadura[d]		
Corte paralelo al eje de soldadura	0,30 x la resistencia nominal en tracción del metal de soldadura	
Tracción normal al área efectiva	0,30 x la resistencia nominal del metal de soldadura excepto que el esfuerzo de tracción sobre el metal de base no excederá 0,60 x esfuerzo de fluencia del metal de base	
Soldaduras de filete		
Corte en el área efectiva	0,30 x la resistencia nominal en tracción del metal de soldadura	Se permite el empleo de un metal de soldadura con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de soldadura compatible.
Tracción o compresión paralela al eje de la soldadura[d]	Igual como la base metálica	
Soldaduras de tapón y ranura		
Corte paralelo a la superficie de contacto (en el área efectiva)	0,30 x la resistencia nominal en tracción del metal de soldadura	Se permite el empleo de un metal de soldadura con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de soldadura compatible.

a] Para la definición del área efectiva, véase la Sección 10.2.

[b] Para metal de soldadura compatible, véase la Tabla 10.2.6

[c] Se permite un metal de soldadura sólo un nivel mayor que el metal de soldadura compatible.

[d] Las soldaduras de filete y acanaladas de penetración parcial que unen los componentes de miembros armados, tales como las conexiones de ala a alma, pueden diseñarse sin considerar el esfuerzo de tracción o compresión en los elementos paralelos al eje de la soldadura.

[e] El diseño de los materiales de conexión esta gobernado por las Secciones 10.4 y 10.5.

[f] Para diseño alternativo véase el Apéndice 10.2.4.

TABLA 10.2.6
Metal de soldadura compatible con metal de base

Grupo	Metal base				Niveles compatibles de metal de soldadura
	Especificación de acero		F_y MPa	F_u MPa	Especificación de electrodo
I	ASTM A36		250	400-550	SMAW - AWS A5.1:
	ASTM A53	Grado B	240	415 min	E60XX, E70XXSMAW -
	ASTM A500	Grado A	228	310 min	AWS A5.5: E70XX-X
		Grado B	290	400 min	SAW – AWS A5.17:
	ASTM A501		250	400 min	F6XX-EXXXF7XX-EXXXSAW – AWS A5.3: F7XX-EXX-XX
	ASTM A529		290	415-585	GMAW – AWS A5.8: ER70S-X
	ASTM A570	Grado 40	275	380 min	FCAW – AWS A5.0:
		Grado 45	310	415 min	E6XT-X, E7XT-XFCAW –
		Grado 50	345	450 min	AWS A5.9: E7XTX-XX
	ASTM A709	Grado 36	250	400-550	
II	ASTM A572	Grado 42	290	415 min	SMAW - AWS A5.1: E7015, E7016,E7018, E7028SMAW – AWS A5.5: E7015-X, E7016-X, E7018-X
		Grado 50	345	450 min	SAW – AWS A5.17: F7XX-EXXXSAW – AWS
	ASTM A606		310-340	450 min	A5.23: F7XX-EXX-XX
	ASTM A607	Grado 45	310	410 min	GMAW – AWS A5.18:
		Grado 50	345	450 min	ER70S-X
		Grado 55	380	480 min	
	ASTM A618	Grado Ib, II, III	315-345	450 min	FCAW – AWS A5.20: E7XT-X
	ASTM A709	Grado 50	345	450 min	FCAW – AWS A5.29:
		Grado 50W	345	485 min	E7XTX-X
III	ASTM A572	Grado 60	415	515 min	SMAW - AWS A5.5: E8015-X, E8016-X, E8018-X
		Grado 65	450	550 min	SAW - AWS A5.23: F8XX-EXX-XX

10.3. PERNOS Y PIEZAS ROSCADAS

10.3.1. Pernos de Alta Resistencia

Se considera pernos de alta resistencia los que cumplen las Normas ASTM A325 y ASTM A490.

Si los pernos A449 (véase la Sección 1.3.3) necesitan ser ajustados hasta conseguir mas del 50 por ciento de su mínima resistencia especificada a tracción, trabajando en tracción y en conexiones de corte tipo aplastamiento, tendrán una arandela endurecida ASTM F436 instalada bajo la cabeza del perno, y las tuercas cumplirán las exigencias de la Norma ASTM A563. Cuando estén ensamblados, todas las superficies de las juntas, incluyendo las adyacentes a las arandelas, deben estar libres de escamas, excepto las escamas de laminación muy bien adheridas. Salvo como se indica a continuación, todos los pernos A325 y A490 deben ajustarse hasta conseguir una tracción no menor que la indicada en la Tabla 10.3.1. El ajuste será hecho por uno de los siguiente métodos: método de giro de la tuerca, indicador directo de tracción, llave de torque calibrada o pernos de diseño alternativo.

Los pernos en conexiones no sometidas a cargas de tracción, donde se puede permitir deslizamiento y donde el que se aflojen o la fatiga debida a vibraciones o las fluctuaciones de carga no son consideraciones de diseño, sólo necesitan ser ajustados sin requintar. La condición de ajuste sin requintar se define como el ajuste alcanzado por unos pocos impactos de una llave de torsión o por todo el esfuerzo de un operario con una llave ordinaria que ponga las superficies conectadas en un contacto firme. Los valores de resistencia nominal dados en la Tabla 10.3.2.1 y 10.3.2.2 para conexiones de aplastamiento se usarán para pernos ajustados sin requintar. Los pernos ajustados sólo a una condición de ajuste sin requintar estarán claramente identificados en los planos.

En las conexiones de deslizamiento crítico en las que la dirección de la carga es hacia el borde de la parte conectada, debe existir una adecuada resistencia al aplastamiento de acuerdo con las exigencias de la Sección 10.3.10.

Para cualquier situación no cubierta por esta Norma, ver el Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolts, aprobado por el Research Council on Structural Connections (RCSC).

TABLA 10.3.1
Tracción mínima de ajuste en los pernos, KN [a]

Tamaño de pernos, mm	Pernos A325	Pernos A490
M16	91	114
M20	142	179
M22	176	221
M24	205	257
M27	267	334
M30	326	408
M36	475	595

[a] Igual a 0,7 de la resistencia mínima en tracción de pernos, redondeada al más cercano KN, como se indica en las especificaciones del ASTM para pernos A325 y A490 con rosca UNC.

10.3.2. Tamaño y Uso de los Huecos

En las conexiones de deslizamiento critico que tengan la dirección de carga hacia el borde de las partes conectadas, debe tenerse una resistencia adecuada al aplastamiento cumpliendo los requisitos de la Sección 10.3.10.

El tamaño máximo de los huecos para pernos esta dado en la Tabla 10.3.3, excepto que se permite huecos más grandes en las bases de columnas, por la tolerancia en la colocación de pernos de anclaje en las cimentaciones de concreto.

Huecos estándar deben usarse en las conexiones miembro a miembro, a menos que el diseñador apruebe el empleo de huecos agrandados, de ranura corta o de ranura larga en las conexiones empernadas. Se permiten lainas hasta de 6 mm en conexiones de deslizamiento crítico, diseñadas sobre la base de huecos estándar, sin reducir la resistencia al corte del conector a la correspondiente a huecos alargados.

Huecos agrandados se permiten en alguna o todas las planchas de una conexión de deslizamiento crítico, pero no serán empleados en conexiones de aplastamiento. Se colocarán arandelas endurecidas sobre los huecos agrandados en una de las planchas exteriores.

Huecos de ranura corta se permiten en alguna o todas las planchas de una conexión de deslizamiento crítico o de aplastamiento. Se permite que las ranuras se coloquen sin tener en cuenta la dirección de la carga en una conexión de deslizamiento crítico, pero la longitud será normal a la dirección de la carga en una conexión de aplastamiento. Se colocarán arandelas sobre los huecos de ranura corta en una de las planchas exteriores; cuando se emplean pernos de alta resistencia, estas arandelas serán endurecidas.

Huecos de ranura larga se permiten en sólo una de las partes conectadas de una conexión de deslizamiento crítico o de aplastamiento en una superficie de contacto individual. Se permite que los huecos de ranura larga se coloquen sin tener en cuenta la dirección de la carga en una conexión de deslizamiento crítico, pero serán normales a la dirección de la carga en una conexión de aplastamiento. Cuando se emplean huecos de ranura larga en una plancha exterior, se colocarán arandelas hechas de plancha o una platina continua con huecos estándar, con el tamaño suficiente para cubrir completamente la ranura después de la colocación de los pernos. En conexiones con pernos de alta resistencia, tales arandelas o platinas tendrán un espesor mínimo de 8mm y serán de material de grado estructural, pero no necesitan ser endurecidas. Si se necesita emplear arandelas endurecidas por el uso de pernos de alta resistencia, las arandelas endurecidas se colocarán sobre la superficie exterior de las arandelas de plancha o de las platinas.

10.3.3. Espaciamiento Mínimo

La distancia entre centros de huecos estándar, agrandados o de ranura, no deberá ser menor a 2 2/3 veces el diámetro nominal del perno, es recomendable una distan-

cia de 3d.(Véase la Sección 10.3.10 para los requisitos de aplastamiento).

10.3.4. Distancia Mínima al Borde

La distancia del centro de un hueco estándar al borde de una parte conectada no será menor que lo indicado en la Tabla 10.3.4 o como se exige en la Sección 10.3.10. La distancia del centro de un hueco agrandado o alargado al borde de una parte conectada no será menor que lo exigido para un hueco estándar más el incremento correspondiente C_2 de la Tabla 10.3.7. (Véase la Sección 10.3.10 para las exigencias de resistencia al aplastamiento).

10.3.5. Máximo Espaciamiento y Distancia al Borde

La máxima distancia del centro de cualquier perno al borde de más cercano de las partes en contacto será doce veces el espesor de la parte considerada, pero no excederá de 150 mm . El espaciamiento longitudinal de conectores entre elementos en contacto continuo consistentes de una plancha y un perfil o dos planchas será como sigue:

(a) Para elementos pintados o sin pintar no sujetos a corrosión, el espaciamiento no excederá de veinticuatro veces el espesor de la plancha más delgada ó 300 mm .

(b) Para elementos sin pintar de acero resistente a la intemperie sometido a corrosión atmosférica, el espaciamiento no excederá de catorce veces el espesor de la plancha más delgada ó 180 mm.

TABLA 10.3.2.1
Método LRFD - Resistencia de Diseño de Conectores

Tipo de conectores	Resistencia en tracción		Resistencia en corte en conexiones tipo aplastamiento	
	Factor de resistencia ϕ	Resistencia nominal, MPa	Factor de resistencia ϕ	Resistencia nominal, MPa
Pernos A307	0,75	310 [a]	0,75	165 [b, e]
Pernos A325, cuando los hilos no están excluidos de los planos de corte		620 [d]		330 [e]
Pernos A325, cuando los hilos están excluidos de los planos de corte		620 [d]		415 [e]
Pernos A490, cuando los hilos no están excluidos de los planos de corte		780 [d]		415 [e]
Pernos A490, cuando los hilos están excluidos de los planos de corte		780 [d]		520 [e]
Elementos roscados que cumplen los requisitos de la Sección 1.3, cuando los hilos no están excluidos de los planos de corte		$0,75F_u$ [a, c]		$0,40F_u$
Elementos roscados que cumplen los requisitos de la Sección 1.3, cuando los hilos están excluidos de los planos de corte		$0,75F_u$ [a, c]		$0,50F_u$ [a, c]

[a] Sólo carga estática.

[b] Hilos permitidos en los planos de corte.

[c] La resistencia nominal en tracción de la parte roscada de una barra recalcada, basada en el área de la sección transversal en la zona roscada de mayor diámetro, A_D, será mayor que el área nominal de la barra, antes del recalcado, por F_y.

[d] Para pernos A325 y A490 sometidos a cargas que producen fatiga en tracción, véase 11.3.

[e] Cuando las conexiones de aplastamiento empleadas para empalmar elementos en tracción tienen una distribución de conectores cuya longitud, medida paralelamente a la línea de fuerza, excede 1300 mm, los valores indicados se reducirán en 20 por ciento.

10.3.6. Resistencia de Diseño en Tracción o Corte

La resistencia de diseño en tracción o corte, para el método LRFD, de un perno de alta resistencia o de un elemento roscado será $\phi F_n A_b$ con los valores indicados en la Tabla 10.3.2.1, y para el método ASD los valores indicados en la Tabla 10.3.2.2.

El área A_b del perno o del elemento roscado será el área nominal sin roscar. Véase la nota [c] de la Tabla 10.3.2.1 o 10.3.2.2.

La carga aplicada será la suma de la carga externa factorizada y de cualquier tracción resultante de una acción de palanqueo producida por la deformación de las partes conectadas.

TABLA 10.3.2.2
Método ASD - Esfuerzos admisibles en conectores, MPa

Descripción de los conectores	Tracción admisible F_t [g]	Corte admisible, F_v [g]				Conexión de aplastamiento
		Conexiones de deslizamiento crítico [e]				
		Hueco estándar	Hueco agrandado y de ranura corta	Huecos de ranura larga		
				Carga transversal[h]	Carga paralela [h]	
Pernos A307	140 [a]					70 [b, f]
Pernos A325, cuando los hilos no están excluidos de los planos de corte	300 [d]	120	100	80	70	145 [f]
Pernos A325, cuando los hilos están excluidos de los planos de corte	300 [d]	120	100	80	70	210[f]
Pernos A490, cuando los hilos no están excluidos de los planos de corte	370 [d]	145	125	100	90	190 [f]
Pernos A490, cuando los hilos están excluidos de los planos de corte	370 [d]	145	125	100	90	275 [f]
Elementos roscados que cumplen los requisitos de la Sección 1.3, cuando los hilos no están excluidos de los planos de corte	$0,33F_u$ [a, c]					$0,17F_u$
Elementos roscados que cumplen los requisitos de la Sección 1.3, cuando los hilos no están excluidos de los planos de corte	$0,33F_u$ [a]					$0,22F_u$

[a] Sólo carga estática.

[b] Hilos permitidos en los planos de corte.

[c] La capacidad en tracción de la parte roscada de una barra recalcada basada en el área de la sección transversal en la zona roscada de mayor diámetro, A_D, será mayor que el área nominal de la barra, antes del recalcado, por $0,60F_y$.

[d] Para pernos A325 y A490 sometidos a cargas que producen fatiga en tracción, véase 11.3.

[e] Clase A (coeficiente de deslizamiento 0,33). Superficies limpias de escamas de laminación y arenadas con recubrimientos de clase A. Cuando lo especifique el diseñador, el esfuerzo admisible de corte, F_v, para conexiones de deslizamiento crítico que tengan condiciones especiales en la superficie de contacto puede aumentar su valor a los indicados en las especificaciones RCSC.

[f] Cuando las conexiones de aplastamiento empleadas para empalmar elementos en tracción tienen una distribución de conectores cuya longitud, medida paralelamente a la línea de fuerza, excede 1300 mm, los valores indicados se reducirán en 20 por ciento.

[g] Véase la Sección 1.5.3.

[h] Dirección de la aplicación de la carga relativa al eje mayor de la ranura.

TABLA 10.3.3
Dimensión nominal de los huecos, mm

Diámetro del perno	Dimensiones de los huecos			
	Estándar (Diam.)	Agrandado (Diam.)	Ranura corta (ancho x largo)	Ranura larga (ancho x largo)
M16	18	20	18x22	18x40
M20	22	24	22x26	22x50
M22	24	28	24x30	24x55
M24	27	30	27x32	27x60
M27	30	35	30x37	30x67
M30	33	38	33x40	33x75
≥M36	d + 3	d + 8	(d+3)x(d+10)	(d+3)x(2,5d)

TABLA 10.3.4
Distancia mínima al borde, [a] mm
(Centro del hueco estándar [b] al borde de la parte conectada)

Diámetro nominal del Perno(mm)	En bordes cizallados	En bordes laminados de planchas, perfiles o barras, o bordes cortados con soplete [c]
16	28	22
20	34	26
22	38	28
24	42 [d]	30
27	48 [d]	34
30	52	38
36	64	46
Mayores a 36	1,75d	1,25d

[a]Se permiten menores distancias al borde si se satisfacen las ecuaciones adecuadas de la Sección 10.3.10.
[b] Para agujeros agrandados o en ranura, véase la Tabla 10.3.7.
[c] Se permite reducir en 3 mm todas las distancias al borde de esta columna cuando el hueco esta en un punto donde los esfuerzos no exceden al 25 por ciento de la máxima resistencia de diseño del elemento.
[d] Estos valores pueden ser 32 mm en los ángulos de conexión y planchas extremas de corte en los extremos de las vigas.

TABLA 10.3.5.1

Esfuerzo límite de tracción F_t (MPa) para conectores en conexiones de aplastamiento Método LRFD

Descripción de los pernos	Hilos incluidos en el plano de corte	Hilos excluidos del plano de corte
A307	$407 - 1{,}9 f_v \le 310$	
A325	$807 - 1{,}9 f_v \le 621$	$807 - 1{,}5 f_v \le 621$
A490	$1010 - 1{,}9 f_v \le 779$	$1010 - 1{,}5 f_v \le 779$
Parte roscada de pernos A449 de diámetro mayor a 38 mm	$0{,}98F_u - 1{,}9 f_v \le 0{,}75F_u$	$0{,}98F_u - 1{,}5 f_v \le 0{,}75F_u$

TABLA 10.3.5.2

Esfuerzo admisible de tracción F_t (MPa) para conectores en conexiones de aplastamiento Método ASD

Descripción de los pernos	Hilos incluidos en el plano de corte	Hilos excluidos del plano de corte
A307	$180 - 1{,}8 f_v \le 140$	
A325	$\sqrt{(303)^2 - 4{,}39 f_v^2}$	$\sqrt{(303)^2 - 2{,}15 f_v^2}$
A490	$\sqrt{(372)^2 - 3{,}75 f_v^2}$	$\sqrt{(372)^2 - 1{,}82 f_v^2}$
Parte roscada de pernos A449 de diámetro mayor a 38 mm	$0{,}43F_u - 1{,}8 f_v \le 0{,}33F_u$	$0{,}43F_u - 1{,}4 f_v \le 0{,}33F_u$

10.3.7. Tracción y Corte Combinados en Conexiones de Aplastamiento

La resistencia de diseño de un perno sometido a tracción y corte combinados, para el método LRFD, es $\phi F_t A_b$, donde ϕ vale 0,75 y el esfuerzo nominal de tracción F_t será calculado a partir de las ecuaciones de la Tabla 10.3.5.1 como una función de f_v, el esfuerzo de corte producido por las cargas amplificadas. La resistencia de diseño en corte ϕF_v, de la Tabla 10.3.2.1, debe ser igual o mayor que el esfuerzo de corte f_v.

La resistencia de diseño de un perno sometido a tracción y corte combinados, para el método ASD, será calculada a partir de las ecuaciones de la Tabla 10.3.5.2 como una función de f_v el esfuerzo de corte producido por las cargas externas. La resistencia de diseño en corte F_v, de la Tabla 10.3.2.2, debe ser igual o mayor que el esfuerzo de corte f_v. Cuando los esfuerzos permisibles son incrementados por cargas de sismo o viento de acuerdo con la Sección 1.5.3, las constantes listadas en las ecuaciones de la Tabla 10.3.5.2 deben incrementarse en 1/3, pero los coeficientes aplicados a f_v no deben incrementarse.

10.3.8. Pernos de Alta Resistencia en Conexiones de Deslizamiento Crítico

El diseño por corte de pernos de alta resistencia en conexiones de deslizamiento crítico se hará de acuerdo con las Sección 10,3.8a ó 10.3.8b y se hará la verificación de aplastamiento de acuerdo con las Secciones 10.3.2 y 10.3.10.

10.3.8a. Conexiones de Deslizamiento Crítico por el Método LRFD

Se permite diseñar conexiones de deslizamiento crítico por cargas amplificadas. La resistencia de diseño al deslizamiento que se usa bajo cargas amplificadas, ϕR_{str}, será igual o mayor que la fuerza requerida por las cargas amplificadas; donde

$$R_{str} = 1{,}13\mu T_m N_b N_s$$

T_m = tracción mínima en el perno, dada en la Tabla 10.3.1
N_b = número de pernos en la junta.
N_s = número de planos de deslizamiento.
μ = valor medio del coeficiente de deslizamiento para superficies de Clase A, B o C, lo que sea aplicable, o el que se establezca por ensayos.

(a) Para superficies de Clase A (superficies de acero sin pintar y libres de escamas de laminación o superficies con recubrimiento de Clase A aplicado sobre acero arenado), μ = 0,33.
(b) Para superficies de Clase B (superficies de acero arenadas sin pintar o superficies con recubrimiento de Clase B aplicado sobre acero arenado), μ = 0,50.
(c) Para superficies de Clase C (superficies rugosas y galvanizadas por inmersión en caliente), μ = 0,40.

f = factor de resistencia.

(a) Para huecos estándar, ϕ = 1,0.
(b) Para huecos agrandados y de ranura corta, ϕ = 0,85.
(c) Para huecos de ranura larga, transversales a la dirección de la carga, ϕ = 0,70.
(d) Para huecos de ranura larga, paralelos a la dirección de la carga, ϕ= 0,60.

10.3.8b. Conexiones de Deslizamiento Crítico por el Método ASD

La resistencia de diseño al corte de un perno en una conexión de deslizamiento crítico bajo condiciones de servicio se hará de acuerdo a lo indicado en la Sección 10.3.6 y la Tabla 10.3.2.2.

10.3.9. Conexiones de Deslizamiento Crítico en Corte Combinado con Tracción

El diseño de una conexión de deslizamiento crítico sometida a fuerzas de tracción combinadas con corte se hará de acuerdo a lo indicado en la Sección 10.3.9a y 10.3.8a o la Sección 10.3.9b y 10.3.8b.

10.3.9a. Conexiones de Deslizamiento Crítico por el Método LRFD

Cuando se emplean cargas amplificadas como la base para el diseño de una conexión de deslizamiento crítico

sometida a una fuerza de tracción T, que reduce la fuerza neta de agarre, la resistencia al deslizamiento ϕR_{stc} calculada de acuerdo a la Sección 10.3.8a se multiplicará por el siguiente factor, en el que T_u es la resistencia a la tracción requerida por las cargas amplificadas:

$$\left[1 - T_u / \left(1{,}13 T_m N_b\right)\right]$$

10.3.9b. Conexiones de Deslizamiento Crítico por el Método ASD

La resistencia de diseño al corte de un perno en una conexión de deslizamiento crítico sometida a fuerzas de tracción T debida a cargas de servicio se calculará de acuerdo a la Sección J3.8b multiplicada por el siguiente factor de reducción,

$$\left(1 - \frac{T}{T_b}\right)$$

donde

T_b = fuerza mínima de tracción en el perno de la Tabla 10.3.1

10.3.10. Resistencia al Aplastamiento en los Huecos de los Pernos

El diseño por aplastamiento en los huecos de los pernos se hará según lo indicado en 10.3.10a., cuando se aplique el método LRFD ó según lo indicado en 10.3.10b cuando se aplique el método ASD. La resistencia al aplastamiento debe ser verificada tanto para las conexiones tipo aplastamiento como para las de deslizamiento crítico. El empleo de huecos agrandados y de ranura corta y larga paralelos a la línea de fuerza esta restringido por la Sección 10.3.2 a las conexiones de deslizamiento crítico.

En las siguientes secciones:

L_e = distancia a lo largo de la línea de fuerza desde el borde de la parte conectada al centro de un hueco estándar o el centro de un hueco de ranura corta y larga perpendicular a la línea de fuerza. Para huecos agrandados y para huecos de ranura corta y larga paralelos a la línea de fuerza, L_e será incrementado en el valor de C_2 de la Tabla 10.3.7.

s = distancia a lo largo de la línea de fuerza entre centros de huecos estándar o entre centros de huecos de ranura corta y larga perpendiculares a la línea de fuerza. Para huecos agrandados y para huecos de ranura corta y larga paralelos a la línea de fuerza, s será incrementado en el valor de C_1 de la Tabla 10.3.6.

d = diámetro del perno.

F_u = resistencia mínima especificada en tracción de la parte crítica.

t = espesor de la parte crítica conectada. Para pernos de cabeza avellanada deducir la mitad del espesor del avellanamiento.

F_p = esfuerzo admisible de aplastamiento.

10.3.10a. Para el Método LRFD

La resistencia de diseño en los huecos de los pernos es ϕR_n, donde:

ϕ = *0,75*

R_n = resistencia nominal en aplastamiento

(a) Cuando $L_e \geq 1{,}5d$ y $s \geq 3d$ y hay dos ó más pernos en la línea de fuerza:

Para huecos estándar; para huecos de ranura corta y larga perpendiculares a la línea de fuerza; para huecos agrandados en conexiones de deslizamiento crítico; y para huecos de ranura corta y larga en conexiones de deslizamiento crítico cuando la línea de fuerza es paralela al eje del hueco:

Cuando la deformación alrededor de los huecos para pernos es una consideración de diseño

$$R_n = 2{,}4dt\ F_u \qquad (10.3\text{-}1a)$$

Cuando la deformación alrededor de los huecos para pernos no es una consideración de diseño, para el perno más cercano al borde

$$R_n = L_e t F_u \leq 3dtF_u \qquad (10.3\text{-}1b)$$

y para los pernos restantes

$$R_n = \left(s - d/2\right)tF_u \leq 3dtF_u \qquad (10.3\text{-}1c)$$

Para huecos de pernos de ranura larga perpendiculares a la línea de fuerza

$$R_n = 2dtF_u \qquad (10.3\text{-}1d)$$

(b) Cuando L_e < 1,5d ó s < 3d ó para un solo perno en la línea de fuerza:

Para huecos estándar; para huecos de ranura corta y larga perpendiculares a la línea de fuerza; para huecos agrandados en conexiones de deslizamiento crítico; y para huecos de ranura corta y larga en conexiones de deslizamiento crítico cuando la línea de fuerza es paralela al eje del hueco:

Para un único hueco de perno o para el hueco de perno más cercano al borde cuando hay dos o más huecos para pernos en la línea de fuerza

$$R_n = L_e t F_u \leq 2{,}4dtF_u \qquad (10.3\text{-}2a)$$

Para los restantes huecos de pernos

$$R_n = \left(s - d/2\right)t\ F_u \leq 2{,}4dt\ F_u \qquad (10.3\text{-}2b)$$

Para huecos de pernos de ranura larga perpendiculares a la línea de fuerza:

Para un único hueco de perno o para el hueco de perno más cercano al borde cuando hay dos o más huecos para pernos en la línea de fuerza

$$R_n = L_e t F_u \leq 2dtF_u \qquad (10.3\text{-}2c)$$

TABLA 10.3.6
Valores del incremento del espaciamiento C_1, mm

Diámetro nominal del perno	Huecos agrandados	Huecos de ranura		
		Perpendicular a la línea de fuerza	Paralelo a la línea de fuerza	
			Ranura corta	Ranura larga [a]
< 22	3	0	5	1,5d – 2
24	5	0	6	37
> 27	6	0	8	1,5d – 2

[a] Cuando la longitud de ranura es menor que la máxima permitida en la Tabla 10.3.3, C_1 puede ser reducido por la diferencia entre la longitud máxima y la longitud actual de la ranura.

TABLA 10.3.7
Valores del incremento de la distancia al borde C_2, mm

Diámetro nominal del perno	Huecos agrandados	Huecos de ranura		
		Eje mayor perpendicular al borde		Eje mayor paralelo al borde
		Ranura corta	Ranura larga [a]	
< 22	2	3	0,75d	0
24	3	3		
> 27	3	5		

[a] Cuando la longitud de ranura es menor que la máxima permitida (véase la Tabla 10.3.3), C_2 puede ser reducido en la mitad de la diferencia entre la longitud máxima y la longitud actual de la ranura.

Para los restantes huecos de pernos

$$R_n = \left(s - d/2\right)tF_u \leq 2dtF_u \qquad (10.3\text{-}2d)$$

10.3.10b. Para el Método ASD

El área efectiva de aplastamiento de los pernos y piezas roscadas será el diámetro multiplicado por la longitud en aplastamiento.

(a) Cuando $L_e \geq 1{,}5d$ y $s \geq 3d$ y hay dos ó más pernos en la línea de fuerza:

Para huecos estándar; para huecos de ranura corta y larga perpendiculares a la línea de fuerza; para huecos agrandados en conexiones de deslizamiento crítico; y para

huecos de ranura corta y larga en conexiones de deslizamiento crítico cuando la línea de fuerza es paralela al eje del hueco:

Cuando la deformación alrededor de los huecos para pernos es una consideración de diseño:

$$F_p = 1{,}2F_u \qquad (10.3\text{-}3a)$$

Cuando la deformación alrededor de los huecos para pernos no es una consideración de diseño, para el perno más cercano al borde:

$$F_p = L_e F_u / 2d \le 1{,}5F_u \qquad (10.3\text{-}3b)$$

y para los pernos restantes

$$F_p = \left(s - d/2\right)F_u / 2d \le 1{,}5F_u \qquad (103\text{-}3c)$$

Para huecos de pernos de ranura larga perpendiculares a la línea de fuerza

$$F_p = F_u \qquad (103\text{-}3d)$$

(b) Cuando L_e < 1,5d ó s < 3d ó para un solo perno en la línea de fuerza:

Para huecos estándar; para huecos de ranura corta y larga perpendiculares a la línea de fuerza; para huecos agrandados en conexiones de deslizamiento crítico; y para huecos de ranura corta y larga en conexiones de deslizamiento crítico cuando la línea de fuerza es paralela al eje del hueco:

Para un único hueco de perno o para el hueco de perno más cercano al borde cuando hay dos o más huecos para pernos en la línea de fuerza

$$F_p = L_e F_u / 2d \le 1{,}2F_u \qquad (10.3\text{-}4a)$$

Para los restantes huecos de pernos

$$F_p = \left(s - d/2\right)F_u / 2d \le 1{,}2F_u \qquad (10.3\text{-}4b)$$

Para huecos de pernos de ranura larga perpendiculares a la línea de fuerza:

Para un único hueco de perno o para el hueco de perno más cercano al borde cuando hay dos o más huecos para pernos en la línea de fuerza

$$F_p = L_e F_u / 2d \le F_u \qquad (10.3\text{-}4c)$$

Para los restantes huecos de pernos

$$F_p = \left(s - d/2\right)F_u / 2d \le F_u \qquad (10.3\text{-}4d)$$

10.3.11. Espesores Grandes de las Partes Conectadas

Los pernos A307 que cumplen con las resistencias de diseño, y para los que el espesor de las partes conectadas excede de cinco diámetros, deben incrementar su número en uno por ciento por cada 2 mm adicionales en dicho espesor.

10.4. DISEÑO POR RESISTENCIA A LA ROTURA

10.4.1. Resistencia a la Rotura en Corte

La resistencia de diseño para el estado límite de rotura a lo largo de una línea de falla en corte en los elementos afectados de los miembros conectados es ϕR_n ;

donde

ϕ = 0,75
$R_n = 0{,}6F_u A_{nv}$ (10.4-1)
A_{nv} = área neta sometida a corte.

10.4.2. Resistencia a la Rotura en Tracción

La resistencia de diseño para el estado límite de rotura a lo largo de un área en tracción en los elementos afectados de los miembros conectados es ϕR_n ;

donde

ϕ = 0,75
$R_n = F_u A_{nt}$ (10.4-2)
A_{nt} = área neta sometida a tracción.

10.4.3. Resistencia a la Rotura por Bloque de Corte

Bloque de corte es un estado límite en el que la resistencia se determina por la suma de la resistencia al corte en una línea de falla y la resistencia a la tracción en un segmento perpendicular. Debe verificarse en las conexiones de extremo de las vigas en que se recorta el ala superior y en situaciones semejantes, tales como en elementos en tracción y planchas de nudo. Cuando se usa la resistencia última a la rotura en la sección neta para determinar la resistencia en un segmento, se empleará la fluencia en la sección total en el segmento perpendicular. La resistencia de diseño para la rotura por bloque de corte, ϕR_n , se calculará como sigue:

(a) Cuando $F_u A_{nt} \ge 0{,}6F_u A_{nv}$:

$$\phi R_n = \phi \left[0{,}6F_y A_{gv} + F_u A_{nt}\right] \qquad (10.4\text{-}3a)$$

(b) Cuando $0{,}6F_u A_{nv} > F_u A_{nt}$:

$$\phi R_n = \phi\left[0{,}6F_u A_{nv} + F_y A_{gt}\right] \qquad (10.4\text{-}3b)$$

donde

ϕ = *0,75*
A_{gv} = área total sometida a corte.
A_{gt} = área total sometida a tracción.
A_{nv} = área neta sometida a corte.
A_{nt} = área neta sometida a tracción.

10.5. ELEMENTOS DE CONEXIÓN

Esta sección corresponde al diseño de elementos de conexión, tales como planchas de nudo, ángulos, cartelas y el alma en el nudo de una conexión viga-columna.

10.5.1. Conexiones Excéntricas

Las intersecciones de miembros cargados axialmente deben tener, de ser posible, sus ejes intersectándose en un punto. Si esto no es posible, deben tenerse en cuenta los esfuerzos cortantes y de flexión debidos a la excentricidad. Véase la Sección 10.1.8.

10.5.2. Resistencia de Diseño de Elementos de Conexión en Tracción

La resistencia de diseño, ϕR_n , de elementos de conexión soldados o empernados cargados estáticamente en tracción (por ejemplo planchas de nudo o de empalme) será el menor valor obtenido de acuerdo a los estados límites de fluencia, de rotura del elemento de conexión y de rotura por bloque de corte.

(a) Para fluencia en tracción del elemento de conexión:

ϕ = 0,90
$R_n = A_g F_y$ (10.5-1)

(b) Para rotura en tracción del elemento de conexión:

ϕ = 0,75
$R_n = A_n F_u$ (10.5-2)

donde A_n es el área neta, que no debe ser mayor de $0{,}85A_g$.

(c) Para rotura por bloque de corte del elemento de conexión, ver la Sección 10.4.3.

10.5.3. Otros Elementos de Conexión

Para cualquier otro elemento de conexión, la resistencia de diseño, ϕR_n, será establecida para el estado límite que sea aplicable de manera de asegurar que la resistencia de diseño es igual o mayor que la resistencia requerida, donde R_n es la resistencia nominal correspondiente a la geometría y tipo de carga del elemento de conexión. Para fluencia en corte del elemento de conexión:

ϕ = 0,90
$R_n = 0{,}60A_g F_y$ (10.5-3)

Si el elemento de conexión esta cargado en compresión, se hará un análisis por un estado límite apropiado.

10.6. PLANCHAS DE RELLENO

En construcciones soldadas, cualquier plancha de relleno de 6 mm ó más de espesor se extenderá más allá de

los bordes de la plancha de empalme y será soldada al elemento para el que se emplea con suficiente soldadura para transmitir la carga de la plancha de empalme, aplicada a la superficie de la plancha de relleno. Las soldaduras que unen la plancha de empalme a la de relleno serán suficientes para transmitir la carga de la plancha de empalme y serán suficientemente largas para evitar sobre esforzar la plancha de relleno a lo largo de la base de la soldadura. Cualquier plancha de relleno de un espesor menor a 6 mm tendrá sus bordes a ras con los de la plancha de empalme y el tamaño de la soldadura será la suma del tamaño necesario para soportar el empalme más el espesor de la plancha de relleno.

Cuando pasan pernos que soportan carga a través de planchas de relleno de espesor mayor a 6 mm, excepto en conexiones diseñadas como de deslizamiento crítico, las planchas de relleno se extenderán más allá del material de empalme y las extensiones de las planchas de relleno se asegurarán con suficientes pernos para distribuir el esfuerzo total en el elemento de manera uniforme en la sección combinada del elemento y la plancha de relleno, o se incluirá en la conexión un número equivalente de conectores. Las planchas de relleno con espesores entre 6 mm y 19 mm inclusive, no necesitan ser extendidas ni desarrollar su esfuerzo siempre que la resistencia en corte de los pernos se reduzca por el factor 0,0154(t – 6), donde t es el espesor total de las planchas de relleno, hasta 19 mm.

10.7. EMPALMES

Los empalmes soldados acanalados en vigas laminadas y de plancha desarrollarán toda la resistencia de la sección más pequeña que se empalma. Otros tipos de empalmes en las secciones transversales de vigas laminadas y de plancha desarrollarán la resistencia requerida en el punto de empalme.

10.8. RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO

Para el método LRFD la resistencia de superficies en aplastamiento es ϕR_n, donde

ϕ = 0,75

R_n se define a continuación para varios tipos de aplastamiento.

(a) Para superficies cepilladas, pines en huecos fresados, perforados o taladrados y en los extremos de rigidizadores de apoyo.

Para el método LRFD:

$$R_n = 1{,}8 F_y A_{pb} \qquad (10.8\text{-}1)$$

donde

A_{pb} = área proyectada de aplastamiento

Para el método ASD:

$$F_p = 0{,}90 F_y$$

(b) Para apoyos deslizantes de rodillos y apoyos rotulados.

Para el método LRFD:

Si d ≤ 635 mm,

$$R_n = 1{,}2\left(F_y - 90\right) ld / 20 \qquad (10.8\text{-}2)$$

Si d > 635 mm,

$$R_n = 30\left(F_y - 90\right) l\sqrt{d} / 20 \qquad (10.8\text{-}3)$$

Para el método ASD:

$$R_p = 0{,}66\left(F_y - 90\right) ld / 20$$

donde:

F_y = esfuerzo de fluencia mínimo especificado, MPa.
d = diámetro, mm .
l = longitud de aplastamiento, mm .

10.9. BASES DE COLUMNAS Y APLASTAMIENTO EN EL CONCRETO

Deben tomarse las precauciones necesarias para transferir las cargas y momentos de las columnas a las cimentaciones.

Para el método LRFD, la carga de diseño en aplastamiento en el concreto es $\phi_c P_p$.

En concordancia con la Norma E.060 Concreto Armado, se recomienda que el diseño por aplastamiento se haga de la siguiente manera:

(a) En toda el área de un apoyo de concreto,

para el método LRFD:

$$P_p = 0{,}85 f_c' A_1$$

para el método ASD:

$$F_p = 0{,}35 f_c'$$

(b) En un área que es menor que el área total del apoyo de concreto,

para el método LRFD:

$$P_p = 0{,}85 f_c' A_1 \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \le 2\ (0{,}85 f_c' A_1)$$

para el método ASD:

$$F_p = 0{,}35 f_c' \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \le 0{,}70 f_c'$$

donde

ϕ_c = 0,60
A_1 = área de acero concéntricamente cargada sobre un apoyo de concreto.
A_2 = área máxima de la superficie del apoyo de concreto que es geométricamente similar y concéntrica con A_1.

10.10. PERNOS DE ANCLAJE E INSERTOS

Los pernos de anclaje e insertos serán diseñados de acuerdo con los criterios del American Concrete Institute. El factor ϕ debe corregirse en función de la relación de los factores de carga de esta Norma y los del ACI.

CAPÍTULO 11
FUERZAS CONCENTRADAS, EMPOZAMIENTO Y FATIGA

Este Capítulo cubre las consideraciones de resistencia de diseño de los elementos, pertinentes a las fuerzas concentradas, empozamiento y fatiga.

11.1. ALAS Y ALMAS CON FUERZAS CONCENTRADAS

11.1.1. Bases de Diseño

Las Secciones 11.1.2 a la 11.1.7 se aplican para fuerzas concentradas simples y dobles, como se indica en cada Sección. Una fuerza concentrada simple es de tracción o compresión, como en el caso de las producidas por un tensor. Las fuerzas concentradas dobles, una de tracción y una de compresión, forman un par en el mismo lado del elemento cargado, como las producidas por la plancha de apoyo de una columna sobre el ala de una viga.

Se requiere rigidizadores transversales para las alas de vigas en la ubicación de las fuerzas concentradas en tracción de acuerdo con la Sección 11.1.2 para el estado limite de flexión local y en los extremos no restringidos en vigas de acuerdo con la Sección 11.1.8. Se requiere rigidizadores transversales o planchas de refuerzo del alma en la ubicación de fuerzas concentradas de acuerdo con las Secciones 11.1.3 a la 11.1.6 para los estados límites de fluencia, aplastamiento, pandeo lateral y pandeo por compresión. Se requiere planchas de refuerzo del alma o rigidizadores diagonales de acuerdo a la Sección 11.1.7, para el estado límite en corte del alma, en la zona del panel. La zona del panel es la zona, en una conexión viga columna, que transmite momento por corte en el plano del alma.

Los rigidizadores transversales y rigidizadores diagonales requeridos por las Secciones 11.1.2 a 11.1.8 deben cumplir también los requisitos de la Sección 11.1.9. Las planchas de refuerzo del alma requeridas por las Secciones 11.1.3 a 11.1.6 deben cumplir también los requisitos de la Sección 11.1.10.

11.1.2. Flexión Local del Ala

Esta Sección se aplica tanto a las fuerzas concentradas simples como a la componente en tracción de fuerzas concentradas dobles.

Debe proveerse un par de rigidizadores transversales, extendiéndose al menos a la mitad del peralte del alma, adyacentes a la fuerza concentrada de tracción aplicada en el centro de la sección del ala cuando la resistencia requerida en el ala excede de ϕR_n, donde

ϕ = *0,90*

$$R_n = 6{,}25 t_f^2 F_{yf} \qquad (11.1\text{-}1)$$

donde

F_{yf} = esfuerzo mínimo de fluencia especificado para el ala.

t_f = espesor del ala cargada.

Si la longitud de la carga medida a lo ancho del ala del elemento es menor a 0,15b, donde b es el ancho del ala del elemento, la Ecuación 11.1-1 no necesita verificarse.

Cuando la fuerza concentrada a resistir se aplica a una distancia del extremo del elemento menor a $10t_f$, R_n debe reducirse en 50%.

Cuando se requiere rigidizadores transversales, ellos deberán soldarse al ala cargada para desarrollar la porción soldada del rigidizador. La soldadura que conecta los rigidizadores transversales al alma debe ser dimensionada para transmitir la fuerza no equilibrada en el rigidizador al alma. (Véase, además, la Sección 11.1.9).

11.1.3. Fluencia Local del Alma

Esta Sección se aplica a las fuerzas concentradas simples y a ambos componentes de las fuerzas concentradas dobles.

Debe proveerse un par de rigidizadores transversales o una plancha de refuerzo del alma, que se extiendan al menos a la mitad del peralte del alma; debe proveerse adyacentes a la fuerza concentrada de tracción o compresión cuando la resistencia requerida en el alma, en la base del filete, excede ϕR_n, donde

ϕ = *1,0*
y R_n se determina como sigue:

(a) Cuando la fuerza concentrada a resistir se aplica a una distancia desde el extremo del elemento que es mayor que el peralte d, del elemento,

$$R_n = (5k + N) F_{yw} t_w \qquad (11.1\text{-}2)$$

(b) Cuando la fuerza concentrada a resistir se aplica a una distancia desde él extremo del elemento es menor o igual al peralte **d**, del elemento,

$$R_n = (2{,}5k + N) F_{yw} t_w \qquad (11.1\text{-}3)$$

En las Ecuaciones 11.1-2 y 11.1-3, se aplican las siguientes definiciones:

F_{yw} = esfuerzo mínimo de fluencia especificado para el alma.

N = longitud de apoyo (no menor que k para las reacciones de extremo de viga).

k = distancia desde la cara exterior del ala a la base del filete del alma.

t_w = espesor del alma.

Cuando se requiere para una fuerza de tracción normal al ala, los rigidizadores transversales deben soldarse al ala cargada para desarrollar la porción conectada del rigidizador. Cuando se requiere para una fuerza de compresión normal al ala, los rigidizadores transversales deben tener un contacto perfecto o soldarse al ala cargada para desarrollar la fuerza transmitida al rigidizador. La soldadura que conecta los rigidizadores transversales al alma debe ser dimensionada para transmitir la fuerza no equilibrada en el rigidizador al alma. (Véase, además, la Sección 11.1.9).

Alternativamente, cuando se requieren planchas de refuerzo del alma, véase la Sección 11.1.10.

11.1.4. Aplastamiento del Alma

Esta Sección se aplica a ambas, fuerzas de compresión simple y al componente en compresión de las fuerzas concentradas dobles.

Se proveerá un rigidizador transversal, un par de rigidizadores transversales o una plancha de refuerzo del alma, que se extiendan al menos a la mitad del peralte del alma, adyacente a la fuerza de compresión concentrada cuando la resistencia requerida en el alma excede ϕR_n, donde,

ϕ = *0,75*
y R_n se determina como sigue:

(a) Cuando la fuerza concentrada de compresión a ser resistida es aplicada a una distancia del extremo del elemento mayor o igual a d/2,

$$R_n = 355 t_w^2 \left[1 + 3\left(\frac{N}{d}\right)\left(\frac{t_w}{t_f}\right)^{1,5}\right]\sqrt{F_{yw}\left(t_f/t_w\right)} \qquad (11.1\text{-}4)$$

(b) Cuando la fuerza concentrada de compresión a ser resistida es aplicada a una distancia del extremo del elemento menor que d/2,

para N / d < 0,2:

$$R_n = 178 t_w^2 \left[1 + 3\left(\frac{N}{d}\right)\left(\frac{t_w}{t_f}\right)^{1,5}\right]\sqrt{F_{yw}\left(t_f/t_w\right)} \qquad (11.1\text{-}5a)$$

para N / d > 0,2:

$$R_n = 178 t_w^2 \left[1 \left(\frac{4N}{d} - 0{,}2\right)\left(\frac{t_w}{t_f}\right)^{1,5}\right]\sqrt{F_{yw}\left(t_f/t_w\right)} \qquad (11.1\text{-}5b)$$

En las Ecuaciones 11.1-4 y 11.1-5, se aplican las siguientes definiciones:

d = peralte total del elemento.

t_f = espesor del ala.

Cuando se requieran rigidizadores transversales, ellos deben tener un contacto perfecto o soldarse al ala cargada para desarrollar la fuerza transmitida al rigidizador. La soldadura que conecta los rigidizadores transversales al alma debe ser dimensionada para transmitir la fuerza no equilibrada en el rigidizador al alma. (Véase, además, la Sección 11.1.9).

Alternativamente, cuando se requiere planchas de refuerzo del alma, véase la Sección 11.1.10.

11.1.5. Pandeo Lateral del Alma

Esta Sección se aplica únicamente a las fuerzas concentradas simples en compresión aplicadas en elementos con movimiento lateral relativo no restringido, entre el ala cargada en compresión y el ala en tracción, en el punto de aplicación de la fuerza concentrada.

La resistencia de diseño en el alma es ϕR_n, donde

ϕ = *0,85*
y R_n se determina como sigue:

(a) Si el ala en compresión está restringida contra rotación:

para $\left(h/t_w\right)/\left(l/b_f\right) \le 2{,}3$:

$$R_n = \frac{C_r t_w^3 t_f}{h^2}\left[1 + 0{,}4\left(\frac{h/t_w}{l/b_f}\right)^3\right] \qquad (11.1\text{-}6)$$

para $\left(h/t_w\right)/\left(l/b_f\right) > 2{,}3$, el estado límite de pandeo lateral del alma no es aplicable.

Cuando la resistencia requerida en el alma excede de ϕR_n, debe proveerse arriostramiento lateral local en el ala en tracción o un par de rigidizadores transversales o

una plancha de refuerzo del alma adyacente a la fuerza concentrada de compresión, que se extiendan al menos a la mitad del peralte del alma.

Cuando se requieren rigidizadores transversales, ellos deben tener un contacto perfecto o soldarse al ala cargada para desarrollar el total de la fuerza aplicada. La soldadura que conecta los rigidizadores transversales al alma debe ser dimensionada para transmitir la fuerza en el rigidizador al alma. (Véase, además, la Sección 11.1.9).

Alternativamente, cuando se requiere planchas de refuerzo del alma, ellas deben dimensionarse para desarrollar el total de la fuerza aplicada. (Véase, además, la Sección 11.1.10).

(b) Si el ala en compresión no está restringida contra rotación:

para $(h/t_w)/(l/b_f) \le 1{,}7$:

$$R_n = \frac{C_r t_w^3 t_f}{h^2}\left[0{,}4\left(\frac{h/t_w}{l/b_f}\right)^3\right] \qquad (11.1\text{-}7)$$

para $(h/t_w)/(l/b_f) > 1{,}7$, el estado límite de pandeo lateral del alma no es aplicable.

Cuando la resistencia requerida en el alma excede ϕR_n, debe proveerse arriostramiento lateral local en ambas alas en el punto de aplicación de las fuerzas concentradas.

En las Ecuaciones 11.1-6 y 11.1-7, se aplican las siguientes definiciones:

l = la mayor longitud sin arriostrar lateralmente a lo largo de cualquiera de las alas en el punto de aplicación de carga.
b_f = ancho del ala.
t_w = espesor del alma.
h = distancia libre entre alas menos el filete o radio de la esquina para perfiles laminados; distancia entre líneas adyacentes de pernos o la distancia libre entre alas cuando se usa soldadura en secciones armadas.
C_r = 6,62 x 10^6 cuando $M_u < M_y$ en la ubicación de la fuerza, MPa.
= 3,31 x 10^6 cuando $M_u \ge M_y$ en la ubicación de la fuerza, MPa.

11.1.6. Pandeo por Compresión del Alma.

Esta Sección se aplica a un par de fuerzas concentradas simples o a los componentes en compresión de un par de fuerzas concentradas dobles, aplicados a ambas alas del elemento en la misma ubicación.

Se proveerá un rigidizador transversal simple, o un par de rigidizadores transversales o una plancha de refuerzo del alma, extendiéndose en el total del peralte del alma, adyacente a las fuerzas concentradas en compresión en ambas alas cuando la resistencia requerida del alma excede ϕR_n, donde

ϕ = *0,90*
y

$$R_n = \frac{10765 t_w^3 \sqrt{F_{yw}}}{h} \qquad (11.1\text{-}8)$$

Cuando el par de fuerzas concentradas en compresión a ser resistidas se aplican a una distancia del extremo del elemento menor que d/2, R_n debe reducirse en 50%.

Cuando se requieren rigidizadores transversales, ellos deben tener un contacto perfecto o soldarse en el ala cargada para desarrollar la fuerza transmitida al rigidizador. La soldadura que conecta los rigidizadores transversales al alma debe ser dimensionada para transmitir la fuerza no equilibrada en el rigidizador al alma. (Véase además la Sección 11.1.9).

Alternativamente, cuando se requiere planchas de refuerzo del alma, véase la Sección 11.1.10.

11.1.7. Corte en el Alma en la Zona del Panel

Debe proporcionarse planchas de refuerzo del alma o rigidizadores diagonales dentro de los límites de la conexión rígida de elementos cuyas almas tienen un plano común cuando la resistencia requerida excede ϕR_v , donde

ϕ = *0,90*

y R_v se determina como sigue:

(a) Cuando no se considera en el análisis de la estabilidad del pórtico el efecto de la deformación en la zona del panel.

Para $P_u \le 0{,}4P_y$

$$R_v = 0{,}60 F_y d_c t_w \qquad (11.1\text{-}9)$$

Para $P_u > 0{,}4P_y$

$$R_v = 0{,}60 F_y d_c t_w \left(1{,}4 - \frac{P_u}{P_y}\right) \qquad (11.1\text{-}10)$$

(b) Cuando la estabilidad del pórtico, incluyendo la deformación plástica de la zona del panel, se considerada en el análisis:

Para $P_u \le 0{,}75P_y$

$$R_v = 0{,}60 F_y d_c t_w \left(1 + \frac{3 b_{cf} t_{cf}^2}{d_b d_c t_w}\right) \qquad (11.1\text{-}11)$$

Para $P_u > 0{,}75P_y$

$$R_v = 0{,}60 F_y d_c t_w \left(1 + \frac{3 b_{cf} t_{cf}^2}{d_b d_c t_w}\right)\left(1{,}9 - \frac{1{,}2 P_u}{P_y}\right) \qquad (11.1\text{-}12)$$

En las Ecuaciones 11.1-9 a la 11.1-12 se aplican las siguientes definiciones:

t_w = espesor del alma de la columna.
b_{cf} = ancho del ala de la columna.
t_{cf} = espesor del ala de la columna.
d_b = peralte de la viga.
d_c = peralte de la columna.
F_y = esfuerzo de fluencia del alma de la columna.
P_y = $F_y A$, resistencia axial de fluencia de la columna.
A = área de la sección transversal de la columna.

Cuando se requiere planchas de refuerzo del alma, ellas deben cumplir los criterios de la Sección 6.2 y deben soldarse para desarrollar la proporción de la fuerza cortante total a ser transmitida.

Alternativamente, cuando se requieren rigidizadores diagonales, la soldadura que conecta los rigidizadores diagonales con el alma debe dimensionarse para transmitir la fuerza del rigidizador causada en el alma por los momentos desbalanceados. (Véase, además, la Sección 11.1.9).

11.1.8. Vigas con Extremos no Restringidos

En los extremos de vigas sin restricción contra rotación alrededor de sus ejes longitudinales debe proveerse un par de rigidizadores transversales que se extiendan en todo el peralte del alma. (Véase, además, la Sección 11.1.9).

11.1.9. Requisitos Adicionales en Rigidizadores para Fuerzas Concentradas.

Los rigidizadores transversales y diagonales también deben cumplir lo siguiente:

(1) El ancho de cada rigidizador mas la mitad del espesor del alma de la columna no debe ser menor que un tercio del ancho del ala o plancha de conexión de momento que transmite la fuerza concentrada.

(2) El espesor de un rigidizador no debe ser menor que la mitad del espesor del ala o plancha de conexión de momento que transmite la carga concentrada y no menor que $\sqrt{F_y}/250$ veces su ancho, donde, F_y está en MPa.

Los rigidizadores transversales de peralte total para fuerzas de compresión aplicadas al ala de una viga o viga armada debe diseñarse como un elemento axialmente comprimido (columna) de acuerdo con los requisitos de la Sección 5.2, con una longitud efectiva de $0{,}75h$, una sección transversal compuesta de dos rigidizadores y una franja de alma con un ancho de $25t_w$ en rigidizadores interiores y $12t_w$ en rigidizadores en los extremos de los elementos.

La soldadura que conecta los rigidizadores de apoyo al alma debe dimensionarse para transmitir el exceso de fuerza cortante en el alma hacia el rigidizador. Para estos rigidizadores, véasela Sección 10.8(a).

11.1.10. Requisitos Adicionales en Planchas de Refuerzo del Alma para Fuerzas Concentradas.

Las planchas de refuerzo del alma requeridas por la Secciones 11.1.3 a la 11.1.6 deben también cumplir con los siguientes criterios:

(1) El espesor y la extensión de las planchas de refuerzo del alma deben proveer el material adicional necesario para igualar o exceder los requisitos de resistencia.

(2) Las planchas de refuerzo del alma deben soldarse para desarrollar la proporción del total de la fuerza transmitida a la plancha de refuerzo del alma.

11.2. EMPOZAMIENTO DE AGUAS

La estructura del techo debe verificarse por medio de un análisis estructural para asegurar una resistencia adecuada y estabilidad bajo condiciones de empozamiento de agua, a menos que tenga suficiente inclinación hacia puntos de drenaje libre o drenajes individuales adecuados para prevenir la acumulación de agua de lluvia.

La estructura del techo deberá considerarse estable y no requerirá mayor investigación sí:

$$C_p + 0{,}9C_s \le 0{,}25 \qquad (11.2\text{-}1)$$

$$I_d \ge 3950S^4 \qquad (11.2\text{-}2)$$

donde

$$C_p = 505\frac{L_s L_p^4}{I_p}$$

$$C_s = 505\frac{S\,L_s^4}{I_s}$$

L_p = espaciamiento entre columnas en dirección de la viga principal (longitud de miembros principales), m .

L_s = espaciamiento de columnas perpendicular a la dirección de la viga principal (longitud de los miembros secundarios), m .

S = espaciamiento de los elementos secundarios, m .

I_p = momento de inercia de los elementos principales, mm^4 .

I_s = momento de inercia de los elementos secundarios, mm^4.

I_d = momento de inercia por unidad de ancho de la cobertura de acero apoyada en elementos secundarios, mm^4 por m.

Para armaduras y viguetas de celosía, el momento de inercia I_s debe reducirse en 15 por ciento cuando es usado en la ecuación anterior. La cobertura debe considerarse como elemento secundario cuando es directamente soportada por elementos principales.

11.3. FATIGA

Muy pocos elementos o conexiones en las edificaciones convencionales necesitan diseñarse para fatiga, ya que la mayoría de los cambios en la carga de tales estructuras ocurren sólo un pequeño número de veces o producen sólo fluctuaciones pequeñas de esfuerzos. La ocurrencia de solicitaciones de carga máxima de diseño para viento o sismo es muy poco frecuente para obligar la consideración de fatiga en el diseño. Sin embargo, las vigas de puentes grúa y las estructuras de apoyo para maquinarias y equipos a menudo están sujetas a condiciones de fatiga.

Los elementos y sus conexiones sujetas a la carga de fatiga deberán diseñarse para cargas de servicio. de acuerdo con las provisiones del Apéndice 11.3 de la LRFD SPECIFICATION FOR STRUCTURAL STEEL BUILDINGS del AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION.

CAPÍTULO 12
CONDICIONES DE DISEÑO EN SERVICIO

Este Capítulo tiene como propósito proveer guías de diseño para consideraciones en servicio.

Servicio es un estado en el que la función de la edificación, su apariencia, mantenimiento, durabilidad y comodidad de sus ocupantes se conservan bajo condiciones de uso normal. Los requisitos generales de diseño en servicio se dan en la Sección 1.5.4. Los valores límites de comportamiento estructural para asegurar las condiciones de servicio (deflexiones máximas, aceleraciones, etc.) deben escogerse en función del uso de la estructura. Cuando sea necesario, las condiciones de servicio deberán verificarse usando cargas reales para el estado límite de servicio apropiado.

12.1 CONTRAFLECHA

Deben considerarse contraflechas cuando las deflexiones al nivel adecuado de carga presentan un problema de condiciones de servicio. Esta exigencia debe colocarse en los planos.

Las vigas y armaduras detalladas sin especificaciones de contraflecha deberán fabricarse para que después del montaje, cualquier flecha debido a la laminación o a la fabricación quede en sentido ascendente. Si la contraflecha implica el montaje de cualquier elemento con una precarga, esto deberá indicarse en los planos.

12.2 EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN

Deberán considerarse detalles que permitan una adecuada expansión y contracción para las condiciones de servicio de la estructura.

12.3. DEFLEXIONES, VIBRACIÓN Y DESPLAZAMIENTOS LATERALES

12.3.1. Deflexiones

Las deflexiones en elementos y sistemas estructurales debido a cargas de servicio no deben afectar las condiciones de servicio de la estructura.

12.3.2. Vibración de Piso

La vibración debe considerarse en el diseño de vigas que soportan grandes áreas sin tabiques u otra fuente de amortiguamiento donde la vibración excesiva debido al tráfico peatonal o de otras fuentes dentro de la edificación no sean aceptables.

12.3.3. Desplazamientos Laterales

Los desplazamientos laterales de las estructuras en concordancia con las cargas de sismo o viento especificadas en las Normas Técnicas de Edificaciones correspondientes deben evitar el contacto con estructuras adyacentes y no deben exceder los valores límites de dichos desplazamientos especificados en las normas.

12.4. CONEXIONES DE DESLIZAMIENTO CRÍTICO

Para el diseño de conexiones de deslizamiento crítico, véase las Secciones 10.3.8 y 10.3.9.

12.5 CORROSIÓN

Cuando sea apropiado, los componentes estructurales deberán diseñarse para tolerar la corrosión, o deberán estar protegidos contra la corrosión que pueda afectar la resistencia o las condiciones de servicio de la estructura.

CAPÍTULO 13
FABRICACIÓN, MONTAJE Y CONTROL DE CALIDAD

Este Capítulo proporciona requisitos para los planos de taller, fabricación, pintado en el taller, montaje y control de calidad.

13.1. PLANOS DE TALLER

Se prepararán, con la debida anticipación a la fabricación, los planos de taller con la información completa necesaria para la fabricación de las partes componentes de la estructura, incluyendo la ubicación, tipo y tamaño de todas las soldaduras y pernos. Estos planos deberán de distinguir claramente entre soldaduras y pernos de taller y de obra y deberán identificar claramente las conexiones empernadas de alta resistencia de deslizamiento crítico.

Los planos de taller deberán ser hechos de conformidad con las buenas prácticas de ingeniería y con la debida consideración a la velocidad y economía en la fabricación y montaje.

13.2. FABRICACIÓN

13.2.1. Contraflecha, Curvado y Enderezado

Se permite la aplicación localizada de calor o medios mecánicos para introducir ó corregir las contraflechas, curvaturas o enderezados. La temperatura de las áreas calentadas, medida por métodos apropiados, no deberá exceder 600 °C para los aceros A514 y A852 ni 650 °C para otros aceros.

13.2.2. Corte Térmico

El corte por arco eléctrico, el proceso de ranurado y el proceso de corte con oxígeno son reconocidos bajo esta Norma para usarse en la preparación, cortado ó desbaste de materiales.

La calidad de una superficie cortada con oxígeno depende de varias variables:

- Condición del material y de la superficie.
- Habilidad del operador.
- Condición y diseño de las cañas, boquillas y máquinas de corte.
- Pureza del oxígeno.
- Vibración del equipo.
- Movimiento de la pieza de trabajo debido a la expansión y contracción térmica.

Los niveles de aceptación de una superficie con corte térmico deberán ser establecidos por el usuario, teniendo en cuenta los requerimientos de superficie de la parte. Es recomendable que se incorporen los criterios pertinentes a estos niveles de aceptación en los planos de taller.

Exactitud del Perfil. El acero y el material de soldadura pueden ser cortados térmicamente, si se asegura una superficie lisa, regular, libre de grietas y entalladuras, y si se asegura un perfil perfecto por el uso de guías mecánicas.

Para estructuras cargadas cíclicamente, el corte térmico manual será hecho sólo donde sea aprobado por el ingeniero supervisor.

Requerimientos de Rugosidad. En el cortado térmico, el equipo deberá de ser ajustado y manipulado de manera de evitar cortar mas allá de las líneas especificadas.

La rugosidad de todas las superficies cortadas térmicamente no debe ser mayor que 25 mm para materiales hasta 100 mm de espesor y 50 mm para materiales de 100 mm a 200 mm de espesor, con la siguiente excepción: los extremos de los elementos no sujetos a esfuerzo calculado en los extremos no deben exceder valores de rugosidad superficial de 50 mm.

La Fig. 13.2.2.1 indica los criterios para la descripción de las superficies cortadas con oxigeno y puede ser usado como una guía para evaluar la rugosidad superficial de los bordes.

Limitaciones en las Ranuras y Entalladuras. Las rugosidades que exceden los valores del párrafo anterior y ranuras o entalladuras no mayores que 5 mm de profundidad sobre superficies que en lo demás son ampliamente satisfactorias serán removidas por maquinado ó esmerilado. Las ranuras o entalladuras que excedan 5mm de profundidad pueden ser reparadas por esmerilado si el área de la sección recta nominal no es reducida por más de 2%. Las superficies esmeriladas ó maquinadas serán aproximadas a la superficie original con una pendiente no mayor que uno en diez. Las superficies cortadas y los bordes adyacentes deberán de ser dejados libres de escoria. En superficies cortadas térmicamente, las estrías o entalladuras ocasionales pueden, con aprobación del supervisor, ser reparadas por soldadura.

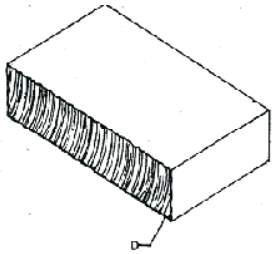
Bordes Reentrantes. Los bordes reentrantes, excepto los de vigas destajadas, y los agujeros de acceso de soldadura deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Los bordes reentrantes de material cortado serán preparados de manera de proveer una transición gradual, con un radio no menor de 25 mm.
- Las superficies adyacentes deberán alcanzar sin rebajos el punto de tangencia.
- Los bordes reentrantes pueden ser formados por corte térmico, seguido por esmerilado, si es necesario, para cumplir los requerimientos de superficie cortados térmicamente indicados anteriormente.

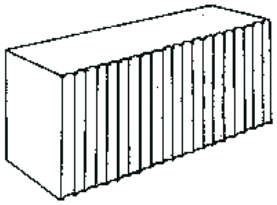
Si se especifica otro contorno, este debe ser mostrado en los planos.

Los destajes de vigas y los agujeros de acceso de soldadura deberán de cumplir los requerimientos geométricos de la Sección 10.1.6. Para los destajes de vigas y agujeros de acceso de soldadura en los perfiles ASTM A6 Grupo 4 y 5 y para los perfiles soldados con material de espesores mayores que 50 mm, se deberá aplicar una temperatura de precalentamiento no menor de 70 C° antes del corte térmico.

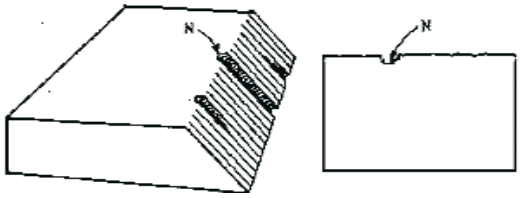
Fig. 13.2.2.1



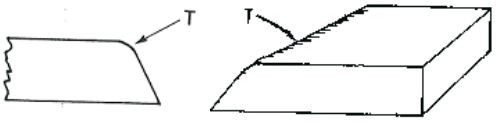
LÍNEAS DE CORTE (D): Líneas que aparecen en la superficie de corte con oxígeno. Su contorno y dirección no afectan la calidad de la superficie.



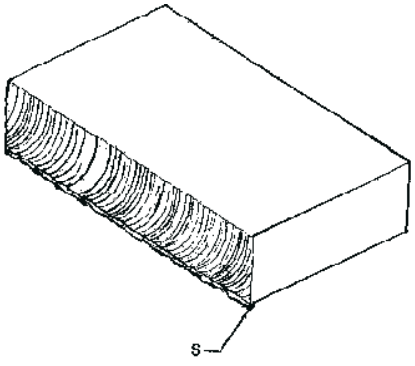
RUGOSIDAD (R): La rugosidad consiste de picos y valles periódicos en la superficie cortada con oxígeno. Esta puede ser determinadas por muestras de calidad aceptable



ENTALLES (N): Canales en una superficie cortada con oxígeno significativamente mas profunda que la rugosidad superficial en general.



REDONDEO DEL BORDE (T): Fusión del borde superior de una superficie cortada con oxigeno.



ESCORIA (S): Depósitos originados en el proceso de corte con oxígeno que se adhieren al metal base o superficie cortada.

13.2.3. Alisado de Bordes

El alisado ó acabado de bordes cizallados ó cortados térmicamente de planchas ó perfiles no es requerido a menos que sea específicamente establecido en los documentos de diseño ó incluidos en una especificación de preparación de borde para soldado.

13.2.4. Construcción Soldada

La técnica de soldadura, la mano de obra, la apariencia y la calidad de la soldadura y los métodos usados en la corrección de trabajos no conformes deberán estar de acuerdo a lo indicado a continuación:

a) Especificación del Metal Base. Los planos y especificaciones deberán de designar la especificación y clasificación del metal base que se debe emplear. Cuando se involucre la soldadura en la estructura se usarán los materiales base indicados en la Sección 10.2.6.

b) Requerimiento de Electrodos y Consumibles de Soldadura

• **Certificaciones para Electrodos ó Combinaciones de Electrodos-Fundentes**. Cuando sea requerido por el ingeniero supervisor, el contratista o el fabricante deberá de suministrar una certificación de que el electrodo ó la combinación electrodo–fundente cumple los requerimientos de la clasificación.

• **Adecuabilidad de la Clasificación**. La clasificación y tamaño de electrodo, la longitud del arco, el voltaje y el amperaje serán los adecuados para el espesor del material, tipo de canal, posición de soldadura y otras circunstancias relacionadas con el trabajo. La corriente de soldadura deberá de estar dentro del rango recomendado por el fabricante de electrodos.

• **Gas Protector.** El gas ó mezcla de gases para protección deberá de ser de un tipo adecuado para la soldadura y deberá tener un punto de rocío igual ó menor que – 40 °C. Cuando sea solicitado por el ingeniero supervisor, el contratista ó fabricante deberá de suministrar la certificación del fabricante de gas, de que el gas ó la mezcla de gases cumplirá los requisitos del punto de rocío.

• **Almacenamiento .** Los electrodos de soldadura que hayan sido removidos de su envase original deberán de ser protegidos y almacenados de manera que no se afecten las propiedades de soldadura.

• **Condición.** Los electrodos deberán estar secos y en condiciones adecuadas para su uso.

• **Condiciones de Almacenamiento de Electrodos de Bajo Hidrógeno.** Todos los electrodos que tengan el recubrimiento de bajo hidrógeno deberán de ser adquiridos en envases sellados herméticamente ó serán resecados en horno antes de su uso. Los electrodos, inmediatamente después de abrir el envase sellado herméticamente, deberán de ser almacenados en hornos mantenidos a una temperatura de 120 °C como mínimo. Los electrodos podrán ser resecados solo una vez. Los electrodos que han sido mojados no deberán de ser usados

• **Periodos Aprobados de Tiempo de Exposición de los Electrodos al Medio Ambiente.** Después de que se abran los envases herméticamente sellados o después de que los electrodos sean removidos del horno de secado o de almacenamiento, su exposición al medio ambiente no deberá exceder los valores indicados en la columna A de la Tabla 13.2.4.1. Los electrodos expuestos a la atmósfera por periodos menores que aquellos permitidos por la columna A de la Tabla 13.2.4.1, pueden ser retornados al horno de almacenamiento y mantenidos a 120 °C como mínimo; después de un periodo de mantenimiento mínimo de 4 horas a 120 °C como mínimo, los electrodos pueden ser despachados para su uso.

Tabla 13.2.4.1

Exposición Permisible al Medio Ambiente de Electrodos de Bajo Hidrógeno.

Electrodo	Columna a (horas máximas)
A5.1	
E70XX	4
E70XXR	9
E70XXHZR	9
E7018 M	9
A 5.5	
E70XX-X	4
E80XX-X	2
E90XX-X	1
E100XX-X	½
E110XX-X	½

• **Resecado de Electrodos**. Los electrodos expuestos a la atmósfera por periodos mayores que los permitidos en la Tabla 13.2.4.1 deberán de ser resecados de la siguiente forma:

(1) Todos los electrodos que tengan revestimiento de bajo hidrógeno de acuerdo al ANSI/AWS A5.1, véase Tabla 13.2.4.1, deberán de ser secados durante 2 horas como mínimo entre 260°C y 430 °C.

(2) Todos los electrodos que tengan revestimiento de bajo hidrógeno de acuerdo al ANSI/AWS A5.5, véase Tabla 13.2.4.1, deberán de ser secados durante una hora como mínimo a temperaturas entre 370°C y 430 °C.

Todos los electrodos deben colocarse en un horno adecuado a una temperatura que no exceda la mitad de la temperatura final de resecado, por un período mínimo de media hora antes de incrementar la temperatura del horno a la temperatura final de resecado. El tiempo del resecado comenzará cuando el horno alcance su temperatura final de resecado.

• **Electrodos para Arco Sumergido y Fundentes.** La soldadura por arco sumergido (SAW) puede ser realizada con uno o más electrodos simples, con uno o más electrodos paralelos, o con combinaciones de electrodos simples y paralelos. Las distancias entre arcos deberán ser tales que la cobertura de escoria sobre el metal de soldadura producido por un arco guía no se enfriará suficientemente para evitar el adecuado depósito de soldadura de un siguiente electrodo.

c) Variables de la Especificación del Procedimiento de Soldadura (WPS)

Para realizar una soldadura se debe de contar con un procedimiento de soldadura, también conocido como WPS (Welding Procedure Specification), que es un documento que define las principales variables a usarse en la soldadura de una junta determinada. Este documento contiene:

- Tipo de material a soldar.
- Electrodo.
- Preparación de junta.
- Tipo de corriente eléctrica.
- Proceso de soldadura a usar.
- Amperaje.
- Voltaje.
- Temperatura de precalentamiento.
- Etcéteras.

Para que un procedimiento de soldadura (WPS) pueda ser usada en obra debe de ser probado mediante un proceso llamado **Calificación de Procedimiento de Soldadura**. Este proceso consiste en soldar una probeta con las variables definidas en el procedimiento a ser calificado y luego someter esta probeta a los ensayos de tracción, doblado, impacto, etc. que se especifican. Si los ensayos realizados cumplen las especificaciones establecidas, entonces se considera que el procedimiento de soldadura (WPS) esta calificado y apto para su uso.

Actualmente también se puede usar procedimientos **Precalificados.** Estos procedimientos ya fueron calificados y están descritos en el Manual of Steel Construction del AISC.

El procedimiento de soldadura debe ser ejecutado por un soldador calificado. Esta calificación es realizada por una institución autorizada para realizar este tipo de certificación. La calificación autoriza al soldador para ejecutar un determinado tipo de junta soldada.

d) Temperaturas de Precalentamiento y de Interpase.

La temperatura de precalentamiento y de interpase deberá de ser suficiente para prevenir el agrietamiento. En la Tabla 13.2.4.2 se indica las temperaturas mínimas de precalentamiento y de interpases a usar en los aceros comúnmente empleados.

La temperatura mínima de precalentamiento y de interpase aplicada a una junta compuesta de metales base con diferentes precalentamientos mínimos de la Tabla 13.2.4.2 deberá de ser la más alta de estos precalentamientos mínimos.

Este precalentamiento y todas las temperaturas mínimas de interpase subsiguientes serán mantenidas durante la operación de soldadura en una distancia como mínimo igual al espesor de la parte soldada mas gruesa (pero no menor que 75 mm) en todas las direcciones desde el punto de soldadura.

Los requisitos mínimos de temperatura de interpase serán considerados iguales a los requisitos de precalentamiento, a menos que se indique otra cosa en el procedimiento (WPS).

Las temperaturas de precalentamiento e interpase deberán de ser verificadas justo antes de iniciar el arco para cada pase.

Tabla 13.2.4.2

CATEGORIA	TEMPERATURA MÍNIMA DE PRECALENTAMIENTO E INTERPASE PRECALIFICADA			
	METAL BASE			METAL APORTE
	ESPECIFICACIÓN DEL ACERO	PROCESO DE SOLDADURA	ESPESOR DE LA PARTE MAS GRUESA EN EL PUNTO DE SOLDADURA	TEMPERATURA MÍNIMA DE PRECALENTAMIENTO E INTERPASE
A	ASTM A36 ASTM A53 Grado B ASTM A500 Grado A ASTM A500 Grado B ASTM A501 ASTM A529 ASTM A570 Grado 40 ASTM A570 Grado 45 ASTM A570 Grado 50 ASTM A709 Grado 36	SMAW con electrodos distintos a los de bajo hidrógeno	3 a 20 mm Sobre 20 a 40 mm Sobre 40 a 65 mm Sobre 65 mm	Nada 66ºC 107ºC 150ºC
B	Todos los de la Categoría A más: ASTM A572 Grado 42 ASTM A572 Grado 50 ASTM A606 ASTM A607 Grado 45 ASTM A607 Grado 50 ASTM A607 Grado 55 ASTM A618 Grado Ib, II, III ASTM A709 Grado 50 ASTM A709 Grado 50W	SMAW con electrodo de bajo hidrógeno, SAW, GMAW, FCAW	3 a 20 mm Sobre 20 a 40 mm Sobre 40 a 65 mm Sobre 65 mm	Nada 10ºC 66ºC 107ºC
C	ASTM A572 Grado 60 ASTM A572 Grado 65	SMAW con electrodo de bajo hidrógeno, SAW, GMAW, FCAW	3 a 20 mm 20 a 40 mm 40 a 65 mm sobre 65 mm	10ºC 66ºC 107ºC 150ºC

e) Requisitos Mínimos de Ejecución de la Soldadura

Los requisitos mínimos a ser considerados para una buena ejecución de la soldadura son los siguientes:

• Las soldaduras GMAW, GTAW, EGW, FCAW-G, no serán llevadas a cabo cuando haya una corriente de viento, a menos que la soldadura esté protegida. Tal protección deberá de ser de un material y forma apropiada para reducir la velocidad del viento en las proximidades de la soldadura a un máximo de 8 km/h.

• La soldadura no deberá realizarse:

(1) Cuando la temperatura del medio ambiente sea menor de -18°C.

(2) Cuando la superficie está húmeda o expuesta a la lluvia, nieve o altas velocidades de viento. o,

(3) Cuando el personal que la ejecuta esté expuesto a condiciones inclementes.

• Los tamaños y las longitudes de las soldaduras no deben ser menores a lo especificado en los planos, excepto como está indicado en la Tabla 13.5.3. La ubicación de las soldaduras no deberá de ser cambiada sin aprobación del ingeniero proyectista.

• El tamaño mínimo de la soldadura de filete, excepto para la soldadura de filete empleada para reforzar soldaduras por canal, será como está indicado en la Tabla 10.2.4. En ambos casos el tamaño mínimo se aplica si es suficiente para satisfacer los requerimientos del diseño.

• **Preparación del Metal Base.** La superficie en la que se va a depositar el metal de soldadura deberá de estar lisa, uniforme y libre de exfoliaciones, salpicadura de soldadura, grietas y otras discontinuidades que puedan afectar adversamente la calidad o la resistencia de la soldadura. Las superficies a soldarse y las superficies adyacentes a la soldadura deberán de estar sin cascarilla de laminación libre o adherida, escoria, óxido, humedad, grasas y otros materiales extraños que puedan impedir una soldadura apropiada o producir gases perjudiciales. La cascarilla de laminación que se mantiene adherida a pesar de una limpieza con escobilla de alambre o el revestimiento delgado de un inhibidor de corrosión, pueden permanecer con la siguiente excepción: para vigas en estructuras cargadas cíclicamente, toda la cascarilla de laminación debe ser removida de la superficie en las cuales se va a soldar las alas y el alma.

• **Reparación del Metal Base**. En la reparación y determinación de los límites de las discontinuidades observadas visualmente en superficies cortadas, la cantidad de metal removido deberá de ser el mínimo necesario para remover las discontinuidades o para determinar que no se excedan los límites de la Tabla 13.2.4.3. Sin embargo, si se requiere una reparación con soldadura, se deberá remover suficiente metal base para proporcionar acceso para la soldadura. Todas las reparaciones por soldadura de las discontinuidades deberán de ser realizadas con:

(1) Preparación adecuada del área de reparación.

(2) Soldadura con un proceso aprobado de bajo hidrógeno.

(3) Esmerilado de las soldaduras terminadas y enrasado con las superficies adyacentes.

TABLA 13.2.4.3

Límites de Aceptación y Reparación de Discontinuidades Laminares Producidos en el Taller en Superficies Cortadas

DESCRIPCIÓN DE LA DISCONTINUIDAD	REPARACIÓN REQUERIDA
Cualquier discontinuidad con longitud hasta de 25 mm .	Ninguna, no requiere ser explorada
Cualquier discontinuidad con longitud mayor que 25 mm y profundidad máxima de 3 mm .	Ninguna, pero la profundidad debe ser explorada*.
Cualquier discontinuidad con longitud mayor que 25 mm con profundidad mayor que 3 mm pero no mayor que6 mm . Cualquier discontinuidad con longitud mayor que 25 mm con profundidad mayor que 6 mm pero no mayor que 25 mm .	Remover, no necesita soldadura Remover completamente y soldar

Cualquier discontinuidad con longitud mayor que 25 mm con profundidad mayor que 25 mm .	El elemento será reparado ó rechazado a criterio del ingeniero proyectista. (véase 5.15.1.1 de AWS D1.1)

* El 10% de las discontinuidades presentes en la superficie cortada en cuestión deberán ser exploradas por esmerilado para determinar su profundidad.

Si la profundidad de cualquiera de las discontinuidades exploradas excede 3 mm, entonces todas las discontinuidades con longitud mayor que 25 mm que quedan en la superficie cortada deberán de ser exploradas por esmerilado para determinar su profundidad. Si ninguna de las discontinuidades comprendidas en el 10% explorado tiene una profundidad mayor que 3 mm, entonces las discontinuidades remanentes sobre la superficie cortada no necesitan ser exploradas.

• **Preparación de las Juntas.** El maquinado, el cortado térmico, el esmerilado o el cincelado, pueden ser usados para la preparación de las juntas, o para remover metal o trabajos no conformes, excepto que no se usará el ranurado con oxigeno en aceros laminados en caliente que son pedidos con tratamiento térmico.

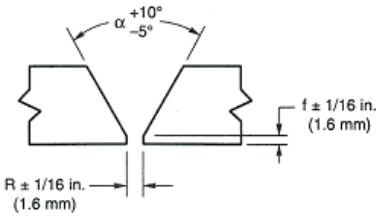
• **Tolerancias Dimensionales de las Juntas**. Las partes que van a ser unidas por soldadura de filete, deberán de ser llevadas a un contacto tan cerrado como sea posible. La abertura de la raíz no deberá exceder los 5mm excepto en los casos que involucre ya sea perfiles o planchas con espesores de 75 mm o mayores y no se puede cerrar la abertura de la raíz lo suficiente para alcanzar esta tolerancia después del enderezado en el ensamblaje. En tales casos, se acepta una abertura máxima de la raíz de 8 mm, si se usa un respaldo adecuado. El respaldo puede ser fundente, polvo de hierro, o materiales similares, o soldadura usando un proceso de bajo hidrógeno compatible con el metal de llenado depositado. Si la separación es mayor que 1,6 mm se deberá de incrementar el cateto de la soldadura por la cantidad de la abertura en la raíz, o el contratista deberá demostrar que la garganta efectiva requerida ha sido obtenida.

• **Ensamblaje con Soldadura por Canal de Penetración Parcial.** Las partes a ser unidas por soldadura de canal de penetración parcial paralela a la longitud del elemento deberán de ser llevadas a un contacto tan cerrado como sea posible. La abertura de la raíz entre las partes no deberá de exceder 5 mm excepto en los casos que involucre perfiles laminados o planchas de espesor de 75 mm o mayores si, después de su enderezado y en el ensamblado, la abertura de la raíz no puede ser cerrada suficientemente para alcanzar esta tolerancia. En tales casos se acepta una abertura máxima de la raíz de 8 mm, si se usa un respaldo adecuado y la soldadura final cumple los requisitos para el tamaño de la soldadura. Las tolerancias de las juntas de aplastamiento deberán de estar de acuerdo con las especificaciones del contrato.

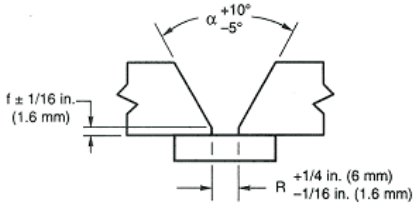
• **Alineamiento de la Junta a Tope.** Las partes a ser unidas por soldadura de junta a tope deberán de ser cuidadosamente alineadas. Donde las partes son efectivamente restringidas contra la flexión debida a la excentricidad en el alineamiento, se permitirá una desviación que no exceda el 10% del espesor de la parte unida más delgada, pero en ningún caso se permitirá una desviación mayor que 3 mm del alineamiento teórico.

• **Variaciones en la Sección Recta de Soldadura por Canal.** Si las dimensiones de la sección recta de las juntas soldadas por canal varían respecto a las mostradas en los planos por un valor mayor que las tolerancias indicadas en la Fig. 13.2.4.2, deberá informarse al ingeniero proyectista para su aprobación o corrección.

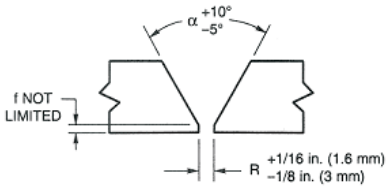
Fig. 13.2.4.2



A) SOLDADURA POR CANAL SIN RESPALDO – FONDO NO RANURADO POR LA PARTE POSTERIOR



B) SOLDADURA POR CANAL CON RESPALDO - FONDO NO RANURADO POR LA PARTE POSTERIOR



C) SOLDADURA POR CANAL SIN RESPALDO- FONDO RANURADO POR LA PARTE POSTERIOR

Aberturas de la raíz mayores que aquellas permitidas en el párrafo anterior, pero no mayores que dos veces el espesor de la parte mas delgada o 19 mm, lo que sea menor, puede ser corregida por soldadura a las dimensiones aceptables antes de la unión de las partes.

• Tolerancias Dimensiónales de los Elementos Estructurales Soldados

Las dimensiones de los elementos estructurales soldados deberán estar de acuerdo a las siguientes tolerancias:

- Rectitud de Columnas y Armaduras

Para columnas y elementos principales de armaduras, soldados, para cualquier sección transversal, la variación de rectitud permisible es:

Longitud de menos de 9 m:

$$3 \text{ mm} \times \frac{(\text{N° de metros de longitud total})}{3}$$

Para longitudes de 9 m a 14 m = 10 mm

Para longitudes mayores de 14 m:

$$10 \text{ mm} + 3 \text{ mm} \times \frac{(\text{N° de metros de longitud total - 14})}{3}$$

- Rectitud de Vigas

Para vigas soldadas, para cualquier sección transversal, donde no se ha especificado contraflecha, la variación permisible de rectitud es:

$$3 \text{ mm} \times \frac{(\text{N° de metros de la longitud total})}{3}$$

- Contraflechas de las Vigas

Para vigas soldadas, diferentes de aquellas cuya ala superior esta embebida en concreto, para cualquier sección transversal, la variación permisible de la contraflecha requerida en el ensamblado en taller (para agujeros taladrados para empalmes en el campo o preparación de los empalmes soldados en el campo) es:

a la mitad de la luz:

-0, + 38 mm para luces mayores o iguales que 30 m .
-0, + 19 mm para luces menores que 30 m .

en los apoyos:

0 para los apoyos extremos:
+ 3 mm para los apoyos interiores

en los puntos intermedios:

$$-0, + \frac{4(a)b(1-a/s)}{s}$$

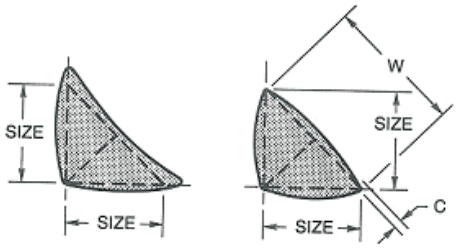
donde:
a = distancia en metros desde el punto de inspección al apoyo más cercano.

s = longitud de la luz en metros.
b = 38 mm para luces mayores o iguales que 30 m.
b = 19 mm para luces menores que 30 m.

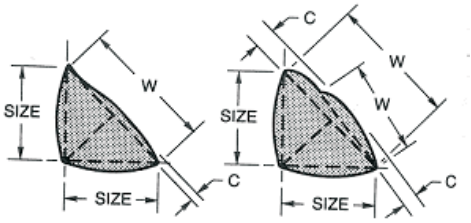
• **Perfiles de la Soldadura**

Todas las soldaduras, excepto como está permitido a continuación, deberán de estar libres de grietas, pliegues, y las discontinuidades de perfiles no conformes.

Perfiles de Soldadura Conformes e Inaceptables



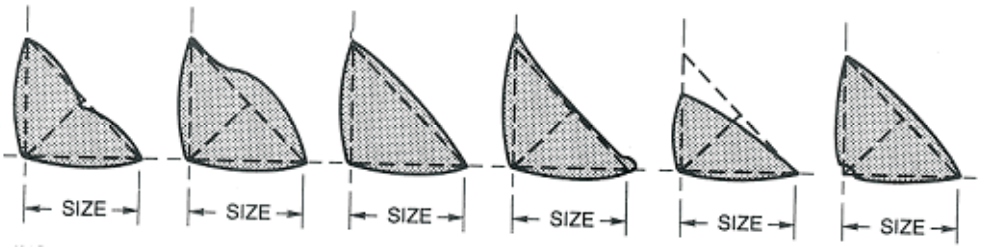
A) Perfiles de Soldadura de Filete Deseables



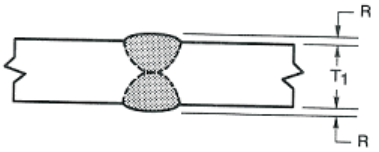
B) Perfiles de Soldadura de Filete Aceptables

NOTA.- La convexidad c, de una soldadura o glóbulos de superficie individual con dimensiones w no deberá exceder el valor de la siguiente Tabla.

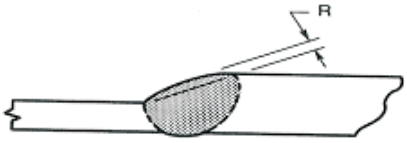
ANCHO DE LA CARA DE SOLDADURA O DE GLÓBULOS DE SUPERFICIE INDIVIDUAL,	MÁXIMA CONVEXIDAD, C
W ≤ 8 mm	1,6 mm
W > 8 mm hasta < 25 mm	3 mm
W ≥ 25 mm	5 mm



C) Perfiles de Soldadura de Filete Inaceptables



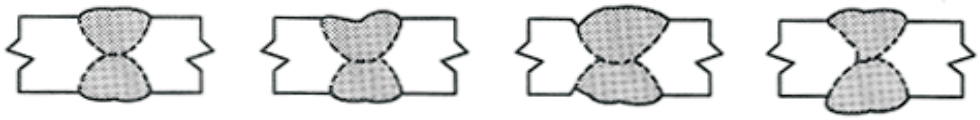
UNION A TOPE – PLANCHAS DE IGUAL ESPESOR



UNION A TOPE (TRANSICIÓN) PLANCHAS DE ESPESORES DESIGUALES

NOTA.- R NO DEBERÁ EXCEDER DE 3 mm

D) Perfiles de Soldadura Acanalada Aceptables en Juntas a Tope



EXCESIVA CONVEXIDAD | INSUFICIENTE GARGANTA | EXCESIVA SOCAVACIÖN | METAL DE APORTE DERRAMADO

E) Perfiles de Soldadura Acanalada Inaceptables en Juntas a Tope

• **Soldadura de Filete.** Las caras de la soldadura de filete pueden ser ligeramente convexas, planas o ligeramente cóncavas, como esta mostrado en la figura anterior. La figura C muestra los perfiles típicos de soldadura de filete inaceptables.

• **Convexidad.** Con excepción de la soldadura exterior en junta de extremos, la convexidad C de una soldadura o un glóbulo de superficie individual no deberá exceder los valores dados en la figura anterior.

• **Soldadura a Tope ó Acanalada**. La soldadura acanalada deberá de ser hecha con un reforzamiento mínimo de la cara a menos que se especifique otra cosa. En el caso de juntas a tope y extremos, el refuerzo de la cara no deberá exceder 3 mm en altura.

• **Superficies Emparejadas.** Las soldaduras a tope que requieran ser emparejadas serán acabadas de tal manera de no reducir el espesor del metal base más delgado o del metal soldado por más de 1 mm ó 5% del material, la que sea menor. El refuerzo remanente no deberá exceder 1 mm de altura. Sin embargo, todos los refuerzos deberán de ser removidos donde la soldadura forme parte de la superficie de contacto o unión. Todos los refuer-

zos deben de ser unidos formando una superficie lisa con la plancha, con áreas de transición libres de socavación.

• **Métodos y Valores de Acabado**. Para el acabado se puede usar el cincelado y el ranurado, seguidos por un esmerilado. Donde se requiera acabado superficial, los valores de rugosidad no excederán los 6,3 micrones. Los acabados superficiales con rugosidades mayores de 3,2 micrones hasta 6,3 micrones deberán de tener el acabado paralelo a la dirección del esfuerzo principal. Las superficies acabadas con rugosidades menores ó iguales que 3,2 micrones pueden ser acabadas en cualquier dirección.

Reparaciones

La remoción del metal de aporte o porciones del metal base puede ser hecha por maquinado, esmerilado o ranurado. Esto debe ser hecho de tal manera que el metal de aporte adyacente o el metal base no se vea afectado. El acanalado con oxígeno no deberá ser usado en aceros templados y revenidos. Las porciones de soldadura no conformes deberán de ser eliminadas sin una remoción sustancial del metal base. La superficie deberá limpiarse totalmente antes de la soldadura. El metal de aporte deberá depositarse para compensar cualquier diferencia en tamaños.

• **Opción del Contratista.** El contratista tiene la opción de reparar una soldadura no conforme o remover y remplazar la soldadura total, excepto como sea modificado por el ingeniero supervisor. La soldadura reparada o reemplazada deberá de ser reensayada por el método originalmente usado, y se aplicará el mismo criterio de aceptación técnica y de calidad. Si el contratista elige reparar la soldadura, esta debe de ser corregida de la siguiente manera:

• **Derrames, Excesiva Convexidad, o Excesivo Reforzamiento.** El metal de aporte en exceso deberá de ser removido.

• **Excesiva Concavidad o Depresiones de Soldadura, Soldadura con Menores Dimensiones y Soldaduras Socavadas.** Las superficies deben de ser preparadas y rellenadas con material de aporte adicional.

• **Fusión Incompleta, Excesiva Porosidad de la Soldadura o Presencia de Inclusiones de Escoria**. Las porciones no conformes deberán de ser removidos y resoldadas.

• **Grietas en la Soldadura o Metal Base** . La extensión de la grieta deberá ser evaluada por el empleo de ácidos, inspección con partículas magnéticas, radiografías, ultrasonidos u otro medio que sea adecuado. Se removerán las grietas y metal sano hasta 50 mm de cada borde de las grietas y se resoldará.

• **Limitaciones de Temperaturas en la Reparación por Calor Localizado**. Los miembros estructurales distorsionados por la soldadura deberán de ser enderezados por medios mecánicos o por aplicaciones de cantidades limitadas de calor localizado. La temperatura de las áreas calentadas, medida por métodos aprobados, no deberá exceder 590°C para aceros templados y revenidos ni 650°C para otros aceros. La parte a ser calentada para el enderezado deberá de estar sustancialmente libre de tensiones y fuerzas externas, excepto aquellas tensiones que resultan del método de enderezado mecánico usado en conjunto con la aplicación del calor.

• **Inaccesibilidad de Soldaduras no Conformes** . Si, después que se ha hecho una soldadura no conforme, se realizan trabajos que han originado que la soldadura sea inaccesible o se han creado nuevas condiciones que hacen que las correcciones de la soldadura no conforme sean peligrosas, entonces se debe restaurar las condiciones originales por medio de la remoción de las soldaduras o elementos, ambos antes de que se haga la corrección. Si esto no es hecho, la deficiencia deberá de ser compensada por trabajo adicional realizado de acuerdo a un diseño revisado y aprobado.

Limpieza de la Soldadura

• **Limpieza en el Proceso.** Antes de soldar sobre un metal depositado previamente, o después de cualquier interrupción de la soldadura, se debe remover toda la escoria y se deberá de limpiar con una escobilla de alambre la soldadura y el metal base adyacente.

• **Limpieza de Soldaduras Terminadas.** La escoria debe de ser removida de todas las soldaduras terminadas. Las soldaduras y el metal base adyacente deberán de ser limpiados con escobilla de alambre de acero ú otros medios adecuados. Las salpicaduras de metal adheridas fuertemente y remanentes después de la operación de limpieza son aceptables a menos que se requiera su remoción para realizar los ensayos no destructivos. Las juntas soldadas no serán pintadas hasta que se termine la soldadura y esta haya sido aceptada.

13.2.5. Construcciones Empernadas

Todas las partes de los elementos empernados deberán de estar sujetadas con pines o empernadas y mantenidas rígidamente unidas durante el ensamblaje. El uso de pines en los agujeros para pernos no debe distorsionar el metal o agrandar los agujeros. El inadecuado centrado de los agujeros será causa de rechazo.

Si el espesor del material no es mayor que el diámetro nominal del perno mas 3 mm, se permiten que los agujeros sean obtenidos por punzonado. Si el espesor del material es mayor que el diámetro nominal del perno más 3 mm los agujeros pueden ser obtenidos ya sea por taladrado o subpunzonado y ensanchado. La matriz para todos los agujeros subpunzonados, y las brocas para los agujeros, pretaladrados, deberán de ser como mínimo 2 mm más pequeño del diámetro nominal del perno, los agujeros en planchas de acero A514 con espesores mayores que 13 mm deberán de ser taladrados.

Lainas tipo dedo insertados completamente, con un espesor total de no más de 6mm dentro de una unión, son permitidos en juntas sin cambiar los esfuerzos de diseño (basadas en el tipo de agujero) para el diseño de conexiones. La orientación de dichas lainas es independiente de la dirección de aplicación de la carga.

El uso de pernos de alta resistencia deberá de cumplir los siguientes requisitos:

• Las dimensiones de los pernos cumplirán lo indicado en la Norma ANSI B18.2.1

• Todo el material que se halle dentro de la longitud de fijación del perno será acero, no debiendo existir materiales compresibles. La pendiente de las superficies de contacto con la cabeza del perno o la tuerca no debe exceder de 1:20 respecto a un plano normal al eje del perno.

• Cuando se ensamble la junta, todas las superficies en contacto, incluyendo las superficies adyacentes a la cabeza del perno y la tuerca, deben estar libres de escamas de óxido, suciedad y cualquier otro material extraño. Las rebabas que puedan reducir el apoyo de las partes conectadas deben eliminarse.

13.2.6. Juntas de Compresión

Las juntas de compresión que dependen de la superficie de contacto, como parte de la resistencia del empalme deberán tener la superficie de contacto de las piezas fabricadas individualmente, preparadas por cepillado, cortado con sierra, u otros medios adecuados.

13.2.7. Tolerancias Dimensiónales

Las tolerancia dimensiónales deberán ser como sigue y se indica en la Tabla 13.2.7:

• Es permisible una variación de 1,0 mm en la longitud total de elementos con ambos extremos acabados para apoyo de contacto. Las superficies denotadas como «acabadas» en los planos se definen como aquellas que tienen un valor máximo de altura de rugosidad de 12,6 micrones. Cualquier técnica de fabricación, como corte de fricción, corte frío, cepillado, etc que produzca el acabado arriba indicado puede ser usada.

• Los elementos sin extremos acabados para apoyo de contacto, que serán conectados a otras partes de acero de la estructura, pueden tener una variación de la longitud detallada no mayor que 2,0 mm para elementos de 9,0 m de longitud ó menos, y no mayor que 3,0 mm para elementos con longitudes mayores de 9,0 m.

• A menos que se especifique de otro modo, elementos estructurales, sean perfiles laminados o armados, pueden variar su rectitud dentro de las tolerancias permitidas para los perfiles de ala ancha según lo especificado en ASTM A6, excepto que la tolerancia sobre la desviación de la rectitud de elementos en compresión es 1/1000 de la longitud axial entre puntos con soporte lateral.

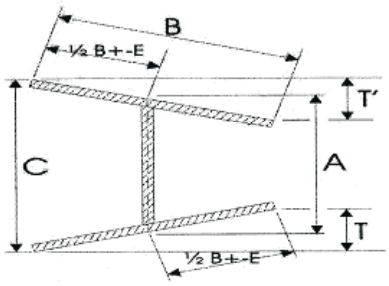
• Los elementos completos deberán estar libres de torcimientos, dobleces y juntas abiertas. Muescas agudas o dobleces son causa de rechazo del material.

• Las vigas y armaduras detalladas sin especificación de contraflecha se fabricarán de manera que, después del montaje, cualquier contraflecha debida al laminado o fabricación de taller quede hacia arriba.

• Cuando los elementos son especificados en los planos o especificaciones con contraflecha, la tolerancia de fabricación en taller será -0/+13 mm para elementos de 15,0 m o menos de longitud, ó -0/+(13 mm + 3,2 mm por cada 3,0 m o fracción de esto, en exceso de 15,0 m) para los elementos sobre los 15,0 m. Los elementos recibidos de la planta de laminación con 75% de la contraflecha especificada no requieren contraflecha adicional. Para propósitos de inspección la contraflecha debe ser medida en el taller de fabricación en la condición sin esfuerzo.

• Cualquier desviación permisible en el peralte de las vigas, puede resultar en un cambio abrupto en el peralte en las zonas de empalmes. Tal diferencia en el peralte en una junta empernada, dentro de las tolerancias prescritas, es compensada con planchas de relleno. En juntas soldadas, el perfil de la soldadura, puede ser ajustado conforme a la variación en altura, siempre y cuando se proporcione la sección mínima requerida de soldadura y la pendiente de la superficie de la soldadura cumpla con los requisitos de la Norma AWS.

TABLA 13.2.7



VARIACIONES PERMISIBLES EN LA SECCIÓN RECTA							
SECCIÓN NOMINAL (mm)	A, PERALTE (mm)		B, ANCHO DEL ALA (mm)		T + T' Alas inclinadas máximo (mm)	E[a] Almas inclinadas máximo (mm)	C Peralte máxima de cualquier sección recta mayor que el peralte nominal (mm)
	Mayor que la nominal	Menor que la nominal	Mayor que la nominal	Menor que la nominal			
Hasta 305	3,0	3,0	6,0	5,0	6,0	5,0	6,0
Mas de 305	3,0	3,0	6,0	5,0	8,0	5,0	6,0

VARIACIONES PERMISIBLES EN LONGITUD				
PERFILES W	Variaciones de la longitud especificada (mm)			
	Menor o igual a 9 m		Mayores a 9 m	
	Mayor	Menor	Mayor	Menor
Vigas de 610 mm y menor en peralte nominal	10,0	10,0	10,0 + 1,6 por cada 1,5 m adicionales o una fracción de este	10,0
Vigas de mas de 610 mm de peralte nominal; todas las columnas	13,0	13,0	13,0 + 1,6 por cada 1,5 m adicionales o una fracción de este	13,0
(a)Variación en 8,0 mm (máx.) para secciones con peso mayor que 6400 N/m				

OTRAS VARIACIONES PERMISIBLES
Variaciones en área y peso: +/- 2,5% de la cantidad nominal ó especificada Extremos desalineados: 0,4 mm por cada 25,0 mm de peralte, ó de ancho de ala si ésta es mayor que el peralte

CONTRAFLECHA Y COMBADURA			
Tamaños	Longitud	Variaciones permisibles en mm	
		Contraflecha	Combadura
Tamaños con ancho de alas igual o mayor que 150 mm	Todas	3,2 mm x (longitud total en metros) / 3,0	
Tamaños con ancho de alas menores que 150 mm	Todas	3,2 mm x (longitud total en metros) /3,03,2 mm x (longitud total en metros) /1,5	
	Hasta 14,0 m	3,2 mm x (longitud total en metros) / 3,0; con 10,0 mm (máx.)	
Ciertas secciones con el ancho de ala aproximadamente igual al peralte y especificado en el pedido como columna [b]	Sobre 14,0 m	10,0 mm +[3,2 mm x (longitud total en metros -14) / 3,0]	
[b] Aplicable sólo para W8x31 y más pesadas W12x65 y más pesadas, W14x90 y más pesadas. Si las otras secciones son especificadas como columnas, las tolerancias estarán sujetas a negociación con el fabricante.			

13.2.8. Acabado de Bases de Columna

Las bases de columnas y las planchas de base deberán de ser acabadas de acuerdo con los siguientes requerimientos:

1) Se permite las planchas de apoyo de acero con espesores de 50 mm o menos sin cepillado si se obtiene un apoyo de contacto satisfactorio. Se permite que las planchas de base de acero con espesores mayores de 50mm pero no mayores que 100 mm sean enderezadas por prensado o, si no se dispone de prensas, por el cepillado de todas las superficies de apoyo (excepto como fue indicado en el subpárrafo N°2 y 3 de esta Sección), para tener un contacto satisfactorio.

2) La superficie inferior de las planchas de apoyo que son fijadas con grouting para asegurar un contacto de apoyo total a la cimentación no necesitan ser cepilladas.

3) La superficie superior de las planchas de apoyo no necesitan ser cepilladas si se usa soldaduras de penetración total entre la columna y la plancha de apoyo.

13.3. PINTADO EN EL TALLER

13.3.1. REQUERIMIENTOS GENERALES

El pintado en taller corresponde al recubrimiento base del sistema de protección. Protege al acero por solamente un corto período de exposición en condiciones atmosféricas ordinarias, y se considera como un recubrimiento temporal y provisional. El fabricante no asume responsabilidad por el deterioro de esta capa base que pueda resultar de la exposición a condiciones atmosféricas ordinarias, ni de la exposición a condiciones corrosivas mas severas que las condiciones atmosféricas ordinarias.

En ausencia de otros requerimientos en los planos o especificaciones, el fabricante limpiará a mano el acero de residuos de oxidación, escamas de laminación, suciedad y otras sustancias extrañas, antes del pintado, con un cepillo de alambre o por otros métodos elegidos por el fabricante conforme a los requerimientos del fabricante de la pintura.

A menos que sea específicamente excluida, la pintura se aplicará con brocha, pulverizador, rodillo o inmersión, a elección del fabricante. Cuando se use el término recubrimiento de taller o pintura de taller, sin un sistema de pintura especificado, el fabricante aplicará una pintura estándar con un mínimo de películas seca de un mil.

El acero que no requiera pintado en taller se limpiará de aceite o grasa con solventes limpiadores y se eliminará la suciedad y otras sustancias extrañas, con escobilla de alambre u otros sistemas adecuados.

Se esperan abrasiones causadas por el manipuleo después del pintado. El retocado de estas áreas es responsabilidad del contratista, quien las reparará en el lugar de la obra.

No se requiere el pintado en el taller a menos que esté especificado en los planos y especificaciones.

13.3.2. Superficies Inaccesibles

Excepto para superficies en contacto, las superficies inaccesibles después del ensamblado en el taller deberán de ser limpiadas y pintadas antes del ensamblaje, si es requerido en los planos o especificaciones.

13.3.3. Superficies en Contacto

El pintado es permitido incondicionalmente en las conexiones tipo aplastamiento. Para conexiones críticas de deslizamiento, las superficies en contacto deberán cumplir los siguientes requisitos:

• En juntas que no se pinten, debe dejarse sin pintar un área que esté a 25mm o un diámetro del perno del borde de cualquier hueco y además el área dentro del grupo de pernos.

• En juntas especificadas como pintadas, las superficies en contacto serán arenadas y cubiertas con una pintura calificada como Clase A ó B mediante ensayos que cumplan el «Test Method to Determine the Slip Coefficient for Coatings Used in Bolted Joints» del Research Council on Structural Connections. El fabricante de la pintura debe entregar un copia certificada de estos ensayos.

• Las juntas pintadas no deben ensamblarse antes que la pintura se haya curado por un tiempo mínimo igual al empleado en los ensayos de calificación.

• Las superficies de contacto especificadas como galvanizadas, lo serán por inmersión en caliente de acuerdo con la Norma ASTM A123 y serán posteriormente rasqueteadas manualmente con escobillas de alambre. No se permitirá el uso de rasqueteadoras eléctricas.

• No se permitirá el empleo de pernos usados A490 y galvanizados A325. Otros pernos A325 puedan volverse a usar si esta autorizado por el Proyectista. El reajustado de pernos que se puedan haber aflojado no se considera como un nuevo uso.

13.3.6. Superficies Acabadas por Maquinado

Las superficies acabadas por maquinado deberán de ser protegidas contra la corrosión por un revestimiento inhibidor de corrosión que pueda ser removido antes del montaje, o que tenga las características que hacen que su remoción antes del montaje sea innecesaria.

13.3.5. Superficies Adyacentes a las Soldaduras en Obra

A menos que se especifique otra cosa en los planos y especificaciones, las superficies dentro de los 50 mm de cualquier punto de soldadura en obra deberán de estar libre de materiales que pueden impedir una soldadura apropiada ó producir humos o gases perjudiciales durante la soldadura.

13.4. MONTAJE

13.4.1. Método de Montaje

El montador procederá a usar el método más eficiente y económico de montaje, así como una secuencia de montaje, consistente con los planos y especificaciones.

13.4.2. Condiciones del Lugar de la Obra

De acuerdo al contrato, se debe proporcionar y mantener acceso al lugar de la obra y a través de la misma para el movimiento seguro de los equipos de montaje y las estructuras a montarse. Especial cuidado se debe tener con la remoción o reubicación de líneas de energía eléctrica, teléfono, gas, agua, desagüe y otras, de forma de tener un área de trabajo segura. El estricto cumplimiento de la **NTE E.120 Seguridad Durante la Construcción**, es de vital importancia para el montaje seguro de las estructuras.

13.4.3. Cimentaciones

El ejecutor de la obra civil es responsable de la ubicación precisa, resistencia y accesibilidad a todas las cimentaciones de las estructuras metálicas.

13.4.4. Ejes de Edificación y Puntos de Nivel de Referencia

Es responsabilidad del ejecutor de la obra civil seguir la ubicación precisa de los ejesde edificación y puntos de nivel de referencia en el lugar de ubicación de la estructura. El montador deberá contar con un plano de obra que incluya toda la información descrita.

13.4.5. Instalación de Pernos de Anclaje y Otros

13.4.5.1. La ubicación de los pernos de anclaje serán responsabilidad del contratista de la obra civil conforme a un plano aprobado; su ubicación no variará de las dimensiones mostradas en los planos de montaje en más de las siguientes tolerancias de montaje:

a) 3,0 mm centro a centro de dos pernos cualquiera dentro de un grupo de pernos de anclaje, donde un grupo de pernos de anclaje se define como un conjunto de pernos, que reciben un elemento individual de acero.

b) 6,0 mm centro a centro de grupos de pernos de anclaje adyacentes.

c) Elevación de la cabeza del perno: ±13 mm

d) Una acumulación de 6,0 mm en 30 m a lo largo del eje de columnas establecido con múltiples grupos de pernos de anclaje, pero no debe exceder un total de 25 mm, donde el eje de columna establecido es el eje real de obra mas representativo de los centros de los grupos de pernos como han sido instalados a lo largo del eje de columnas.

e) 6,0 mm desde el centro de cualquier grupo de pernos de anclaje al eje de columnas establecido para el grupo.

f) Las tolerancias de los párrafos b, c y d se aplican a las dimensiones desplazadas mostrados en los planos, medidas paralelamente y perpendicularmente al eje de columna establecido más cercano a las columnas individuales mostradas en los planos a ser desplazados de los ejes establecidos de las columnas.

13.4.5.2. A menos que se indique de otra forma los pernos de anclaje se colocan perpendiculares a la superficie teórica de apoyo.

13.4.5.3. Dispositivos de apoyo

El contratista de la obra civil, coloca en los ejes y niveles todas las planchas de nivelación, tuercas de nivelación y planchas de apoyo, que pueden ser manipuladas sin plumas o grúas de izaje. Todos los otros dispositivos de apoyo de las estructuras son colocados y acuñados, enlainados o ajustados con pernos de nivelación por el montador conforme a los ejes y niveles establecidos en los planos. El fabricante de la estructura metálica proporciona las cuñas, lainas y pernos de nivelación que son requeridas y describe claramente los dispositivos de anclaje con los ejes de trabajo para facilitar su adecuado alineamiento.

A la brevedad luego de la instalación de los dispositivos de apoyo, el contratista de la obra civil verifica los ejes, niveles y la inyección del mortero de relleno conforme se requiera. La ubicación final y la adecuada inyección del mortero de relleno son de responsabilidad del contratista de la obra civil.

Las tolerancias de elevación relativas a los niveles establecidos de los dispositivos de apoyo instalados por el contratista de la obra civil son ± 3,0 mm.

13.4.6. Material de Conexión de Campo

13.4.6.1. El fabricante proporciona detalles de las conexiones de acuerdo con las exigencias de los planos y especificaciones técnicas.

13.4.6.2. Cuando el fabricante se encarga del montaje de la estructura metálica, debe suministrar todos los materiales requeridos para las conexiones temporales y per-

manentes de los elementos estructurales que componen la estructura.

13.4.6.3. Cuando el montaje no es realizado por el fabricante, este deberá suministrar el siguiente material para las conexiones de obra:

a) Los pernos en el tamaño requerido y en cantidad suficiente para todas las conexiones de obra que serán permanentemente empernados. A menos que se especifiquen pernos de alta resistencia, se suministrarán pernos comunes A-307. Se debe suministrar un 2% adicional de cada tamaño de perno.

b) Las planchas de relleno mostradas como necesarias para la presentación de las conexiones permanentes de los elementos estructurales.

c) Las barras o platinas de respaldo que puedan requerirse para la soldadura de obra.

13.4.6.4. El montador proporcionará todos los electrodos de soldadura, pernos de ajuste y pasadores que serán usados en el montaje de la estructura metálica.

13.4.7. Apoyos Temporales de la Estructura de Acero

13.4.7.1. El montador determinará, proporcionará e instalará los apoyos temporales tales como: tirantes temporales, arriostres, obra falsa y otros elementos requeridos para las operaciones de montaje. Estos apoyos temporales asegurarán a la estructura metálica o a cualquiera de sus partes contra cargas comparables a aquellas para las cuales la estructura fue diseñada, resultantes de la acción del viento, sismos y operaciones de montaje.

13.4.7.2. Estructuras autosoportantes

Una estructura autosoportante es aquella que proporciona la estabilidad y resistencia requerida para soportar las cargas de gravedad y las de viento y sismo sin interactuar con otros elementos estructurales. El montador suministrará e instalará solamente aquellos soportes temporales que son necesarios para asegurar cualquier elemento de la estructura metálica hasta que sean estables sin apoyos externos.

13.4.7.3. Estructuras no autosoportantes

Una estructura no autosoportante es aquella que, cuando está totalmente ensamblada y conectada, requiere interactuar con otros elementos que no forman parte de la estructura de acero, para tener estabilidad y resistencia para resistir las cargas para las cuales la estructura ha sido diseñada. Tales estructuras serán designadas claramente como estructuras no autosoportantes. Los elementos mayores que no forman parte de la estructura de acero, tales como diafragmas metálicos, muros de corte de albañilería y/o concreto armado, serán identificados en los planos y especificaciones técnicas.

Cuando los elementos que no son de acero estructural interactúan con los elementos de la estructura de acero para proporcionar estabilidad y/o resistencia para soportar las cargas, el contratista de la obra civil es responsable de la adecuación estructural y de la instalación a tiempo de tales elementos.

13.4.7.4. Condiciones especiales de montaje

Cuando el concepto de diseño de una estructura depende del uso de andamios, gatas o cargas, las cuales deben ser ajustadas conforme el montaje progresa para instalar o mantener contraflechas o presfuerzo, tal requerimiento deberá estar indicado en los planos y especificaciones técnicas.

13.4.8. Tolerancias de la Estructura

13.4.8.1. Dimensiones generales

Se aceptan variaciones en las dimensiones generales terminadas de las estructuras. Tales variaciones se considerarán que están dentro de los límites de una buena práctica de montaje cuando ellas no exceden los efectos acumulados de las tolerancias de laminación, tolerancias de fabricación y tolerancias de montaje.

13.4.8.2. Puntos y ejes de trabajo

Las tolerancias de montaje se definen con relación a los puntos de trabajo del elemento y a ejes de trabajo como sigue:

a) Para elementos distintos a elementos horizontales, el punto de trabajo del elemento es el eje centroidal en cada extremo del elemento.

b) Para elementos horizontales, el punto de trabajo es el eje centroidal del ala superior en cada extremo.

c) Estos puntos de trabajo pueden ser substituidos por otros por facilidad de referencia, siempre que estén basados en estas definiciones.

d) El eje de trabajo de un elemento es una línea recta que conecta los puntos de trabajo del elemento.

13.4.8.3. Posición y alineamiento

Las tolerancias de posición y alineamiento de los puntos y ejes de trabajo de los elementos son como sigue:

13.4.8.3.1. Las columnas individuales se consideran aplomadas si la desviación del eje de trabajo no excede 1:500, sujeta a las siguientes limitaciones:

a) Los puntos de trabajo de columnas adyacentes a las cajas de acensores pueden estar desplazados no mas de 25 mm del eje de columnas establecido, en los primeros 20 pisos; encima de este nivel el desplazamiento puede ser incrementado en 0,75 mm por cada piso individual hasta un máximo de 50 mm.

b) Los puntos de trabajo de columnas exteriores pueden ser desplazados del eje de columnas establecido no mas de 25 mm hacia adentro, ni mas de 50 mm hacia fuera del eje del edificio en los primeros 20 pisos; por encima de este piso el desplazamiento puede ser incrementado 1,5 mm por cada piso adicional pero no puede exceder un total desplazado de 50 mm hacia adentro ni 75 mm hacia fuera del eje de la edificación.

c) Los puntos de trabajo de columnas exteriores en cualquier nivel de empalme para edificios de múltiples pisos y en lo alto de columnas de edificios de un piso no pueden caer fuera de una envolvente horizontal paralela al eje del edificio de 40 mm de ancho para edificios de hasta 90 metros de longitud. El ancho de la envolvente puede ser incrementado en 13 mm por cada 30 metros adicionales en longitud, pero no puede exceder 75 mm.

d) Los puntos de trabajo de columnas exteriores pueden estar desplazados del eje de columnas establecido en una dirección paralela al eje del edificio no mas de 50 mm en los primeros 20 pisos, encima de este piso el desplazamiento puede ser incrementado en 1,5 mm por cada piso adicional, pero no pueden exceder un desplazamiento total de 75 mm paralelo al eje del edificio.

13.4.8.3.2. Elementos diferentes a columnas

a) El alineamiento de elementos consistentes de una sola pieza recta sin empalmes de obra, excepto elementos en volado, es considerado aceptable si la variación en alineamiento es causada solamente por la variación del alineamiento de columnas y/o por el alineamiento de elementos soportantes principales dentro de los límites permisibles para la fabricación y montaje de tales elementos.

b) La elevación de elementos conectados a columnas es considerada aceptable si la distancia desde el punto de trabajo del elemento a la línea superior de empalme de la columna no se desvía más de 5 mm o menos de 8 mm de la distancia especificada en los planos.

c) La elevación de elementos distintos a los conectados a columnas, los cuales consisten de piezas individuales, se considera aceptable si la variación en la elevación real es causada solamente por la variación en elevación de los elementos de soporte, los cuales están dentro de los límites permisibles para la fabricación y montaje de tales elementos.

d) Piezas individuales, las que son partes de unidades ensambladas en obra y contienen empalmes de obra entre puntos de apoyo, se consideran aplomadas, niveladas y alineadas si la variación angular del eje de trabajo de cada pieza relativa al plano de alineamiento no excede 1: 500.

e) La elevación y alineamiento de elementos en volado será considerada aplomada, nivelada y alineada si la variación angular del eje de trabajo desde una línea recta extendida en la dirección plana desde el punto de trabajo a su extremo de apoyo no excede 1: 500.

f) La elevación y alineamiento de elementos de forma irregular será considerada aplomada, nivelada y alineada si los elementos fabricados están dentro de sus tolerancias y sus elementos de apoyo o elementos están dentro de las tolerancias especificadas en esta Norma.

13.4.8.3.3. Elementos anexados

Las tolerancias en posición y alineamiento de elementos anexados como dinteles, apoyo de muros, ángulos de borde y similares serán como sigue:

a) Los elementos anexados se consideran propiamente ubicados en su posición vertical cuando su ubicación esta dentro de 9 mm de la ubicación establecida desde la línea superior de empalme de la columna mas cercana a la ubicación del apoyo como se especifique en los planos.

b) Los elementos anexados se consideran propiamente ubicados en su posición horizontal cuando su ubicación esta dentro de 9 mm de la correcta ubicación relativa al eje de acabado establecido en cualquier piso particular.

c) Los extremos de elementos anexados se consideran propiamente ubicados cuando están alineados dentro de 5 mm entre uno y otro vertical y horizontalmente.

13.4.9. Corrección de Errores

Las operaciones normales de montaje incluyen la corrección de defectos menores con moderadas operaciones de agrandado de agujeros, recortes, soldadura o corte y el posicionado de elementos mediante el uso de punzones. Los errores que no puedan ser corregidos con las operaciones mencionadas o los cuales requieran cambios mayores en la configuración de los elementos deberán reportarse inmediatamente al supervisor de obra y al fabricante por parte del montador para establecer la responsabilidad en la corrección del error o para aprobar el método más adecuado de corrección a ser empleado.

13.4.10. Manipulación y Almacenamiento

El montador tomará un cuidado razonable en la adecuada manipulación y almacenamiento del acero durante las operaciones de montaje para eliminar la acumulación de suciedad y sustancias extrañas.

13.5. CONTROL DE CALIDAD

El fabricante deberá proporcionar procedimientos de control de calidad hasta un nivel en que considere necesario para asegurar que todo el trabajo se realice de acuerdo con esta especificación. Además de los procedimientos de control de calidad del fabricante, el material y la mano de obra pueden ser sujetos a inspección en cualquier momento por inspectores calificados que representen al propietario. Si se requiere que tales inspecciones sean realizadas por representantes del propietario, esto deberá estar establecido en los documentos de diseño.

13.5.1. Cooperación

En lo posible, toda inspección realizada por representantes del propietario deberá de ser hecha en la planta del fabricante. El fabricante cooperará con el inspector, permitiendo el acceso a todos los lugares donde se está haciendo el trabajo. El inspector deberá programar su trabajo de manera de interferir en lo mínimo el trabajo del fabricante.

13.5.2. Rechazos

El material o mano de obra que no cumpla razonablemente con las disposiciones de esta Norma puede ser rechazado en cualquier momento durante el avance del trabajo. El fabricante recibirá copias de todos los reporte suministrados al propietario por el inspector.

13.5.3. Inspección de la Soldadura.

Requerimientos Generales

• Alcance

a) Inspección y Estipulaciones del Contrato. La inspección y ensayo durante la fabricación serán realizados antes del ensamblaje, durante el ensamblaje, durante la soldadura y después de la soldadura para asegurar que los materiales y la mano de obra cumplan los requisitos de los planos y especificaciones técnicas.

La inspección y los ensayos de verificación serán realizados y los resultados serán informados al propietario y al contratista de una manera oportuna para evitar retrasos en el trabajo.

La inspección y ensayos durante la fabricación y montaje son de responsabilidad del contratista, a menos que se establezca otra cosa en los documentos del contrato.

b) Requerimiento de Calificación del Inspector.

Bases para la Calificación. Los inspectores responsables de la aceptación o rechazo del material y la mano de obra empleada deberán de ser calificados. La base para la calificación del inspector deberá de ser documentada. Si el ingeniero proyectista elige especificar las bases para la calificación del inspector, estas deberán aparecer en los planos o especificaciones técnicas o documentos del contrato.

Las bases de calificación aceptables son las siguientes:

1) Inspector de soldadura certificado por el AWS.

2) Inspector de soldadura certificado por una institución autorizada para realizar este tipo de certificación.

Examen de la Vista. Los inspectores deberán pasar un examen de la vista, con o sin lentes correctores cada 3 años o menos para probar que tienen una agudeza de visión adecuada.

c) Inspección de Materiales.

El inspector deberá de asegurar que se use sólo materiales que cumplan los requisitos de esta Norma.

• Inspección de los Procedimientos de Soldadura (WPS) y de los Equipos

El inspector deberá revisar todos los procedimientos a ser usados para el trabajo y deberá asegurarse que ellos cumplan los requisitos de esta Norma.

El inspector deberá inspeccionar los equipos de soldadura a usarse en el trabajo para asegurar que cumplan los requisitos de esta Norma.

• Inspección de la Calificación del Soldador

El inspector sólo debe permitir que la soldadura sea realizada por soldadores, operadores de soldadura y soldadores provisionales que sean calificados o deberá de asegurarse que cada uno de ellos haya demostrado previamente tal calificación bajo otra supervisión aceptable.

• Inspección del Trabajo y los Registros

El inspector deberá asegurar que el tamaño, la longitud y ubicación de todas las soldaduras cumplan los requisitos establecidos en los planos y que no se haya añadido soldaduras no especificadas sin aprobación.

El inspector deberá asegurarse que se haya empleado sólo procedimientos que cumplan las provisiones de esta Norma.

El inspector debe asegurarse que los electrodos se usen sólo en la posición y con el tipo de corriente y polaridad para los cuales están clasificados.

El inspector deberá, a intervalos adecuados, observar la preparación de juntas, las practicas de ensamblaje, las técnicas de soldadura y los rendimiento de cada soldador, para asegurarse que se cumpla los requisitos de esta Norma.

El inspector deberá mantener un registro de calificaciones de todos los soldadores, así como de todas las calificaciones de los procedimientos de soldadura (WPS) u otros ensayos realizados y otras informaciones que se puedan requerir.

El inspector deberá examinar el trabajo para asegurarse que cumpla los requisitos de esta Norma. Otros criterios de aceptación, diferentes de aquellos especificados en la Norma, pueden ser usados cuando sean aprobados por el ingeniero proyectista. El tamaño y el contorno de la soldadura deberán de ser medidos con calibradores adecuados. El examen visual de grietas en soldaduras y en el metal base y otras discontinuidades deberá de ser realizado con luz potente y lunas de aumento u otros dispositivos que pueden ayudar.

d) Criterios de Aceptación

• Alcance.

La extensión del examen y los criterios de aceptación deberán de estar especificados en los planos o especificaciones técnicas o documentos de contrato.

• Inspección visual

Todas las soldaduras deberán de ser visualmente inspeccionadas y serán aceptables si satisfacen los criterios de la Tabla 13.5.3.

Cuando se requiera que la inspección visual sea realizada por inspectores de soldadura certificados, esto deberá de ser especificada en los planos ó especificaciones técnicas o documentos de contrato.

TABLA 13.5.3
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN EN LA INSPECCIÓN VISUAL

Categoría de Discontinuidad y Criterio de Inspección	Conexiones de Elementos No Tubulares Cargadas Estáticamente	Conexiones de elementos No Tubulares Cargadas Cíclicamente	Conexiones de Elementos Tubulares (Todas las Cargas)
1) Prohibición de Grietas La soldadura no debe tener grietas.	X	X	X
2) Fusión de la Soldadura/ Metal de Base Debe existir una completa fusión entre los diferentes cordones de soldadura y entre la soldadura y el metal base.	X	X	X
3) Sección Recta del Cráter Todas las cavidades deberán ser llenadas a la sección recta completa, excepto en los extremos de las soldaduras de filete intermitentes fuera de su longitud efectiva.	X	X	X
(4) Perfil de Soldadura Los perfiles de soldadura deberán de estar de acuerdo con 13.2.4.e	X	X	X
(5) Tiempo de Inspección La inspección visual de las soldaduras en todos los aceros puede empezar inmediatamente después que la soldadura completa se haya enfriado a temperatura ambiente. Los criterios de inspección para los aceros ASTM A514, A517 estarán basadas en la inspección visual realizada a no menos de 48 horas después de finalizada la soldadura.	X	X	X
(6) Menor Tamaño de Soldadura Una soldadura de filete en cualquier soldadura continua simple, puede tener un menor tamaño, que el tamaño nominal del filete especificado por 1,6 mm sin corrección, si la porción de menor tamaño de la soldadura no excede el 10% de la longitud de la soldadura. En la soldadura de alma a ala en vigas, no se permite el menor tamaño de soldadura, en los extremos, para una longitud igual a 2 veces el ancho del ala.	X	X	X
7) Socavación **(A)** Para materiales menores que 25 mm de espesor, la socavación no excederá 1mm con la excepción que se permite un máximo de 1,6 mm para una longitud acumulada de 50 mm en cualquier tramo de 300 mm. Para materiales iguales o mayores que 25 mm de espesor, la socavación no excederá 1,6 mm para cualquier longitud de soldadura.	X		
(B) En miembros principales, la socavación no será mayor que 0,25 mm de profundidad cuando la soldadura es transversal al esfuerzo de tracción bajo cualquier condición de carga de diseño y menor de 1 mm de profundidad para todos los otros casos.		X	X
8) Porosidad **(A)** La soldadura acanalada de penetración total en uniones a tope transversales a la dirección del esfuerzo calculado de tracción no debe tener porosidad alargada visible. Para todas las otras soldaduras acanaladas y para soldaduras de filete, la suma de la porosidad alargada visible con diámetros de 1mm y mayores no deberá exceder 10mm en cualquier tramo de 25 mm de soldadura y no deberá exceder 19mm en cualquier tramo de 300 mm de longitud de soldadura.	X		
(B) La frecuencia de la porosidad alargada en soldaduras de filete no deberá exceder una en 100mm de longitud de soldadura y el diámetro máximo no deberá exceder 2mm. Excepción: para soldaduras de filete conectando rigidizadores al alma, la suma de los diámetros de porosidad alargada no excederá 10mm en cualquier tramo lineal de 25mm y no excederá 19mm en cualquier tramo de 300mm de longitud de soldadura.		X	X
(C) La soldadura acanalada de penetración total en conexiones a tope transversales a la dirección del esfuerzo calculado de tracción, no deberán tener porosidad alargada. Para todas las otras soldaduras acanaladas, la frecuencia de la porosidad alargada no excederá de una en 100mm de longitud y el diámetro máximo no deberá exceder 2mm .		X	X

• Ensayo de partículas magnéticas y líquidos penetrantes

Las soldaduras que están sujetas a ensayos de partículas magnéticas y líquidos penetrantes, en adición a la inspección visual, deberán ser evaluadas sobre la base de los requisitos para la inspección visual. Los ensayos serán realizados de acuerdo con la Norma ASTM E709, y los criterios de aceptación deberán estar de acuerdo con la Sección 6, parte C de la Norma ANSI/AWS D1.1, lo que sea aplicable.

• Ensayos no Destructivos

Excepto para conexiones de elementos tubulares, todos los métodos de ensayos no destructivos, incluyendo requisitos y calificaciones de equipo, calificación del personal, métodos operativos de equipo y los criterios de aceptación, deberán de estar de acuerdo con la Sección 6, Inspección de la Norma ANSI/AWS D1.1. Las Soldaduras sujetas a ensayos no destructivos deben de ser aceptables por la inspección visual de acuerdo con la Tabla 13.5.3

Los ensayos de soldaduras sujetas a ensayos no destructivos pueden empezar inmediatamente después que

la soldadura terminada se haya enfriado a temperatura ambiente.

Cuando se requiera ensayos no destructivos, el proceso, la extensión y los criterios de aceptación deberán estar claramente definidos en los planos o especificaciones técnicas o documentos de contrato.

13.5.4. Inspección de Conexiones con Pernos de Alta Resistencia de Deslizamiento Crítico.

La inspección de las conexiones empernadas de alta resistencia de deslizamiento crítico deberá cumplir los siguientes requisitos:

• Todas las conexiones deben inspeccionarse para asegurar que las distintas superficies de los elementos conectados tengan un contacto pleno.

En todas las conexiones, el inspector observará la instalación y el ajuste de los pernos para asegurar que se hagan de acuerdo con uno de los procedimientos indicados en 10.3.1.

• Si se ha especificado o se considera la verificación de la tracción aplicada a los pernos, el inspector verificará el torque aplicado a los pernos mediante una llave de torsión manual con un indicador de torque. No se aceptan relaciones torque a tracción obtenidas de tablas o fórmulas. La relación se debe determinar en un ensayo con un aparato medidor de tracciones por un Laboratorio de Ensayos de Materiales, competentes. La llave de torsión debe calibrarse diariamente con este aparato. En este caso debe inspeccionarse el 10% de los pernos pero no menos de dos, seleccionados al azar. Si se encuentra algún perno incorrectamente ajustado, se verificarán todos los pernos.

13.5.3. Identificación del Acero

El fabricante deberá de ser capaz de acreditar por medio de un certificado de calidad o por ensayos, la calidad del material que se está empleando en la fabricación de una estructura.

APÉNDICE 2
REQUISITOS DE DISEÑO

El Apéndice 2.5.1 proporciona una definición amplia de los límites de las relaciones ancho/espesor para almas en flexo-compresión. El Apéndice B5.3 se aplica al diseño de miembros que contienen elementos esbeltos en compresión.

2.5. PANDEO LOCAL

2.5.1. Clasificación de las Secciones de Acero

Para elementos con alas desiguales y con almas en flexo-compresión, λ_r para el estado límite de pandeo local del alma es:

$$\lambda_r = \frac{665}{\sqrt{F_y}}\left(1+2{,}83\left(\frac{h}{h_c}\right)\left(1-\frac{P_u}{\phi_b P_y}\right)\right) \qquad \text{(A-2.5-1)}$$

$$\frac{3}{4} \le \frac{h}{h_c} \le \frac{3}{2}$$

Para elementos con alas desiguales y con almas solicitadas solamente a flexión, λ_r para el estado límite de pandeo local del alma es:

$$\lambda_r = \frac{665}{\sqrt{F_y}}\left(1+2{,}83\left(\frac{h}{h_c}\right)\right) \qquad \text{(A-2.5-2)}$$

$$\frac{3}{4} \le \frac{h}{h_c} \le \frac{3}{2}$$

donde λ_r, h y h_c se definen en la Sección 2.5.1.

Estas substituciones se harán en el Apéndice 6 y el Capítulo 7 cuando se apliquen a elementos con alas desiguales. Si el ala en compresión es mayor que el ala en tracción, λ_r se determinará usando las Ecuaciones A-2.5-1, A-2.5-2 ó la Tabla 2.5.1.

2.5.3. Secciones con Elementos Esbeltos en Compresión.

Los miembros cargados axialmente que contienen elementos sometidos a compresión con relaciones ancho / espesor mayores que los l_r aplicables conforme a la Sección 2.5.1, se dimensionarán de acuerdo a este Apéndice. Los miembros en flexión con elementos esbeltos en compresión se diseñarán de acuerdo al Apéndice 6 y el Capítulo 7. Los miembros en flexión con relaciones no cubiertas por el Apéndice 6.1 se diseñarán de acuerdo con este Apéndice.

2.5.3a. Elementos no Rigidizados en Compresión

La resistencia de diseño de elementos no rigidizados en compresión con relaciones ancho/espesor mayores que los l_r aplicables conforme a la Sección B5.1 se diseñarán con un factor de reducción Q_s. El valor de Q_s se determinará de las Ecuaciones A-B5-3 a A-B5-10 como sea aplicable. Cuando tales elementos comprenden el ala en compresión de elementos en flexión, el máximo esfuerzo de flexión requerido no excederá $\phi_b F_y Q_s$, con $\phi_b = 0{,}90$. La resistencia de diseño de elementos en compresión axial se modificará por el factor de reducción Q apropiado, conforme el Apéndice 2.5.3c.

(a) Para ángulos simples:

cuando $\frac{200}{\sqrt{F_y}} < b/t < \frac{407}{\sqrt{F_y}}$

$$Q_s = 1{,}34 - 0{,}0017\frac{b}{t}\sqrt{F_y} \qquad \text{(A-2.5-3)}$$

cuando $b/t \ge \frac{407}{\sqrt{F_y}}$

$$Q_s = \frac{107000}{F_y\left(\frac{b}{t}\right)^2} \qquad \text{(A-2.5-4)}$$

(b) Para alas, ángulos y planchas que se proyectan de vigas laminadas o columnas u otros elementos en compresión:

cuando $\frac{250}{\sqrt{F_y}} < b/t < \frac{464}{\sqrt{F_y}}$

$$Q_s = 1{,}415 - 0{,}00166\frac{b}{t}\sqrt{F_y} \qquad \text{(A-2.5-5)}$$

cuando $b/t \ge \frac{464}{\sqrt{F_y}}$

$$Q_s = \frac{138000}{F_y\left(\frac{b}{t}\right)^2} \qquad \text{(A-2.5-6)}$$

(c) Para alas, ángulos y planchas que se proyectan de columnas armadas u otros elementos en compresión:

cuando $\frac{287}{\sqrt{\frac{F_y}{k_c}}} < b/t < \frac{526}{\sqrt{\frac{F_y}{k_c}}}$

$$Q_s = 1{,}415 - 0{,}00145\frac{b}{t}\sqrt{\frac{F_y}{k_c}} \qquad \text{(A-2.5-7)}$$

cuando $b/t \ge \frac{526}{\sqrt{\frac{F_y}{k_c}}}$

$$Q_s = 180000\frac{k_c}{F_y\left(\frac{b}{t}\right)^2} \qquad \text{(A-2.5-8)}$$

El coeficiente k_c se calculará como sigue:

(a) Para perfiles I:

$$k_c = \frac{4}{\sqrt{\frac{h}{t_w}}} \qquad 0{,}35 \le k_c \le 0{,}763$$

donde

h = altura del alma
t_w = espesor del alma

(b) Para otras secciones

k_c = 0,763

(c) Para almas de perfiles T:

cuando $\frac{335}{\sqrt{F_y}} < b/t < \frac{464}{\sqrt{F_y}}$

$$Q_s = 1{,}908 - 0{,}00272\frac{b}{t}\sqrt{F_y} \qquad \text{(A-2.5-9)}$$

cuando $b/t \geq \frac{464}{\sqrt{F_y}}$

$$Q_s = \frac{138000}{F_y\left(\frac{b}{t}\right)^2} \qquad \text{(A-2.5-10)}$$

donde

b = ancho del elemento en compresión no rigidizado como se define en la Sección 2.5.1.
t = espesor del elemento no rigidizado.
F_y = esfuerzo de fluencia mínimo especificado, MPa.

2.5.3b. Elementos Rigidizados en Compresión
Cuando la relación ancho/espesor de un componente rigidizado uniformemente comprimido (excepto platabandas perforadas) es mayor que el límite λ_r estipulado en la Sección 2.5.1, se usará un ancho reducido efectivo b_e para el cálculo de las propiedades de diseño de la sección que contiene el elemento.

(a) Para alas de secciones cuadradas y rectangulares de espesor uniforme:

cuando $\frac{b}{t} \geq \frac{625}{\sqrt{f}}$

$$b_e = \frac{856t}{\sqrt{f}}\left(1 - \frac{170}{(b/t)\sqrt{f}}\right) \qquad \text{(A-2.5-11)}$$

de otro modo $b_e = b$

(b) Para otros elementos uniformemente comprimidos:

cuando $\frac{b}{t} \geq \frac{665}{\sqrt{f}}$

$$b_e = \frac{856t}{\sqrt{f}}\left(1 - \frac{150}{(b/t)\sqrt{f}}\right) \qquad \text{(A-2.5-12)}$$

de otro modo $b_e = b$

donde

b = ancho del elemento rigidizado en compresión, como se define en la Sección 2.5.1.
b_e = ancho reducido efectivo.
t = espesor del elemento.
f = esfuerzo elástico de compresión calculado en el elemento rigidizado, basado en las propiedades de diseño como se especifica en el Apéndice 2.5.3c, MPa.

Si los elementos no rigidizados están incluidos en la sección total, f para el elemento rigidizado debe ser tal que el máximo esfuerzo de compresión en el elemento no rigidizado no sea mayor que $\phi_c F_{cr}$ como se define en el Apéndice 2.5.3c con $Q = Q_s$ y $\phi_c = 0{,}85$, ó $\phi_b F_y Q_s$ con $\phi_b = 0{,}90$, como sea aplicable.

(c) Para secciones circulares cargadas axialmente con relaciones diámetro a espesor D/t mayores que $22800/F_y$ pero menores que $90000/F_y$

$$Q = Q_a = \frac{7600}{F_y(D/t)} + \frac{2}{3} \qquad \text{(A-2.5-13)}$$

donde

D = diámetro exterior.
t = espesor de la pared.

2.5.3c. Propiedades de Diseño
Las propiedades de las secciones se determinarán usando la sección transversal total, excepto en los casos siguientes:

En el cálculo del momento de inercia y módulo elástico de la sección de elementos en flexión, el ancho efectivo de los elementos rigidizados uniformemente comprimidos b_e, tal como se determinó en el Apéndice 2.5.3b será usado en la determinación de las propiedades de la sección transversal efectiva.
Para los elementos no rigidizados de la sección transversal, Q_s se determina del Apéndice 2.5.3a. Para los elementos rigidizados de la sección transversal.

$$Q_a = \frac{\text{área efectiva}}{\text{área real}} \qquad \text{(A-2.5-14)}$$

donde el área efectiva es igual a la suma de las áreas efectivas de la sección transversal.

2.5.3d. Resistencia de Diseño
Para miembros cargados axialmente en compresión el área bruta de la sección transversal y el radio de giro r *se calcularán sobre la base de la sección transversal real.*
El esfuerzo crítico F_{cr} se determinará como sigue:

(a) Para $\lambda_c\sqrt{Q} \leq 1{,}5$

$$F_{cr} = Q\left(0{,}658^{Q\lambda_c^2}\right)F_y \qquad \text{(A-2.5-15)}$$

Q
Q
(b) Para $\lambda_c\sqrt{Q} > 1{,}5$

$$F_{cr} = \left[\frac{0{,}877}{\lambda_c^2}\right]F_y \qquad \text{(A-2.5-16)}$$

donde

$$Q = Q_s Q_a \qquad \text{(A-2.5-17)}$$

Para secciones transversales solamente con componentes no rigidizados, $Q = Q_s, (Q_a = 1{,}0)$.

Para secciones transversales solamente con componentes rigidizados, $Q = Q_a, (Q_s = 1{,}0)$.

Secciones transversales con componentes rigidizados y no rigidizados, $Q = Q_s Q_a$.

APÉNDICE 5
COLUMNAS Y OTROS ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

Este Apéndice se aplica a la resistencia de columnas doblemente simétricas con elementos de plancha delgada, columnas con simetría simple y columnas asimétricas para los estados limites de pandeo torsional y flexo-torsional.

5.3. RESISTENCIA DE DISEÑO EN COMPRESIÓN PARA PANDEO FLEXO-TORSIONAL
La resistencia de elementos en compresión determinada por los estados límites de pandeo torsional y flexo-torsional es $\phi_c P_n$, donde

ϕ_c = 0,85

P_n = resistencia nominal en compresión.

$$= A_g F_{cr} \qquad \text{(A-5.3-1)}$$

A_g = área total de la sección transversal.

El esfuerzo critico nominal F_{cr} se calculará como sigue:

(a) Para $\lambda_c\sqrt{Q} \leq 1{,}5$

$$F_{cr} = Q\left(0{,}658^{Q\lambda_c^2}\right)F_y \qquad \text{(A-5.3-2)}$$

(b) Para $\lambda_c\sqrt{Q} > 1{,}5$

$$F_{cr} = \left[\frac{0{,}877}{\lambda_e^2}\right] F_y \qquad \text{(A-5.3-3)}$$

donde

$$\lambda_e = \sqrt{\frac{F_y}{F_e}} \qquad \text{(A-5.3-4)}$$

F_y = esfuerzo de fluencia mínimo especificado en el acero

Q = 1,0 para elemento que cumplen las relaciones ancho/espesor l_r de la Sección 2.5.1

= $Q_s Q_a$ para elementos que no cumplan la relación ancho/espesor λ_r de la Sección 2.5.1 y determinado de acuerdo con lo indicado en el Apéndice 2.5.3.

El esfuerzo critico de pandeo elástico torsional o flexo-torsional F_e, se calcula como sigue:

(a) Para secciones doblemente simétricas:

$$F_e = \left[\frac{\pi^2 E C_w}{(K_z l)^2} + GJ\right] \frac{1}{I_x + I_y} \qquad \text{(A-5.3-5)}$$

(b) Para secciones con simetría simple donde *y es el eje de simetría:*

$$F_e = \frac{F_{ey} + F_{ez}}{2H}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{4F_{ey}F_{ez}H}{(F_{ey} + F_{ez})^2}}\right] \qquad \text{(A-5.3-6)}$$

(c) Para secciones asimétricas el esfuerzo critico del pandeo flexo-torsional F_e es la raíz de menor valor de la ecuación cúbica

$$(F_e - F_{ex})(F_e - F_{ey})(F_e - F_{ez}) - F_e^2 (F_e - F_{ey})\left(\frac{x_o}{\bar{r}_o}\right)^2 -$$

$$F_e^2 (F_e - F_{ex})\left(\frac{y_o}{\bar{r}_o}\right)^2 = 0 \qquad \text{(A-.5.3-7)}$$

donde

K_z = factor de longitud efectiva para pandeo torsional.
E = módulo de elasticidad.
G = módulo de corte.
C_w = constante de alabeo.
J = constante torsional.
I_x, I_y = momentos inercia respecto a los ejes principales.
x_o, y_o = coordenadas del centro de corte respecto al centroide.

$$\bar{r}_o^{\,2} = x_o^2 + y_o^2 + \frac{I_x + I_y}{A} \qquad \text{(A-5.3-8)}$$

$$H = 1 - \left(\frac{x_o^2 + y_o^2}{\bar{r}_o^{\,2}}\right) \qquad \text{(A-5.3-9)}$$

$$F_{ex} = \frac{\pi^2 E}{(K_x l / r_x)^2} \qquad \text{(A-5.3-10)}$$

$$F_{ey} = \frac{\pi^2 E}{(K_y l / r_y)^2} \qquad \text{(A-5.3-11)}$$

$$F_{ez} = \left(\frac{\pi^2 E C_w}{(K_z l)^2} + GJ\right)\frac{1}{A\bar{r}_o^{\,2}} \qquad \text{(A-5.3-12)}$$

donde

A = área de la sección transversal del elemento.
l = longitud no arriostrada.
K_x, K_y = factores de longitud efectiva en las direcciones x e y.
r_x, r_y = radios de giros respecto a los ejes principales.
$\bar{r}_o$ = radio polar de giro respecto al centro de corte.

APÉNDICE 6
VIGAS Y OTROS ELEMENTOS EN FLEXIÓN

El Apéndice 6.1 proporciona la resistencia de diseño en flexión de vigas. El Apéndice 6.2, la resistencia de diseño al corte de almas de vigas con y sin rigidizadores y los requisitos para los rigidizadores transversales. El Apéndice 6.3 se aplica a los elementos con almas de peralte variable.

6.1. DISEÑO POR FLEXIÓN

La resistencia de diseño de elementos en flexión es $\phi_b M_n$ donde ϕ_b=0,90 y M_n es la resistencia nominal.

La Tabla A-6.1.1 proporciona un sumario tabulado de las Ecuaciones 6.1-1 a 6.1-15 para determinar la resistencia nominal a la flexión de vigas. Para los parámetros de esbeltez de la sección transversal no incluidos en la Tabla A-6.1.1, véase el Apéndice 2.5.3. Para elementos en flexión con alas desiguales véase el Apéndice 2.5.1 para la determinación de λ_r según el estado límite de pandeo local del alma.

La resistencia nominal a la flexión M_n es el valor menor obtenido de acuerdo a los estados límites de fluencia: pandeo lateral-torsional (PLT); pandeo local del ala (PLP); y pandeo local del alma (PLA).

La resistencia nominal a la flexión M_n se determinará como sigue para cada estado límite:

(a) Para $\lambda \le \lambda_p$:

$$M_n = M_p \qquad \text{(A-6.1-1)}$$

(b) Para $\lambda_p < \lambda \le \lambda_r$:

Para el estado límite de pandeo lateral-torsional:

$$M_n = C_b\left[M_p - (M_p - M_r)\frac{(\lambda - \lambda_p)}{(\lambda_r - \lambda_p)}\right] \le M_p \qquad \text{(A-6.1-2)}$$

Para el estado límite de pandeo local del alma y ala:

$$M_n = M_p - (M_p - M_r)\frac{(\lambda - \lambda_p)}{(\lambda_r - \lambda_p)} \qquad \text{(A-6.1-3)}$$

(c) para $\lambda > \lambda_r$:

Para el estado límite de pandeo lateral-torsional y pandeo local del ala:

$$M_n = M_{cr} = SF_{cr} \le M_p \qquad \text{(A-6.1-4)}$$

Para el diseño de vigas con almas esbeltas, no se aplica el estado límite de pandeo local del alma. (Véase la Sección G2).

Para λ del ala mayor que λ_r en perfiles no incluidos en la Tabla A-6.1.1, ver el Apéndice 2.5.3.

Para λ del alma mayor que λ_r, véase el Capítulo 7.

Los términos usados en las ecuaciones anteriores son:

M_n = resistencia nominal a la flexión.
M_p = $F_y Z$, momento plástico ≤ 1,5 $F_y S$.
M_{cr} = momento de pandeo.
M_r = momento de pandeo límite (igual a M_{cr} cuando $\lambda = \lambda_r$).
λ = parámetro de esbeltez.
= relación de esbeltez con respecto al eje menor L_b / r_y para el pandeo lateral- torsional.
= relación ancho/espesor del ala b/t para el pandeo local del ala tal como se define en la Sección 2.5.1.
= relación peralte/espesor del alma h/t_w para el pandeo local del alma tal como se define en la Sección 2.5.1.
λ_P = el mayor valor de λ para el cual $M_n = M_p$.
λ_r = el mayor valor de λ para el cual el pandeo es *InelÆstico.*
F_{cr} = esfuerzo crítico.
C_b = coeficiente de flexión dependiente del gradiente de momentos flectores, véase la Ecuación 6.1-3.
S = módulo de sección.
L_b = longitud no arriostrada lateralmente.
r_y = radio de giro respecto al eje menor.

Las ecuaciones y estados límites aplicables para, $M_p, M_r, F_{cr}, \lambda, \lambda_p$ y λ_r están dados en la Tabla A-6.1.1 para los perfiles considerados en este Apéndice. Los términos usados en esta Tabla son:

A = área de la sección transversal.
F_L = el menor de $(F_{yf} - F_r)$ o F_{yw}.

F_r = esfuerzo residual de compresión en el ala.
= 70 MPa para perfiles laminados.
= 115 MPa para perfiles soldados.
F_y = esfuerzo de fluencia mínimo especificado.
F_{yf} = esfuerzo de fluencia del ala.
F_{yw} = esfuerzo de fluencia del alma.
I_{yc} = momento de inercia del ala en compresión con respecto al eje y o si hay doble curvatura por flexión, el momento de inercia del ala más pequeña
J = constante de torsión.
R_e = véase la Sección 7.2.
S_{eff} = módulo de sección efectivo con respecto al eje mayor.
S_{xc} = módulo de sección de la fibra extrema del ala en compresión.
S_{xt} = módulo de sección de la fibra extrema del ala en tracción.
Z = módulo plástico de la sección.
b = ancho del ala.
d = peralte total.
f = esfuerzo de compresión calculado en el elemento rigidizado.
h = altura libre entre alas para perfiles soldados y la distancia libre entre alas menos el radio en la esquina para perfiles laminados.
r_{yc} = radio de giro del ala en compresión respecto al eje y o si hay doble curvatura por flexión, radio de giro del ala más pequeña.
t_f = espesor del ala.
t_w = espesor del alma.

TABLA A-6.1.1

PARÁMETROS DE RESISTENCIA NOMINAL

Perfil	Momento Plástico M_p	Estado límite de pandeo	Momento límite de pandeo M_r
Canales y vigas de sección I de simetría simple y doble (incluyendo vigas híbridas) que flexionen alrededor de eje mayor [a]	F_yZ_x [b]	PLT en elementos de doble simetría y canales	F_LS_x
		PLT en elementos de simetría simple	$F_LS_{xc} \le F_{yf}S_{xt}$
		PLP	F_LS_x
		PLA	$R_eF_{yf}S_x$
Canales y elementos de sección I de simetría simple y doble que flexionen alrededor del eje menor [a]	F_yZ_y	PLP	F_yS_y

Nota: El pandeo lateral torsional (PLT) se aplica solamente para flexión alrededor del eje mayor
[a] Se excluyen los ángulos dobles y las tees
[b] Calculado en base a una distribución plástica total de esfuerzos para secciones híbridas

[c] $X_1 = \frac{\pi}{S_x}\sqrt{\frac{EGJA}{2}}$, $X_2 = 4\frac{C_w}{I_y}\left(\frac{S_x}{GJ}\right)^2$

[d] $\lambda_r = \frac{X_1}{F_L}\sqrt{1+\sqrt{1+X_2F_L^2}}$

[e] $F_{cr} = \frac{M_{cr}}{S_{xc}}$, donde

$M_{cr}\,(\text{MPa}) = \frac{400\,000C_b}{L_b}\sqrt{I_yJ}\left[B_1+\sqrt{\left(1+B_2+B_1^2\right)}\right] \le M_p$

donde

$B_1 = 2{,}25\left[2\left(I_{yc}/I_y\right)-1\right]\left(h/L_b\right)\sqrt{\left(I_y/J\right)}$

$B_2 = 25\left(1-I_{yc}/I_y\right)\left(I_{yc}/J\right)\left(h/L_b\right)^2$ $C_b = 1{,}0$ si $I_{yc}/I_y < 0{,}1$ ó $I_{yc}/I_y > 0{,}9$

Nota:

PLP = Pandeo local del ala
PLA = Pandeo local del alma

TABLA A-6.1.1 (Continuación)

Esfuerzo crítico F_{cr}	Parámetros de esbeltez			Limitaciones
	λ	λ_p	λ_r	
$\frac{C_b X_1 \sqrt{2}}{l}\sqrt{1+\frac{X_1^2 X_2}{2l^2}}$	$\frac{L_b}{r_y}$	$\frac{790}{\sqrt{F_{yf}}}$	[c,d]	Aplicable para elementos de sección I si $h/t_w \le \lambda_r$ Cuando $h/t_w > \lambda_r$ ver Capítulo 7
[e]	$\frac{L_b}{r_{yc}}$	$\frac{790}{\sqrt{F_{yf}}}$	Valor de l para el cual $M_{cr}(C_b = 1) = M_r$	
[f]	$\frac{b}{t}$	$\frac{170}{\sqrt{F_{yf}}}$	[g]	
No aplicable	$\frac{h}{t_w}$	$\frac{1680}{\sqrt{F_{yf}}}$	λ_r como ha sido definido en la Sección B5.1	
Lo mismo para el eje mayor				

[f] $F_{cr} = \frac{140\,000}{\lambda^2}$ para perfiles laminados

$F_{cr} = \frac{180\,000 k_c}{\lambda^2}$ para perfiles soldados

donde

$k_c = 4/\sqrt{h/t_w}$ y $0{,}35 \le k_c \le 0{,}763$

[g] $\lambda_r = \frac{370}{\sqrt{F_L}}$ para perfiles laminados

$\lambda_r = \frac{425}{\sqrt{(F_L/k_c)}}$ para perfiles soldados

TABLA A-6.1.1 (Continuación)

Perfil	Momento Plástico M_p	Estado límite de pandeo	Momento límite de pandeo M_r
Perfiles simétricos sólidos, excepto barras rectangulares, que flexionen alrededordel eje mayor	$F_y Z_x$	No aplicable	
Barras sólidas rectangulares queflexionen alrededor del eje mayor	$F_y Z_x$	PLT	$F_y S_x$
Secciones cajón simétricas cargadasen un plano de simetría	$F_y Z$	PLT	$F_{yf} S_{eff}$
		PLP	$F_L S_{eff}$
		PLA	Igual como para perfiles I
Tubos circulares	$F_y Z$	PLT	No aplicable
		PLP	$M_n(\text{MPa}) = \left(\frac{4200}{D/t} + F_y\right) S$ [h]
		PLA	No aplicable
[h] Esta ecuación es para usarla en lugar de la Ecuación A-6.1-4			

TABLA A-6.1.1 (Continuación)

Esfuerzo crítico F_{cr}	Parámetros de esbeltez			Limitaciones
	λ	λ_p	λ_r	
No aplicable				
$\frac{400\,000 C_b \sqrt{JA}}{\lambda S_x}$	$\frac{L_b}{r_y}$	$\frac{26\,000\sqrt{JA}}{M_p}$	$\frac{400\,000\sqrt{JA}}{M_r}$	
$\frac{400\,000 C_b \sqrt{JA}}{\lambda S_x}$	$\frac{L_b}{r_y}$	$\frac{26\,000\sqrt{JA}}{M_p}$	$\frac{400\,000\sqrt{JA}}{M_r}$	Aplicable si $h/t_w \le \frac{2550}{\sqrt{F_{yf}}}$
$\frac{S_{eff}}{S_x} F_y$ [i]	$\frac{b}{t}$	$\frac{500}{\sqrt{F_y}}$	$\frac{625}{\sqrt{F_y}}$	
Igual como para perfiles “I”				
No aplicable				
$\frac{66\,000}{D/t}$	$\frac{D}{t}$	$\frac{14\,200}{F_y}$	$\frac{62\,000}{F_y}$	$D/t < \frac{90\,000}{F_y}$
No aplicable				
[i] S_{eff} es el módulo de sección efectiva para la sección con un ala en compresión b_e definida en el Apéndice 2.5.3b				

6.2. DISEÑO POR CORTE

6.2.2. Resistencia de Diseño al Corte

La resistencia de diseño al corte de almas rigidizadas o no rigidizadas es $\phi_v V_n$,

donde

ϕ_v = 0,90
V_n = resistencia nominal al corte definida como sigue:

Para $\frac{h}{t_w} \le 491\sqrt{\frac{k_v}{F_{yw}}}$

$$V_n = 0{,}60 F_{yw} A_w \qquad \text{(A-6.2-1)}$$

Para $491\sqrt{\frac{k_v}{F_{yw}}} < \frac{h}{t_w} \le 615\sqrt{\frac{k_v}{F_{yw}}}$

$$V_n = 0{,}6 F_{yw} A_w \frac{\left(491\sqrt{\frac{k_v}{F_{yw}}}\right)}{\frac{h}{t_w}} \qquad \text{(A-6.2-2)}$$

Para $\frac{h}{t_w} > 615\sqrt{\frac{k_v}{F_{yw}}}$

$$V_n = A_w \frac{(182000 k_v)}{(h/t_w)^2} \qquad \text{(A-6.2-3)}$$

donde

k_v = $5 + 5/(a/h)^2$
= 5 cuando $a/h > 3$ o $a/h > [260/(h/t_w)]^2$
a = distancia libre entre rigidizadores transversales.
h = para perfiles laminados, la distancia libre entre alas menos el radio de esquina o filete.
= para secciones de planchas soldadas, la distancia libre entre alas.
= para secciones de planchas empernadas, la distancia entre líneas de pernos.

6.2.3. Rigidizadores Transversales

No se requieren rigidizadores transversales en vigas fabricadas de planchas donde $h/t_w \le 1100/\sqrt{F_{yw}}$ o cuando el cortante último V_u, calculado de un análisis estructural con cargas factorizadas es menor o igual a $0{,}6 f_v A_w F_{yw} C_v$, donde C_v se determina con $k_v = 5$ y $f_v = 0{,}90$.

Los rigidizadores transversales usados para desarrollar la resistencia de diseño al corte en el alma, como se dispone en el Apéndice 6.2.2 tendrán un momento de inercia con respecto al plano medio del alma para pares de rigidizadores o con respecto a la cara de contacto con el alma para rigidizadores a un solo lado del alma, mayor o igual $at_w^3 j$, donde

$$j = 2{,}5/(a/h)^2 - 2 \ge 0{,}5 \qquad \text{(A-6.2-4)}$$

Se permite que los rigidizadores intermedios no lleguen hasta el ala en tracción, salvo que se necesiten para transmitir una carga concentrada ó reacción. La soldadura de unión de los rigidizadores con el alma se terminará a no menos de cuatro veces ni más de seis veces el espesor del alma desde el pie del filete más cercano de la soldadura alma-ala. Cuando se usan rigidizadores a un solo lado del alma, estos se conectaran al ala en compresión, si consiste de una plancha rectangular, para resistir cualquier tendencia a su levantamiento por efecto de torsión en el ala. Cuando se conecta el arriostramiento lateral al rigidizador ó a un par de rigidizadores, estos a su vez se conectarán al ala en compresión para transmitir el 1% del esfuerzo total del ala, a menos que el ala este compuesta solamente de ángulos.

Cuando se usen pernos para conectar rigidizadores al alma, su espaciamiento no será mayor de 300 mm entre centros. Si se usan filetes intermitentes de soldadura la distancia libre entre filetes no será mayor que 16 veces el espesor del alma ni más de 250 mm.

6.3. ELEMENTOS CON ALMAS DE PERALTE VARIABLE

El diseño de elementos de peralte variable que cumplan con los requisitos de esta Sección se regirán por las provisiones de los Capítulos 4 a 8, excepto las modificaciones de este Apéndice.

6.3.1. Requisitos Generales

Para que el elemento de peralte variable califique bajo esta especificación, deberá cumplir los siguientes requerimientos:

(1) Tendrá al menos un eje de simetría perpendicular al plano de flexión si hay momentos presentes.
(2) Las alas serán iguales y de área constante.
(3) El peralte variará linealmente de acuerdo a

$$d = d_o\left(1 + \gamma \frac{z}{L}\right) \qquad \text{(A-6.3-1)}$$

donde

d_o = peralte del extremo menor del elemento.
d_L = peralte del extremo mayor del elemento.
γ = $(d_L - d_0)/d_o \le$ al menor valor de $0{,}268(L/d_o)$ ó 6,0 .
Z = distancia desde el extremo menor del elemento.
L = longitud no arriostrada del elemento medida entre centros de gravedad de los elementos de arriostre.

6.3.2. Resistencia de Diseño en Tracción

La resistencia de diseño en tracción de elementos de peralte variable en tracción se determinará de acuerdo con la Sección 4.1.

6.3.3. Resistencia de Diseño en Compresión

La resistencia de diseño en compresión de elementos de peralte variable en compresión se determinará de acuerdo con la Sección 5.2, usando un parámetro de esbeltez efectiva λ_{eff} calculado como sigue:

$$\lambda_{eff} = \frac{S}{p}\sqrt{\frac{QF_y}{E}} \qquad \text{(A-6.3-2)}$$

donde

S = KL/r_{oy} para pandeo con respecto al eje menor y $K_\gamma L/r_{ox}$ para pandeo con respecto al eje mayor.
K = factor de longitud efectiva para elementos prismáticos.
K_γ = factor de longitud efectiva para elementos de peralte variable a determinar con un análisis racional.
r_{ox} = radio de giro con respecto al eje mayor de la sección en el extremo menor del elemento.
r_{oy} = radio de giro con respecto al eje menor de la sección en el extremo menor del elemento.
F_y = esfuerzo de fluencia mínimo especificado.
Q = factor de reducción.
= 1,0 si todos los elementos cumplen con las relaciones límite ancho/espesor, λ_r de la Sección 2.5.1.
= $Q_s Q_a$ determinado de acuerdo con el Apéndice 2.5.3, si algún elemento rigidizado y/o no rigidizado excede las relaciones λ_r de la Sección 2.5.1
E = módulo de elasticidad del acero.

Se usará el área menor del elemento de peralte variable como A_g en la Ecuación 5.2-1

6.3.4. Resistencia de Diseño en Flexión

La resistencia de diseño en flexión de elementos de peralte variable para el estado límite de pandeo lateral torsional es $\phi_b M_n$, donde ϕ_b = 0,90 y la resistencia nominal es

$$M_n = (5/3)\, S_x' F_{bg} \qquad \text{(A-6.3-3)}$$

donde

S_x' = módulo de sección de la sección critica en la longitud de viga no arriostrada bajo consideración.

$$F_{b\gamma} = \frac{2}{3}\left[1{,}0 - \frac{F_y}{6B\sqrt{F_{s\gamma}^2 + F_{w\gamma}^2}}\right]F_y \le 0{,}60 Fy \qquad \text{(A-6.3-4)}$$

a menos que $F_{bg} \le F_y/3$ en cuyo caso

$$F_{b\gamma} = B\sqrt{F_{sg}^2 + F_{wg}^2} \quad \text{(A-6.3-5)}$$

En las ecuaciones anteriores

$$F_{s\gamma} = \frac{0{,}41E}{h_s L d_o / A_f} \quad \text{(A-6.3-6)}$$

$$F_{w\gamma} = \frac{5{,}9E}{(h_w L / r_{To})^2} \quad \text{(A-6.3-7)}$$

donde

h_s = factor igual a $1{,}0 + 0{,}0230\gamma\sqrt{Ld_o/A_f}$.
h_w = factor igual a $1{,}0 + 0{,}00385\gamma\sqrt{L/r_{To}}$.
r_{To} = radio de giro de una sección en el extremo menor, considerando solamente el ala en compresión mas un tercio del área del alma en compresión, tomado con respecto a un eje en el plano del alma.
A_f = área del ala en compresión.

y donde B se determina como sigue:

(a) Cuando el máximo momento M_2 en tres segmentos adyacentes de aproximadamente igual longitud no arriostrada esta ubicado dentro del segmento central y M_1 es el momento mayor en un extremo de los tres segmentos del elemento:

$$B = 1{,}0 + 0{,}37\left(1{,}0 + \frac{M_1}{M_2}\right) + 0{,}50\gamma\left(1{,}0 + \frac{M_1}{M_2}\right) \geq 1{,}0 \quad \text{(A-6.3-8)}$$

b) Cuando el mayor de los esfuerzos calculados de flexión f_{b2} ocurre en el extremo mayor de dos segmentos adyacentes de aproximadamente igual longitud no arriostrada y f_{b1} es el esfuerzo calculado de flexión en el extremo menor de los dos segmentos del elemento:

$$B = 1{,}0 + 0{,}58\left(1{,}0 + \frac{f_{b1}}{f_{b2}}\right) - 0{,}70\gamma\left(1{,}0 + \frac{f_{b1}}{f_{b2}}\right) \geq 1{,}0 \quad \text{(A-6.3-9)}$$

(c) Cuando el mayor esfuerzo calculado de flexión f_{b2} ocurre en el extremo menor de dos segmentos adyacentes de aproximadamente igual longitud no arriostrada y f_{b1} es el esfuerzo calculado de flexión en el extremo mayor de los dos segmentos del elemento:

$$B = 1{,}0 + 0{,}55\left(1{,}0 + \frac{f_{b1}}{f_{b2}}\right) + 2{,}20\gamma\left(1{,}0 + \frac{f_{b1}}{f_{b2}}\right) \geq 1{,}0 \quad \text{(A-6.3-10)}$$

En lo anterior, $\gamma = (d_L - d_0)/d_0$ se calcula para la longitud no arriostrada que contiene el máximo esfuerzo calculado de flexión. M_1/M_2 se considera como negativo cuando produce curvatura simple. En el caso raro donde M_1/M_2 es positivo, se recomienda que sea tomado como cero. El valor de f_{b1}/f_{b2} se considera como negativo cuando produce curvatura simple. Si ocurre un punto de contraflexión en uno de dos segmentos adyacentes no arriostrados, f_{b1}/f_{b2} se considera como positivo. La relación f_{b1}/f_{b2} es diferente de cero.

(d) Cuando el esfuerzo calculado de flexión en el extremo menor de un elemento de peralte variable o segmento de éste es igual a cero:

$$B = \frac{1{,}75}{1{,}0 + 0{,}25\sqrt{\gamma}} \quad \text{(A-6.3-11)}$$

donde $\gamma = (d_L - d_0)/d_0$ se calcula desde la longitud adyacente no arriostrada al punto de esfuerzo de flexión cero.

6.3.5. Resistencia de Diseño al Corte

La resistencia de diseño al corte de elementos de peralte variable en flexión será determinada de acuerdo con la Sección 6.2.

6.3.6. Flexión y Fuerza Axial Combinada

Para elementos de peralte variable con una sola alma sujeta a compresión y flexión con respecto al eje mayor, se aplica la Ecuación 8.1-1, con las siguientes modificaciones: P_n y P_{ex} se determinaran para las propiedades del extremo menor, usando los factores de longitud efectiva apropiados. M_{nx}, M_u y M_{px} se determinaran para el extremo mayor, $M_{nx} = (5/3)S_x' F_{bg}$, donde S_x' es el módulo elástico del extremo mayor, y $F_{b\gamma}$ es el esfuerzo de diseño a la flexión de elementos de peralte variable. C_{mx} se reemplaza por C_m' determinado como sigue:

(a) Cuando el elemento está sometido a momentos en sus extremos que causan curvatura simple a la flexión y aproximadamente momentos calculados iguales en sus extremos:

$$C_m' = 1{,}0 + 0{,}1\left(\frac{P_u}{\phi_b P_{ex}}\right) + 0{,}3\left(\frac{P_u}{\phi_b P_{ex}}\right)^2 \quad \text{(A-6.3-12)}$$

(b) Cuando el momento calculado de flexión en el extremo menor de la longitud no arriostrada es igual a cero:

$$C_m' = 1{,}0 - 0{,}9\left(\frac{P_u}{\phi_b P_{ex}}\right) + 0{,}6\left(\frac{P_u}{\phi_b P_{ex}}\right)^2 \quad \text{(A-6.3-13)}$$

Cuando el parámetro de esbeltez efectiva $\lambda_{eff} \geq 1{,}5$ y los esfuerzos combinados se verifican incrementalmente a lo largo de la longitud, se permite usar el área y el módulo de sección existente, en la sección bajo investigación.

APÉNDICE 10
CONEXIONES, JUNTAS Y CONECTORES

El Apéndice 10.2.4 da un procedimiento alternativo de resistencia de diseño para soldaduras de filete.

10.2. SOLDADURAS

10.2.4. Resistencia de Diseño

En lugar de la resistencia de diseño constante para soldaduras de filete dada en la Tabla 10.2.5, se permite el siguiente procedimiento.

(a) La resistencia de diseño de un grupo lineal de soldadura cargado en su plano a través del centro de gravedad es $\phi F_w A_w$:

$$F_w = 0{,}60F_{EXX}\left(1{,}0 + 0{,}50\,\mathrm{sen}^{1{,}5}\,\theta\right)$$

donde

ϕ = 0,75 .
F_w = esfuerzo nominal.
F_{EXX} = la resistencia mínima especificada del electrodo.
θ = ángulo de la carga medido a partir del eje longitudinal de la soldadura, en grados.
A_w = área efectiva de la garganta de la soldadura.

(b) La resistencia de diseño de elementos de soldadura dentro de un grupo de soldadura que es cargado en su plano y analizado empleando un método de centro instantáneo de rotación para mantener la compatibilidad de deformación y el comportamiento carga deformación no lineal de soldaduras cargadas con ángulos variables es $\phi F_{wx} A_w$ y $\phi F_{wy} A_w$:

donde

F_{wx} = å F_{wix}
F_{wy} = å F_{wiy}
F_{wi} = $0{,}60F_{EXX}\left(1{,}0 + 0{,}50\,\mathrm{sen}^{1{,}5}\,\theta\right) f(p)$
$f(p)$ = $[p(1{,}9 - 0{,}9p)]^{0{,}3}$
ϕ = 0,75
F_{wi} = esfuerzo nominal en el elemento i de la soldadura.
F_{wix} = componente x del esfuerzo F_{wi} .
F_{wiy} = componente y del esfuerzo F_{wi} .
p = Δ_i / Δ_m, relación de la deformación del elemento i a su deformación en esfuerzo máximo.
Δ_m = $(0{,}209D)(\theta + 2)^{-0{,}32}$, deformación del elemento de soldadura en esfuerzo máximo.
Δ_i = deformación del elemento de soldadura en niveles de esfuerzo intermedio, linealmente proporcional a la deformación crítica basada en la distancia del centro instantáneo de rotación, r_i .
= $r_i \Delta_u / r_{crit}$.
Δ_u = $(1{,}087D)(\theta + 6)^{-0{,}65} \leq 0{,}17D$, deformación del elemento de soldadura en esfuerzo último (fractura), usualmente en el elemento más alejado del centro instantáneo de rotación.
D = espesor del filete de soldadura.
r_{crit} = distancia del centro instantáneo de rotación al elemento de soldadura con la relación Δ_u / r_i mínima.

III.3. INSTALACIONES SANITARIAS

NORMA IS.010

INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES

1. GENERALIDADES

1.1. ALCANCE

Esta Norma contiene los requisitos mínimos para el diseño de las instalaciones sanitarias para edificaciones en general. Para los casos no contemplados en la presente Norma, el ingeniero sanitario, fijará los requisitos necesarios para el proyecto específico, incluyendo en la memoria descriptiva la justificación y fundamentación correspondiente.

1.2. CONDICIONES GENERALES PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES

a) Para efectos de la presente norma, la instalación sanitaria comprende las instalaciones de agua, agua contra incendio, aguas residuales y ventilación.

b) El diseño de las instalaciones sanitarias debe ser elaborado y autorizado por un ingeniero sanitario colegiado.

c) El diseño de las instalaciones sanitarias debe ser elaborado en coordinación con el proyectista de arquitectura, para que se considere oportunamente las condiciones mas adecuadas de ubicación de los servicios sanitarios, ductos y todos aquellos elementos que determinen el recorrido de las tuberías así como el dimensionamiento y ubicación de tanque de almacenamiento de agua entre otros; y con el responsable del diseño de estructuras, de tal manera que no comprometan sus elementos estructurales, en su montaje y durante su vida útil; y con el responsable de las instalaciones electromecánicas para evitar interferencia.

1.3. DOCUMENTOS DE TRABAJO

Todo proyecto de instalaciones sanitarias para una edificación, deberá llevar la firma del Ingeniero Sanitario Colegiado.

La documentación del proyecto que deberá presentar para su aprobación constará de:

a) Memoria descriptiva que incluirá:

- Ubicación.
- Solución adoptada para la fuente de abastecimiento de agua y evacuación de desagüe y descripción de cada uno de los sistemas.

b) Planos de:

- Sistema de abastecimiento de agua potable: instalaciones interiores, instalaciones exteriores y detalles a escalas convenientes y esquemas isométricos cuando sea necesario.
- Sistema de desagües; instalaciones interiores, instalaciones exteriores y detalles a escalas convenientes y esquemas isométricos, cuando sea necesario.
- Sistema de agua contra incendio, riego, evacuación pluvial etc., cuando las condiciones así lo exijan.

1.4. SERVICIOS SANITARIOS

1.4.1. CONDICIONES GENERALES

a) Los aparatos sanitarios deberán instalarse en ambientes adecuados, dotados de amplia iluminación y ventilación previendo los espacios mínimos necesarios para su uso, limpieza, reparación, mantenimiento e inspección.

b) Toda edificación estará dotada de servicios sanitarios con el número y tipo de aparatos sanitarios que se establecen en 1.7.

c) En los servicios sanitarios para uso publico, los inodoros deberán instalarse en espacios independientes de carácter privado.

d) En las edificaciones de uso público, se debe considerar servicios sanitarios para discapacitados.

1.4.2. NÚMERO REQUERIDO DE APARATOS SANITARIOS

El número y tipo de aparatos sanitarios que deberán ser instalados en los servicios sanitarios de una edificación será proporcional al número de usuarios, de acuerdo con lo especificado en los párrafos siguientes:

a) Todo núcleo básico de vivienda unifamiliar, estará dotado, por lo menos de: un inodoro, una ducha y un lavadero.

b) Toda casa- habitación o unidad de vivienda, estará dotada, por lo menos, de: un servicio sanitario que contara cuando menos con un inodoro, un lavatorio y una ducha. La cocina dispondrá de un lavadero.

c) Los locales comerciales o edificios destinados a oficinas o tiendas o similares, deberán dotarse como mínimo de servicios sanitarios en la forma, tipo y número que se especifica a continuación:

- En cada local comercial con área de hasta 60 m2 se dispondrá por lo menos, de un servicio sanitario dotado de inodoro y lavatorio.
- En locales con área mayor de 60 m2 se dispondrá de servicios sanitarios separados para hombres y mujeres, dotados como mínimo de los aparatos sanitarios que indica la Tabla Nº 1.

TABLA Nº 1

Área del local	Hombres			Mujeres	
(m2)	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
61 - 150	1	1	1	1	1
151 - 350	2	2	1	2	2
351- 600	2	2	2	3	3
601- 900	3	3	2	4	4
901- 1250	4	4	3	4	4
Por cada 400 m2 adicionales	1	1	1	1	1

- Cuando se proyecte usar servicios sanitarios comunes a varios locales se cumplirán los siguientes requisitos:

• Se proveerán servicios sanitarios separados debidamente identificados para hombres y mujeres; ubicados en lugar accesible a todos los locales a servir, respetando siempre la tabla anterior.

• La distancia entre cualquiera de los locales comerciales y los servicios sanitarios, no podrá ser mayor de 40 m en sentido horizontal ni podrá mediar más de un piso entre ellos, en sentido vertical.

- En los centros comerciales, supermercados y complejos dedicados al comercio, se proveerá para el público, servicios sanitarios separados para hombres y mujeres en la siguiente proporción indicada en la Tabla Nº 2.

TABLA Nº 2

	Hombres			Mujeres		Niños	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.	Inod.	Lav.
Por cada 500 m2 ó menos de área construida	1	1	1	2	1	1	1

d) En los restaurantes, cafeterías, bares, fuentes de soda y similares, se proveerán servicios sanitarios para los trabajadores, de acuerdo a lo especificado en el numeral 4.2c. Para el público se proveerá servicios sanitarios como sigue:

Los locales con capacidad de atención simultánea hasta de 15 personas, dispondrán por lo menos de un servicio sanitario dotado de un inodoro y un lavatorio. Cuando la capacidad sobrepase de 15 personas, dispondrán de servicios separados para hombres y mujeres de acuerdo con la Tabla Nº 3.

TABLA Nº 3

Capacidad	Hombres			Mujeres	
(Personas)	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
16 - 60	1	1	1	1	1
61 - 150	2	2	2	2	2
Por cada 100	1	1	1	1	1

e) En las plantas industriales, todo lugar de trabajo debe estar provisto de servicios sanitarios adecuados y separados para cada sexo. La relación mínima que debe existir entre el número de trabajadores y el de servicios sanitarios se señala en la Tabla Nº 4.

TABLA Nº 4

Trabajadores	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.	Beb.
1 a 9	1	2	1	1	1
10 a 24	2	4	2	1	1
25 a 49	3	5	3	2	1
50 a 100	5	10	6	4	2
Por cada 30 adicionales	1	1	1	1	1

f) En los locales educacionales, se proveerán servicios sanitarios según lo especificado en la Tabla Nº 5, de conformidad con lo estipulado en la Resolución Jefatural Nº 338-INIED-83 (09.12.83).

TABLA Nº 5

A. Nº DE APARATOS / ALUMNOS

Nivel	Primaria		Secundaria	
Aparatos	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Inodoros	1/50	1/30	1/60	1/40
Lavatorios	1/30	1/30	1/40	1/40
Duchas	1/120	1/120	1/100	1/100
Urinarios	1/30	—	1/40	—
Botadero	1	1	1	1

B. Nº DE APARATOS MINIMOS POR TIPOLOGIA EDUCATIVA

TIPOLOGIA (Nº de alumnos)	SERVICIOS SANITARIOS						SERVICIOS SANITARIOS PARA VESTUARIOS							
	Inod.		Lav. ó Beb.		Urin.	Bot.	Inod.		Lav.		Duch.		Urin.	
	H	M	H	M	H	H/M	H	M	H	M	H	M	H	M
NIVEL PRIMARIA														
EP-1 (240)	3	4	4	4	4	1	-	-	-	-	1	1	-	-
EP-2 (360)	4	6	6	6	6	2	-	-	-	-	2	2	-	-
EP-3 (480)	5	8	8	8	8	2	-	-	-	-	2	2	-	-
EP-4 (600)	6	10	10	10	10	2	-	-	-	-	3	3	-	-
EP-5 (720)	7	12	12	12	12	2	-	-	-	-	3	3	-	-
NIVEL SECUNDARIA														
ES-I (200)	2	3	3	3	3	1	1	2	2	2	1	1	2	-
ES-II (400)	4	5	5	5	5	2	1	2	2	2	2	2	2	-
ES-III (600)	5	8	8	8	8	2	1	2	2	2	3	3	2	-
ES-IV (800)	7	10	10	10	10	2	2	3	3	3	4	4	3	-
ES-V (1000)	8	13	13	13	13	2	2	3	3	3	5	5	3	-
ES-VI (1200)	10	15	15	15	15	2	2	3	3	3	6	6	3	-

Para el presente cuadro se ha tomado como referencia de calculo, que la matricula promedio es de 50% hombres y 50% mujeres.

g) Ambientes de Estimulación Temprana.

Servicio Higiénico anexo al aula	1 inodoro 2 lavatorios 2 tinas

h) Ambientes para aulas de Educación Inicial y aulas con retardo mental.

Servicio Higiénico anexo al aula	1 ducha con asiento 1 inodoro 1 lavatorio

i) Ambientes para alumnos de primaria en las excepcionalidades de audición y lenguaje y ceguera o visión sub-normal.

Servicio Higiénico hombres	3 inodoro 3 lavatorios (1 lavatorio por cada 10 hombres) 2 duchas 1 urinario corrido 1 bebedero corrido
Servicio Higiénico mujeres	3 inodoros 3 lavatorios (1 lavatorio por cada 8 mujeres) 1 bebedero corrido

j) En los locales destinatarios para depósitos de materiales y/o equipos, se proveerán servicios sanitarios según lo dispuesto en los numerales 4.2c y 4.2e.

k) Para locales de hospedaje, se proveerá de servicios sanitarios, de conformidad con el Reglamento de Establecimientos de Hospedaje DS Nº 006-73-IC/ DS., según como sigue:

- En los hoteles de 5 estrellas, cada dormitorio estará dotado de: servicio sanitario compuesto de tina y ducha, inodoro, bidé o similar y lavatorio. Las habilitaciones dobles dispondrán de dos lavatorios.
- En los hoteles de 4 estrellas, el 75% de los dormitorios como mínimo, estarán dotados de: tina y ducha, inodoro, bidé o similar y lavatorio; el 25% restante, compuesto de ducha, lavatorio e inodoro.
- En hoteles de 3 estrellas, el 25% de los dormitorios estarán dotados de: tina y ducha, inodoro, bidé o similar y el 75% restante, compuesto de ducha, lavatorio e inodoro.
- En hoteles de 2 estrellas, hostales, hostales residenciales, moteles de 1, 2, y 3 estrellas, y centros vacacionales de 3 estrellas; todas las habitaciones tendrán servicios sanitarios compuestos de ducha, lavatorio e inodoro.
- En hoteles de 1 estrella, el 50% de las habitaciones estarán dotadas de servicios sanitarios compuestos de ducha, lavatorio e inodoro y el 50% restante de lavatorio.

Por cada cinco habitaciones no dotadas de servicio sanitario, existirá en cada piso como mínimo dos servicios sanitarios compuestos de ducha independiente, lavatorio y dos inodoros.

- En los hostales y hostales residenciales de 2 estrellas, el 30% de las habitaciones, estarán dotadas de servicio sanitario con inodoro, ducha y lavatorio y el 70% restante, con lavatorio.
- En los hostales y hostales residenciales de 1 estrella; en cada planta y por cada 7 habitaciones se instalaran dos servicios sanitarios con ducha independiente, lavatorio e inodoro.
- En los centros vacacionales de 2 estrellas, el 50% de los dormitorios estarán dotados de servicios sanitarios privados compuestos de ducha, lavatorio e inodoro y el 50% restante, con lavatorio.

Por cada cinco habitaciones se instalaran baños comunes independientes para hombres y mujeres compuestos de ducha independiente, lavatorio e inodoro. En el servicio sanitario de hombres deberá instalarse un urinario.

- En cada piso de todos los locales de hospedaje se instalará un botadero.
- En todos los locales de hospedaje se proveerá para el personal, servicios sanitarios independientes para hombre y mujeres, en lugares convenientes, tal como se señala en la Tabla Nº 6.

TABLA Nº 6

Nº de trabajadores	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.
1 - 15	1	2	1	1
16 - 24	2	4	2	1
25 - 49	3	5	3	1
Por cada 20adicionales	1	1	1	1

- En todos los locales de hospedaje se instalarán servicios sanitarios en las proximidades a los lugares de reunión, independientes para hombres y mujeres, tal como se señala en la Tabla Nº 7.

TABLA Nº 7

Nº de personas	Inod.	Lav.	Urin.
1 - 15	1	1	1
16 - 60	2	2	1
61 - 150	3	4	2
Por cada 100adicionales	1	1	1

- Las cocinas dotadas de por lo menos 2 lavaderos.

l) Los locales destinados para servicios de alimentación colectiva, deberán estar dotadas de servicios sanitarios independientes para hombres y mujeres, tal como se señala en la Tabla Nº 8.

TABLA Nº 8					
- Trabajadores:					
Nº de Personas	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.	Beb.
1 - 15	1	2	1	1	1
16 - 24	2	4	2	1	1
25 - 49	3	5	3	2	1
Por cada 30adicionales	1	1	1	1	1

- Comensales:			
Nº de Personas	Inod.	Lav.	Urin.
1 - 15	1	1	1
16 - 24	2	2	1
25 - 49	3	4	2
Por cada 100 adicionales	1	1	1

- Las cocinas estarán dotadas de por lo menos dos lavaderos.

m) En hospitales, clínicas y similares, se considerará el tipo y servicios sanitarios, que se señalan a continuación:

- **Unidad de Administración**

Para oficinas principales (Dirección o similar):

	Inod.	Lav.	Duch.
Un servicio sanitario	1	1	1

- **Unidad de Consulta Externa**

a) Para uso público

N° de consultorios	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
Hasta 4 consultorios	1	1	1	1	1
De 4 a 14 consultorios	2	2	2	2	2
Por c/10 consultorios Adicionales	1	1	1	1	1

b) Para uso de discapacitados se considerará un servicio sanitario para cada sexo.

	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
Servicio sanitario	1	1	1	1	1

c) Para uso del personal.

N° de trabajadores	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin	Inod.	Lav.
De 1 a 15	1	2	1	1	2
De 16 a 25	2	4	1	2	4
De 26 a 50	3	5	1	3	5
Por cada 20 adicionales	1	1	1	1	1

- **Unidad de Hospitalización**

a) Para salas individuales:

	Inod.	Lav.	Duch.
Un servicio sanitario	1	1	1

Adicionalmente se instalará un lavatorio especial para Médico.

b) Para salas colectivos:

	Inod.	Lav.	Duch.
Un servicio sanitario Cada 5 camas	1	2	1

Adicionalmente se instalará un lavatorio especial para Médico.

c) Para uso del personal.

N° de trabajadores	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin	Inod.	Lav.
De 1 a 15	1	2	1	1	2
De 16 a 25	2	4	1	2	4
De 26 a 50	3	5	1	3	5
Por cada 20Adicionales	1	1	1	1	1

d) Para las visitas

	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
Un servicio sanitario por Cada 500 m^2 de área de Hospitalización	1	1	1	1	1

- **Servicios Generales**

Para trabajadores de servicios generales (nutrición y dieta, lavandería y repostería, mantenimiento, sala de máquina y otros). La dotación de aparatos sanitarios se regirá según la tabla siguiente:

N° deTrabajadores	Hombres				Mujeres		
	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.	Inod.	Lav.	Duch.
De 1 a 15	1	2	1	1	1	2	1
De 16 a 25	2	4	2	1	2	4	2
De 26 a 50	3	5	3	1	3	5	3
Por cada 20 a Adicionales	1	1	1	1	1	1	1

- **Vivienda**

En habitaciones individuales con servicios higiénicos incorporados se contará con un inodoro, un lavatorio, una ducha.

En viviendas colectivas, los servicios higiénicos constarán de los siguientes aparatos:

N° de camas	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.
Por cada 10 camas	2	1	2	1

n) En los locales deportivos, se proveerá servicios sanitarios para deportistas y personal conexo, de acuerdo a la Tabla Nº 9.

TABLA Nº 9				
LOCALES	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.
1. Complejos Deportivos				
- Vestuarios	2	2	6	2
- Árbitros y Jueces	1	1	2	-
- Primeros Auxilios	1	1	1	-
2. Gimnasio para Judo, Lucha y Pesas				
- Vestuarios	1	2	3	1
- Instructores y Jueces	1	1	1	-
- Sala Médica	1	1	1	-
3. Gimnasio para Gimnasia				
- VestuariosPor c/ 10 deportistas	1	2	3	1
- Instructor o Profesor	1	1	1	1
- Sala Médica	1	1	1	1
4. Gimnasio para Esgrima				
- Vestuarios	2	2	4	2
- Primeros Auxilios	1	1	1	-
5. Gimnasio para Box				
- Vestuarios	2	2	4	2
- Instructor o Profesor	1	1	1	1
6.- Tenis				
- Dos vestuarios, cada uno con:	1	1	6	-
- Árbitros	1	1	1	-
7. Piscina cubierta				
- Primeros Auxilios	1	1	1	-
- Instructor	1	1	1	-
- Nadadores:				
Hombres 3	3	6	2	
Mujeres 3	3	6	-	
8. Campos de Fútbol				
- Vestuarios	1	2	6	-
- Árbitros 1	1	1	-	

o) En las playas, se proveerá de servicios sanitarios, según lo especificado en el DS 98-68-CGS, el cual establece lo siguiente:

El número de servicios sanitarios se distribuirán en baterías con inodoros, duchas y urinarios, con una distancia máxima entre baterías de 200 m.

Los inodoros estarán en comportamiento separados, las duchas serán colectivas pero separadas para hombres y mujeres de acuerdo a la Tabla Nº 10.

TABLA Nº 10				
	Inod.	Duch.	Urin.	Beb.
Por cada 300 personas	1	1	1 ml	1

p) En los establecimientos de baños para uso público, los servicios sanitarios estarán separados para hombres y mujeres. Los inodoros deberán tener compartimentos separados con puerta. El número de aparatos sanitarios se calculará de acuerdo a la Tabla Nº 11.

TABLA Nº 11	
- Inodoro	Uno por cada 100 personas
- Lavatorio	Uno por cada 150 personas
- Ducha	Uno por cada 50 personas
- Urinario	Un metro lineal ó 2 Individuales por cada 100 hombres
- Bebedero	Uno por cada 150 personas

q) En los locales para espectáculos deportivos públicos de concurrencia masiva (Estadios, Coliseos, etc.), los servicios sanitarios se acondicionaran en baterías por cada 2000 espectadores separadas para hombres y mujeres, teniendo en cuenta que la concurrencia de mujeres es aproximadamente 1/3 del total de espectadores. Los inodoros tendrán comportamientos separados, con puerta. El número de aparatos sanitarios se calculará conforme a la Tabla Nº 12.

TABLA Nº 12	
- Inodoro	Uno por cada 500 hombres yUno por cada 300 mujeres.
- Lavatorio	Uno por cada 500 espectadores
- Urinario	Un metro lineal ó 2 individuales por cada 100 hombres
- Bebedero	Uno por cada 500 espectadores

r) En mercados, para el personal de servicios, se proveerá de servicios sanitarios como se indica a continuación:

	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.
Por cada 200 puestos ó menos	1	1	1	1

Para el público se proveerá servicios sanitarios separados para hombres y mujeres en la siguiente proporción:

	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
Por cada 250 m2 ó menos de área construida	1	1	1	2	1

s) En las obras de edificación en construcción, se proveerán de servicios sanitarios conectados a la red pública o pozo séptico, de acuerdo a lo establecido por la Norma Básica de Seguridad e Higiene en Obras de Edificación (RS 021-83-TR, del 23.03.83), según la Tabla Nº 13.

TABLA Nº 13				
Nº de Trabajadores	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.
1 á 9	1	2	1	1
10 á 24	2	4	2	1
25 á 49	3	5	3	2
50 á 100	5	10	6	4
Por cada 30 adicionales	1	1	1	1

t) En las estaciones de expendio de combustible y en playas de estacionamiento se proveerá de servicios sanitarios como se indica en la tabla siguiente:

	Inod.	Lav.	Urin.
Para Hombres	2	2	1
Para Mujeres	2	2	-

2. AGUA FRIA

2.1. INSTALACIONES

a) El sistema de abastecimiento de agua de una edificación comprende las instalaciones interiores desde el medidor o dispositivo regulador o de control, sin incluirlo, hasta cada uno de los puntos de consumo.

b) El sistema de abastecimiento de agua fría para una edificación deberá ser diseñado, tomando en cuenta las condiciones bajo las cuales el sistema de abastecimiento público preste servicio.

c) Las instalaciones de agua fría deben ser diseñadas y construidas de modo que preserven su calidad y garanticen su cantidad y presión de servicio en los puntos de consumo.

d) En toda nueva edificación de uso múltiple o mixto: viviendas, oficinas, comercio u otros similares, la instalación sanitaria para agua fría se diseñará obligatoriamente para posibilitar la colocación de medidores internos de consumo para cada unidad de uso independiente, además del medidor general de consumo de la conexión domiciliaria, ubicado en el interior del predio.

e) En general, los medidores internos deben ser ubicados en forma conveniente y de manera tal que estén adecuadamente protegidos, en un espacio impermeable de dimensiones suficientes para su instalación o remoción en caso de ser necesario. De fácil acceso para eventuales labores de verificación, mantenimiento y lectura.

f) En caso que exista suficiente presión en la red pública externa, dependiendo del número de niveles de la edificación, los medidores de consumo podrán ser instalados en un banco de medidores, preferentemente al ingreso de la edificación, desde el cual se instalarán las tuberías de alimentación para unidad de uso.

g) En caso de que el diseño de la instalación sanitaria interior del edificio se realice con un sistema de presión con cisterna y tanque elevado o se use un sistema de presión con tanque hidroneumático, los medidores de consumo podrán ser ubicados en espacios especiales diseñados para tal fin dentro de la edificación.

h) Se podrá considerar la lectura centralizada remota, desde un panel ubicado convenientemente y de fácil acceso en el primer piso. En este caso además de lo que indica el inciso e del presente artículo, deberá preverse un espacio para el panel de lectura remota y ductos para la instalación de cables de transmisión desde los registros de lectura de los medidores.

i) Las instalaciones de lectura remota se ciñeran a las exigencias de las normas internacionales en tanto se emitan normas nacionales correspondientes, o en su defecto, siguiendo las especificaciones técnicas de los proveedores.

j) Se podrán disponer de un abastecimiento de agua para fines industriales exclusivamente, siempre que:

- Dicho abastecimiento tenga redes separadas sin conexión alguna con el sistema de agua para consumo humano, debidamente diferenciadas; y
- Se advierta a los usuarios mediante avisos claramente marcados y distribuidos en lugares visibles y adecuados. Los letreros legibles dirán: Peligro agua no apta para consumo humano.

k) No se permitirá la conexión directa desde la red pública de agua, a través de bombas u otros aparatos mecánicos de elevación.

l) El sistema de alimentación y distribución de agua de una edificación estará dotado de válvulas de interrupción, como mínimo en los siguientes puntos:

- Inmediatamente después de la caja del medidor de la conexión domiciliaria y del medidor general.
- En cada piso, alimentador o sección de la red de distribución interior.
- En cada servicio sanitario, con mas de tres aparatos.
- En edificaciones de uso público masivo, se colocará una llave de interruptor en la tubería de abasto de cada inodoro o lavatorio.

m) No deberán instalarse válvulas en el piso o en lugares inundables.

2.2. DOTACIONES

Las dotaciones diarias mínimas de agua para uso doméstico, comercial, industrial, riego de jardines u otros fines, serán los que se indican a continuación:

a) **Las dotaciones de agua para viviendas unifamiliares** estarán de acuerdo con el área total del lote según la siguiente Tabla.

Área total del lote en m^2	Dotación L/d
Hasta 200	1500
201 a 300	1700
301 a 400	1900
401 a 500	2100
501 a 600	2200
601 a 700	2300
701 a 800	2400
801 a 900	2500
901 a 1000	2600
1001 a 1200	2800
1201 a 1400	3000
1401 a 1700	3400
1701 a 2000	3800
2001 a 2500	4500
2501 a 3000	5000
Mayores de 3000	5000 más 100 L/d por cada 100 m^2 de superficie adicional.

Estas cifras incluyen dotación doméstica y riego de jardines.

b) **Los edificios multifamiliares** deberán tener una dotación de agua para consumo humano, de acuerdo con el número de dormitorios de cada departamento, según la siguiente Tabla.

Número de dormitorios por departamento	Dotación por departamento, L/d
1	500
2	850
3	1200
4	1350
5	1500

c) **Los establecimientos de hospedaje** deberán tener una dotación de agua, según la siguiente Tabla.

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Hotel, apart-hoteles y hostales.	500 L por dormitorio.
Albergues.	25 L por m^2 de área destinado a dormitorio.

Las dotaciones de agua para riego y servicios anexos a los establecimientos de que trata este artículo, tales como restaurantes, bares, lavanderías, comercios, y similares se calcularán adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.

d) **La dotación de agua para restaurantes** estará en función del área de los Comedores, según la siguiente tabla

Área de los comedores en m^2	Dotación
Hasta 40	2000 L
41 a 100	50 L por m^2
Más de 100	40 L por m^2

e) En establecimientos donde también se elaboren alimentos para ser consumidos fuera del local, se calculará para ese fin una dotación de 8 litros por cubierto preparado.

f) **La dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles**, según la siguiente tabla.

Tipo de local educacional	Dotación diaria
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.
Alumnado y personal residente.	200 L por persona.

Las dotaciones de agua para riego de áreas verdes, piscinas y otros fines se calcularán adicionalmente, de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.

g) **Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión**, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m^2 de área
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.

h) **Las dotaciones de agua para piscinas y natatorios** de recirculación y de flujo constante o continuo, según la siguiente tabla.

1. De recirculación	Dotación
Con recirculación de las aguas de rebose.	10 L/d por m^2 de proyección horizontal de la piscina.
Sin recirculación de las aguas de rebose.	25 L/d por m^2 de proyección horizontal de la piscina.
2. De flujo constante	**Dotación**
Públicas.	125 L/h por m^3
Semi-públicas (clubes, hoteles, colegios, etc.)	80 L/h por m^3
Privada o residenciales.	40 L/h por m^3

La dotación de agua requerida para los aparatos sanitarios en los vestuarios y cuartos de aseo anexos a la piscina, se calculará adicionalmente a razón de 30 L/d por m^2 de proyección horizontal de la piscina. En aquellos casos que contemplen otras actividades recreacionales, se aumentará proporcionalmente esta dotación.

i) **La dotación de agua para oficinas** se calculará a razón de 6 L/d por m^2 de área útil del local.

j) **La dotación de agua para depósitos de materiales**, equipos y artículos manufacturados, se calculará a razón de 0,50 L/d por m^2 de área útil del local y por cada turno de trabajo de 8 horas o fracción.

Para oficinas anexas, el consumo de las mismas se calculará adicionalmente de acuerdo a lo estipulado en esta Norma para cada caso, considerándose una dotación mínima de 500 L/d.

k) **La dotación de agua para locales comerciales** dedicados a comercio de mercancías secas, será de 6 L/d por m^2 de área útil del local, considerándose una dotación mínima de 500 L /d.

l) **La dotación de agua para mercados y establecimientos**, para la venta de carnes, pescados y similares serán de 15 L/d por m^2 de área del local.

La dotación de agua para locales anexos al mercado, con instalaciones sanitarias separadas, tales como restaurantes y comercios, se calculará adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.

m) **El agua para consumo industrial** deberá calcularse de acuerdo con la naturaleza de la industria y su proceso de manufactura. En los locales industriales la dotación de agua para consumo humano en cualquier tipo de industria, será de 80 litros por trabajador o empleado, por cada turno de trabajo de 8 horas o fracción.

La dotación de agua para las oficinas y depósitos propios de la industria, servicios anexos, tales como comercios, restaurantes, y riego de áreas verdes, etc. se calculará adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.

n) **La dotación de agua para plantas de producción**, e industrialización de leche será según la siguiente tabla.

Plantas de Producción e industrialización	Dotación
Estaciones de recibo y enfriamiento.	1500 L por cada 1000 litros de leche recibidos por día.
Plantas de pasteurización.	1500 L por cada 1000 litros de leche a pasteurizar por día.
Fábrica de mantequilla, queso o leche en polvo.	1500 L por cada 1000 litros de leche a procesar por día.

o) **La dotación de agua para las estaciones de servicio**, estaciones de gasolina, garajes y parques de estacionamiento de vehículos, según la siguiente tabla.

Estaciones y Parques de Estacionamientos	Dotaciones
Lavado automático.	12 800 L/d por unidad de lavado
Lavado no automático.	8000 L/d por unidad de lavado
Estación de gasolina.	300 L/d por surtidor.
Garajes y parques de estacionamiento de vehículos por área cubierta.	2 L por m ^{2} de área.

El agua necesaria para oficinas y venta de repuestos, riego de áreas verdes y servicios anexos, tales como restaurantes y fuentes de soda, se calculará adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.

p) **Las dotaciones de agua para edificaciones destinadas al alojamiento de animales**, tales como caballerizas, establos, porquerizas, granjas y similares, según la siguiente tabla

Alojamientos de Animales	Dotación
Ganado lechero	120 L/d por animal
Bovino y equinos	40 L/d por animal
Ovinos y porcinos	10 L/d por animal
Aves	20 L/d por cada 100 aves

Las cifras anteriores no incluyen las dotaciones de agua para riego de áreas verdes y otras instalaciones.

q) **La dotación de agua para mataderos públicos o privados** estará de acuerdo con el número y clase de animales a beneficiar, según la siguiente tabla.

Clase de animal	Dotación diaria
Bovinos.	500 L por animal.
Porcinos.	300 L por animal.
Ovinos y caprinos.	250 L por animal.
Aves en general.	16 L por cada Kg

r) **La dotación de agua para bares**, fuentes de soda, cafeterías y similares, según la siguiente tabla.

Área de locales, m^2	Dotación diaria
Hasta 30	1500 L
De 31 a 60	60 L/m^2
De 61 a 100	50 L/m^2
Mayor de 100	40 L/m^2

s) **La dotación de agua para locales de salud** como: hospitales, clínicas de hospitalización, clínicas dentales, consultorios médicos y similares, según la siguiente tabla.

Local de Salud	Dotación
Hospitales y clínicas de hospitalización.	600 L/d por cama.
Consultorios médicos.	500 L/d por consultorio.
Clínicas dentales.	1000 L/d por unidad dental.

El agua requerida para servicios especiales, tales como riego de áreas verdes, viviendas anexas, servicios de cocina y lavandería se calcularán adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma.

t) **La dotación de agua para lavanderías**, lavanderías al seco, tintorerías y similares, según la siguiente tabla.

Tipo de local	Dotación diaria
- Lavandería.	40 L/kg de ropa.
- Lavandería en seco, tintorerías y similares.	30 L/kg de ropa.

u) **La dotación de agua para áreas verdes** será de 2 L/d por m2. No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación.

2.3. RED DE DISTRIBUCIÓN

a) Los diámetros de las tuberías de distribución se calcularán con el método Hunter (Método de Gastos Probables), salvo aquellos establecimientos en donde se demande un uso simultáneo, que se determinará por el método de consumo por aparato sanitario. Para dispositivos, aparatos o equipos especiales, se seguirá la recomendación de los fabricantes.

b) Podrá utilizarse cualquier otro método racional para calcular tuberías de distribución, siempre que sea debidamente fundamentado.

c) La presión estática máxima no debe ser superior a 50 m de columna de agua (0,490 MPa).

d) La presión mínima de salida de los aparatos sanitarios será de 2 m de columna de agua (0,020 MPa) salvo aquellos equipados con válvulas semiautomáticas, automáticas o equipos especiales en los que la presión estará dada por las recomendaciones de los fabricantes.

e) Las tuberías de distribución de agua para consumo humano enterradas deberán alejarse lo más posible de los desagües; por ningún motivo esta distancia será menor de 0,50 m medida horizontal, ni menos de 0,15 m por encima del desagüe. Cuando las tuberías de agua para consumo humano crucen redes de aguas residuales, deberán colocarse siempre por encima de éstos y a una distancia vertical no menor de 0,15 m. Las medidas se tomarán entre tangentes exteriores más próximas.

f) Para el cálculo del diámetro de las tuberías de distribución, la velocidad mínima será de 0,60 m/s y la velocidad máxima según la siguiente tabla.

Diámetro(mm)	Velocidad máxima(m/s)
15 (1/2")	1,90
20 (3/4")	2,20
25 (1")	2,48
32 (1 ¼")	2,85
40 y mayores (1 ½" y mayores).	3,00

g) Las tuberías de agua fría deberán ubicarse teniendo en cuenta el aspecto estructural y constructivo de la edificación, debiendo evitarse cualquier daño o disminución de la resistencia de los elementos estructurales.

h) Las tuberías verticales deberán ser colocadas en ductos o espacios especialmente previstos para tal fin y cuyas dimensiones y accesos deberán ser tales que permitan su instalación, revisión, reparación, remoción y mantenimiento.

i) Se podrá ubicar en el mismo ducto la tubería de agua fría y agua caliente siempre que exista una separación mínima de 0,15 m entre sus generatrices más próximas.

j) Se permitirá la ubicación de alimentadores de agua y montantes de aguas residuales o de lluvia, en un mismo ducto vertical o espacios, siempre que exista una separación mínima de 0,20 m entre sus generatrices más próximas.

k) Las tuberías colgadas o adosadas deberán fijarse a la estructura evitando que se produzcan esfuerzos secundarios en las tuberías.

l) Las tuberías enterradas deberán colocarse en zanjas de dimensiones tales que permitan su protección y fácil instalación.

2.4. ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN.

a) Los depósitos de agua deberán ser diseñados y construidos en forma tal que preserven la calidad del agua.

b) Toda edificación ubicada en sectores donde el abastecimiento de agua pública no sea continuo o carezca de presión suficiente, deberá estar provisto obligatoriamente de depósitos de almacenamiento que permitan el suministro adecuado a todas las instalaciones previstas.

Tales depósitos podrán instalarse en la parte baja (cisternas) en pisos intermedios o sobre la edificación (tanque elevado).

c) Cuando sólo exista tanque elevado, su capacidad será como mínimo igual a la dotación diaria, con un volumen no menor a 1000 L.

d) Cuando sólo exista cisterna, su capacidad será como mínimo igual a la dotación diaria, con un volumen no menor de 1000 L.

e) Cuando sea necesario emplear una combinación de cisterna, bombas de elevación y tanque elevado, la capacidad de la primera no será menor de las ¾ partes de la dotación diaria y la del segundo no menor de 1/3 de dicha volumen.

f) En caso de utilizar sistemas hidroneumáticos, el volumen mínimo será igual al consumo diario con un volumen mínimo de 1000L

g) Los depósitos de almacenamiento deberán ser construidos de material resistente y paredes impermeabilizadas y estarán dotados de los dispositivos necesarios para su correcta operación y mantenimiento.

h) Las cisternas deberán ubicarse a una distancia mínima de 1m de muros medianeros y desagües. En caso de no poder cumplir con la distancia mínima, se diseñará un sistema de protección que evite la posible contaminación del agua de la cisterna.

i) La distancia vertical entre el techo del depósito y el eje del tubo de entrada de agua, dependerá del diámetro de este y de los dispositivos de control, no pudiendo ser menor de 0,20 m.

j) La distancia vertical entre los ejes de tubos de rebose y entrada de agua será igual al doble del diámetro del primero y en ningún caso menor de 0,15 m.

k) La distancia vertical entre los ejes del tubo de rebose y el máximo nivel de agua será igual al diámetro de aquel y nunca inferior a 0,10 m.

l) El agua proveniente del rebose de los depósitos, deberá disponerse en forma indirecta, mediante brecha de aire de 0,05 m de altura mínima sobre el piso, techo u otro sitio de descarga.

m) EL diámetro del tubo de rebose, se calculará hidráulicamente, no debiendo ser menor que lo indicado en la siguiente tabla.

Capacidad del depósito (L)	Diámetro del tubo de rebose
Hasta 5000	50 mm (2")
5001 a 12000	75 mm (3")
12001 a 30000	100 mm (4")
Mayor de 30000	150 mm (6")

n) El diámetro de la tubería de alimentación se calculará para garantizar el volumen mínimo de almacenamiento diario.

o) El control de los niveles de agua en los depósitos, se hará por medio de interruptores automáticos que permitan:

- Arrancar la bomba cuando el nivel de agua en el tanque elevado, descienda hasta la mitad de la altura útil.
- Parar la bomba cuando el nivel de agua en el tanque elevado, ascienda hasta el nivel máximo previsto.
- Parar la bomba cuando el nivel de agua en la cisterna descienda hasta 0,05 m por encima de la parte superior de la canastilla de succión.
- En los depósitos que se alimentan directamente de la red pública deberá colocarse control del nivel.

p) La capacidad adicional de los depósitos de almacenamiento para los fines de control de incendios, deberá estar de acuerdo con lo previsto en el item 4.

q) La tubería de aducción o de impulsión al tanque de almacenamiento deberá estar a 0,10 m por lo menos por encima de la parte superior de las correspondientes tuberías de rebose.

2.5. ELEVACIÓN

a) Los equipos de bombeo que se instalen dentro de las edificaciones deberán ubicarse en ambientes que satisfagan los siguientes requisitos:

- Altura mínima: 1,60 m.
- Espacio libre alrededor del equipo suficiente para su fácil operación, reparación y mantenimiento.
- Piso impermeable con pendiente no menor del 2% hacia desagües previstos.
- Ventilación adecuada.

Los equipos que se instalen en el exterior, deberán ser protegidos adecuadamente contra la intemperie.

b) Los equipos de bombeo deberán ubicarse sobre estructuras de concreto, adecuadamente proyectadas para absorber las vibraciones.

c) En la tubería de impulsión, inmediatamente después de la bomba deberá instalarse una válvula de retención y una válvula de interrupción. En la tubería de succión con presión positiva se instalará una válvula de interrupción. En el caso que la tubería de succión no trabaje bajo carga positiva, deberá instalarse una válvula de retención.

d) Salvo en el caso de viviendas unifamiliares, el sistema de bombeo deberá contar como mínimo con dos equipos de bombeo de funcionamiento alternado.

e) La capacidad de cada equipo de bombeo debe ser equivalente a la máxima demanda simultánea de la edificación y en ningún caso inferior a la necesaria para llenar el tanque elevado en dos horas. Si el equipo es doble cada bomba podrá tener la mitad de la capacidad necesaria, siempre que puedan funcionar ambas bombas simultáneamente en forma automática, cuando lo exija la demanda.

f) El sistema hidroneumático deberá estar dotado de los dispositivos mínimos adecuados para su correcto funcionamiento:

- Cisterna
- Electrobombas
- Tanque de presión
- Interruptor de presión para arranque y parada a presión mínima y máxima.
- Manómetro.
- Válvula de seguridad.
- Válvulas de interrupción que permitan la operación y mantenimiento del equipo.
- Dispositivo de drenaje del tanque con su respectiva válvula.
- Compresor o un dispositivo automático cargador de aire de capacidad adecuada.

g) El volumen del tanque de presión se calculará en función del caudal, de las presiones máxima y mínima y las características de funcionamiento.

3. AGUA CALIENTE

3.1. INSTALACIONES

a) Las instalaciones de agua caliente de una edificación, deberán satisfacer las necesidades de consumo y seguridad contra accidentes. Se deberá considerar un espacio independiente y seguro para el equipo de producción de agua caliente.

b) Deberán instalarse dispositivos destinados a controlar el exceso de presión de los sistemas de producción de agua caliente. Dichos dispositivos se ubicarán en los equipos de producción, o en las tuberías de agua fría o caliente próximas a él, siempre que no existan válvulas entre los dispositivos y el equipo; y se graduarán dé tal modo que puedan operar a una presión de 10% mayor que la requerida para el normal funcionamiento del sistema.

c) Deberá instalarse una válvula de retención en la tubería de abastecimiento de agua fría. Dicha válvula no podrá ser colocada entre el equipo de producción de agua caliente y el dispositivo para controlar el exceso de presión.

d) Deberán instalarse dispositivos destinados a controlar el exceso de temperatura en los sistemas de producción de agua caliente.

e) Los escapes de vapor o agua caliente, provenientes de los dispositivos de seguridad y control, deberán disponerse en forma indirecta al sistema de drenaje, ubicando los sitios de descarga en lugares que no causen accidentes.

f) El sistema de alimentación y distribución de agua caliente estará dotado de válvulas de interrupción como mínimo en los siguientes puntos:

- Inmediatamente después del calentador, en el ingreso de agua fría y salida de agua caliente.
- En cada servicio sanitario.

3.2. DOTACIONES

La dotación de agua caliente serán las que se establecen a continuación. Las cantidades que se fijan son parte de las dotaciones de agua establecidos en el item 7 de la presente norma.

a) **Residencias unifamiliares y multifamiliares**, según la siguiente tabla.

Número de dormitorios por vivienda	Dotación diaria en litros
1	120
2	250
3	390
4	420
5	450

Más de 5, a razón de 80 L/d, por dormitorio adicional.

b) **Establecimientos de hospedaje**, según la siguiente tabla

Hoteles, apart-hoteles, hostales.	150 L por dormitorio.
Albergues.	100 L por m^2.

Esta cifra no incluye las dotaciones para otros servicios anexos, tales como restaurantes, bares, salones de baile, peluquerías y lavanderías, que se calculará adicionalmente de acuerdo con lo establecido en esta Norma para cada caso.

c) **Restaurantes**, según la siguiente tabla

Área útil de los comedores (m^2)	Dotación diaria
Hasta 40	900 L
41 a 100	15 L/m^2
Más de 100	12 L/m^2

En aquellos restaurantes donde se elaboran alimentos para ser consumidos fuera del local, se calculará una dotación complementaria a razón de 3 litros por cubierto preparado para este fin.

d) **Locales educacionales y residencias estudiantiles**.

Dotación diaria	
Alumnado y personal residente.	50 L/persona

e) **Gimnasios**.

Dotación diaria.
10 L/m^2 área útil

f) **Hospitales, clínicas y similares**, según la siguiente tabla

Hospitales y clínicas con hospitalización.	250 L/d x cama.
Consultorios médicos.	130 L/d x consultorio.
Clínicas dentales.	100 L/d x unidad dental.

3.3. DISTRIBUCIÓN

a) La distribución de agua caliente desde el equipo de producción a los aparatos sanitarios o puntos requeridos, se puede realizar con o sin retorno de agua caliente.

b) El sistema sin retorno se permitirá solamente en instalaciones con calentadores individuales.

c) El sistema con retorno deberá utilizarse en aquellos edificios donde se instalen equipos centrales de producción de agua caliente.

d) Las tuberías de alimentación de agua caliente se calcularán de acuerdo con lo establecido en el item 7.

3.4. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE

Para el cálculo de la capacidad del equipo de producción de agua caliente, así como para el cálculo de la capacidad del tanque de almacenamiento, se utilizarán las relaciones que se indican a continuación, en base a la dotación de agua caliente diaria asignada, según la siguiente tabla.

Tipo de edificio	Capacidad del tanque de almacenamiento en relación con dotación diaria en litros.	Capacidad horaria del equipo de producción de agua caliente, en relación con la dotación diaria en litros.
Residencias unifamiliares y multifamiliares.	1/5	1/7
Hoteles, apart-hoteles, albergues.	1/7	1/10
Restaurantes	1/5	1/10
Gimnasios.	2/5	1/7
Hospitales y clínicas, consultorios y similares.	2/5	1/6

Las capacidades del equipo de producción de agua caliente y del tanque de almacenamiento, podrán también determinarse en base a los gastos por aparatos sanitarios.

4. AGUA CONTRA INCENDIO

4.1. SISTEMAS

Los sistemas a emplearse para combatir incendios serán:

a) Alimentadores y gabinetes contra incendio equipados con mangueras para uso de los ocupantes de la edificación.

b) Alimentadores y gabinetes contra incendio equipados con mangueras para uso de los ocupantes de la edificación y salida contra incendio para ser utilizada por el Cuerpo de Bomberos de la ciudad.

c) Alimentadores y mangueras para uso combinado de los ocupantes del edificio y del Cuerpo de Bomberos.

d) Rociadores automáticos.

e) Otros sistemas.

4.2. SISTEMA DE TUBERÍA Y DISPOSITIVOS PARA SER USADOS POR LOS OCUPANTES DE EDIFICIO

Será obligatorio el sistema de tuberías y dispositivos para ser usado por los ocupantes del edificio, en todo aquel que sea de más de 15 metros de altura o cuando las condiciones de riesgo lo ameritan, debiendo cumplir los siguientes requisitos:

a) La fuente de agua podrá ser la red de abastecimiento público o fuente propia del edificio, siempre que garantice el almacenamiento previsto en el sistema.

b) El almacenamiento de agua en la cisterna o tanque para combatir incendios debe ser por lo menos de 25 m3.

c) Los alimentadores deben calcularse para obtener el caudal que permita el funcionamiento simultaneo de dos mangueras, con una presión mínima de 45 m (0.441 MPa) en el punto de conexión de manguera más desfavorable. El diámetro mínimo será 100 mm (4")

d) La salida de los alimentadores deberá ser espaciados en forma tal, que todas las partes de los ambientes del edificio puedan ser alcanzadas por el chorro de las mangueras.

e) La longitud de la manguera será de 30m con un diámetro de 40 mm(1 ½")

f) Antes de cada conexión para manguera se instalará una válvula de globo recta o de ángulo. La conexión para manguera será de rosca macho.

g) Los alimentadores deberán conectarse entre sí mediante una tubería cuyo diámetro no sea inferior al del alimentador de mayor diámetro.

h) Al pie de cada alimentador, se instalará una purga con válvula de control.

i) Las bombas de agua contra incendio, deberán llevar control de arranque para funcionamiento automático.

j) La alimentación eléctrica a las bombas de agua contra incendio, deberá ser independiente, no controlada por el interruptor general del edificio, e interconectada al grupo electrógeno de emergencia del edificio, en caso de tenerlo.

k) Se instalaran «uniones siamesas» con rosca macho y válvula de retención en sitios accesibles de la fachada del edificio para la conexión de las mangueras que suministrarán el agua del exterior.

4.3. SISTEMA DE TUBERÍA Y DISPOSITIVOS PARA SER USADOS POR EL CUERPO DE BOMBEROS

Se instalarán sistemas de tuberías y dispositivos para ser usados por el Cuerpo de Bomberos de la ciudad, en las plantas industriales, edificios de más de 50 m de altura y toda otra edificación que por sus características especiales, lo requiera. Tales sistemas deben cumplir con los siguientes requisitos:

a) Se instalarán «siameses inyección» con rosca macho y válvula de retención en sitio accesible de la fachada del edificio para la conexión de las mangueras que suministrarán el agua desde los hidrantes o carros bomba.

b) Se instalarán alimentadores espaciados en forma tal, que todas las partes de los ambientes del edificio puedan ser alcanzadas por el chorro de agua.

c) Los alimentadores deben calcularse para el caudal de dos salidas y una presión mínima de 45 m en el punto de conexión de mangueras más desfavorables.

d) El almacenamiento de agua en los tanques, para combatir incendios, debe ser por lo menos de 40 m³ adecuándose al caudal y tamaño posible del incendio, según el Gráfico para Agua Contra Incendio de Sólidos (Lámina N° 3).

Cuando sea posible se permitirá el almacenamiento conjunto entre uno o más locales que en caso de siniestro puedan ser usados por los bomberos.

Las mangueras tendrán una longitud de hasta 60 m y 65 mm (2 ½") de diámetro. Se considerará un caudal mínimo de 10 L/s y deberán alojarse en gabinetes adecuados en cada piso, preferentemente en los corredores de acceso a las escaleras.

e) Cuando el almacenamiento sea común para el agua para consumo y la reserva para el sistema contra incendios, deberá instalarse la salida del agua para consumo de manera tal que se reserve siempre el saldo de agua requerida para combatir el incendio.

f) Cada bocatoma para mangueras interiores, estará dotada de llave de compuerta o de ángulo. La conexión para dichas mangueras será de rosca macho con el diámetro correspondiente.

g) Los alimentadores deberán conectarse entre sí, mediante una tubería cuyo diámetro no sea inferior al del alimentador de mayor diámetro. Al pie de cada alimentador se instalará una de purga con válvula de control.

4.4. SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos en los siguientes casos:

a) Edificaciones de más de dos pisos usadas para manufactura, almacenaje de materiales o mercadería combustible y con área superior a los 1000 m² de construcción.

b) Playas de estacionamiento cerradas y techadas de mas de 18 m de altura y de área mayor a los 1000m² de construcción resistente al fuego, u 800 m² de construcción incombustible con protección o 600m² de construcción incombustible sin protección o combustible de construcción pesada.

c) Talleres de reparación automotriz de mas de un piso o ubicados bajo pisos de otra ocupancia que exceda 1000 m² de construcción resistente al fuego, 800 m² de construcción incombustible con protección, 600 m² de construcción incombustible sin protección o combustible de construcción pesada.

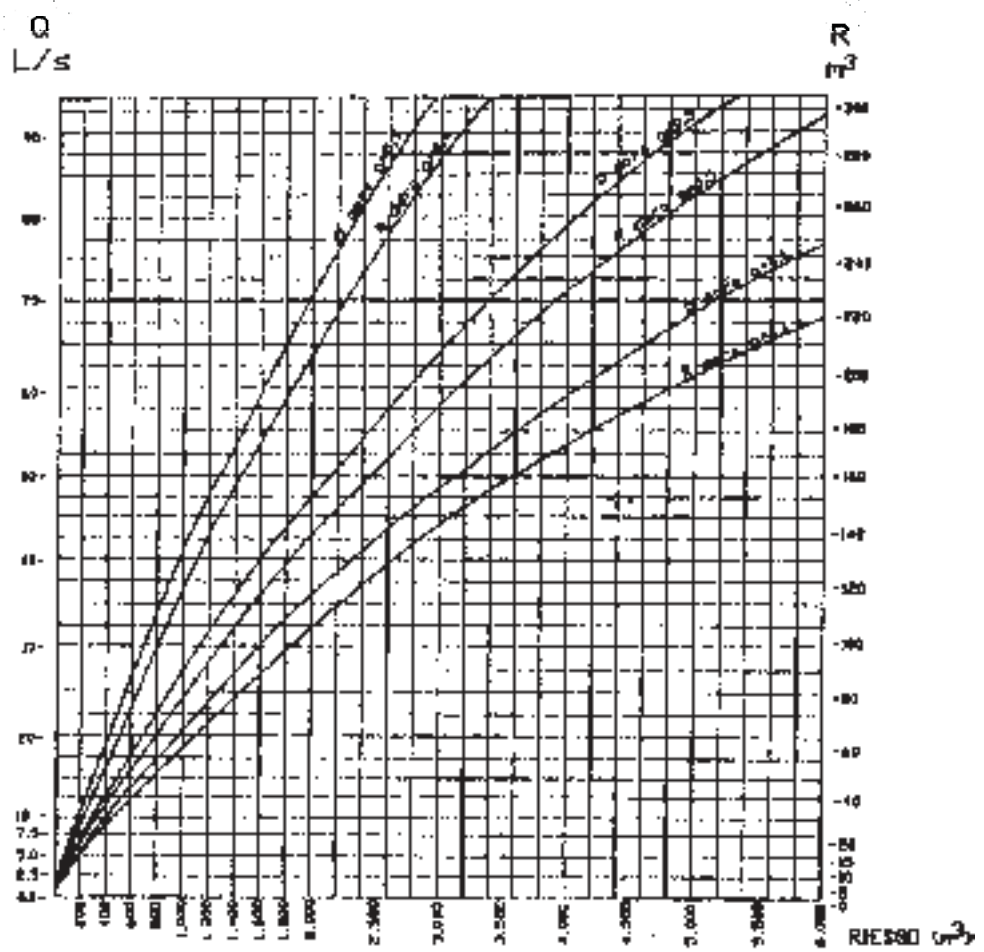
d) Talleres de reparación automotriz de una planta que exceda 1500 m² de construcción resistente al fuego, 1200 m² de construcción incombustible con protección, 900 m² de construcción incombustible sin protección o combustible de construcción pesada, o 600 m² de construcción combustible ordinaria.

4.5. SISTEMAS DE DRENAJE

Los sistemas de drenaje deberán considerar la evacuación del agua utilizada en el combate del incendio.

LAMINA N°3

GRAFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SOLIDOS



Q = CAUDAL DE AGUA EN L/S PARA EXTINGUIR EL FUEGO
R = VOLUMEN DE AGUA EN m³ NECESARIOS PARA RESERVA
g = FACTOR DE APILAMIENTO
0,9 = COMPACTO
0,5 = MEDIO
0.1 = POCO COMPACTO
RIESGO = VOLUMEN APARENTE DEL INCENDIO EN m³

5. AGUA PARA RIEGO

5.1. DISPOSICIONES GENERALES

a) Las instalaciones para riego podrán ser diseñadas formando parte del sistema de distribución de agua de la edificación, o en forma independiente del mismo.

b) El riego de las áreas verdes correspondientes a la edificación podrá hacerse por inundación, con puntos de conexión para mangueras dotadas de sus correspondientes válvulas, por aspersión y por otros sistemas.

c) En el diseño de las instalaciones de riego, con puntos de agua para mangueras, se adoptarán los valores según Tabla.

Diámetro manguera (mm)	Longitud máxima (m)	Área de riego m^2	Caudal L/s
15 (1/2")	10	100	0,2
20 (3/4")	20	250	0,3
25 (1")	30	600	0,5

La distancia entre los puntos de conexión de manguera será de 1,4 de la longitud de la manguera.

d) En el diseño de instalaciones de riego con rociadores o aspersores fijos se adoptará lo siguiente:

- Diámetro mínimo de alimentación de cada rociador: 15 mm (1/2").
- Presión mínima en el punto de alimentación de cada rociador: 12 m (0,118 MPa).
- Gasto mínimo de cada rociador: 0,06 L/s.

e) En el diseño de instalaciones de riego con rociadores o aspersores rotatorios, se adoptará lo siguiente:

- Diámetro mínimo de alimentación de cada rociador: 20 mm (3/4")
- Presión mínima en el punto de alimentación de cada rociador: 20 m (0,196 MPa)
- Gasto mínimo de cada rociador: 0,10 L/s.

f) Las instalaciones de riego podrán ser operadas por secciones, mediante la adecuada instalación de válvulas.

g) Los sistemas de riego deberán estar provistos de dispositivos adecuados, para prevenir posibles conexiones cruzadas por efecto de la existencia de presiones negativas en la red de alimentación.

h) Las válvulas o grifos para conectar mangueras, deberán sobresalir no menos de 0,15 m sobre el nivel del piso.

6. DESAGÜE Y VENTILACIÓN

6.1. DISPOSICIONES GENERALES

a) El sistema integral de desagüe deberá ser diseñado y construido en forma tal que las aguas servidas sean evacuadas rápidamente desde todo aparato sanitario, sumidero u otro punto de colección, hasta el lugar de descarga con velocidades que permitan el arrastre de las excretas y materias en suspensión, evitando obstrucciones y depósitos de materiales.

b) Se deberá prever diferentes puntos de ventilación, distribuidos en tal forma que impida la formación de vacíos o alzas de presión, que pudieran hacer descargar las trampas.

c) Las edificaciones situadas donde exista un colector público de desagüe, deberán tener obligatoriamente conectadas sus instalaciones domiciliarias de desagüe a dicho colector. Esta conexión de desagüe a la red pública se realizará mediante caja de registro o buzón de dimensiones y de profundidad apropiadas, de acuerdo a lo especificado en esta Norma.

d) El diámetro del colector principal de desagües de una edificación, debe calcularse para las condiciones de máxima descarga.

e) Todo sistema de desagüe deberá estar dotado de suficiente número de elementos de registro, a fin de facilitar su limpieza y mantenimiento.

f) Para desagües provenientes de locales industriales u otros, cuyas características físicas y químicas difieran de los del tipo doméstico, deberán sujetarse estrictamente a lo que se establece en el Reglamento de Desagües Industriales vigente, aprobado por Decreto Supremo N° 28-60-S.A.P.L. del 29.11.60, antes de su descarga a la red pública.

g) Cuando las aguas residuales provenientes del edificio o parte de este, no puedan ser descargadas por gravedad a la red pública, deberá instalarse un sistema adecuado de elevación, para su descarga automática a dicha red.

6.2. RED DE COLECCIÓN

a) Los colectores se colocarán en tramos rectos.

b) Los colectores enterrados situados en el nivel inferior y paralelos a las cimentaciones, deberán estar ubicados, en forma tal, que el plano formado por el borde inferior de la cimentación y el colector, forme un ángulo de menos de 45° con la horizontal.

Cuando un colector enterrado cruce una tubería de agua deberá pasar por debajo de ella y la distancia vertical entre la parte inferior de la tubería de agua y la clave del colector, no será menor de 0,15 m.

c) Los empalmes entre colectores y los ramales de desagüe, se harán a un ángulo no mayor de 45°, salvo que se hagan en un buzón o caja de registro.

La pendiente de los colectores y de los ramales de desagüe interiores será uniforme y no menor de 1% para diámetros de 100 mm (4") y mayores; y no menor de 1,5% para diámetros de 75 mm (3") o inferiores.

Las dimensiones de los ramales de desagüe, montantes y colectores se calcularán tomando como base el gasto relativo que pueda descargar cada aparato.

El cálculo de los ramales, montantes y colectores de desagüe se determinará por el método de unidades de descarga.

Podrá utilizarse cualquier otro método racional para calcular los ramales, montantes y colectores, siempre que sea debidamente fundamentado.

d) Al calcular el diámetro de los conductos de desagüe se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El diámetro mínimo que reciba la descarga de un inodoro será de 100 mm (4").
- El diámetro de una montante no podrá ser menor que el de cualquiera de los ramales horizontales que en él descarguen.
- El diámetro de un conducto horizontal de desagüe no podrá ser menor que el de cualquiera de los orificios de salida de los aparatos que en él descarguen.

e) Cuando se requiera dar un cambio de dirección a una montante, los diámetros de la parte inclinada y del tramo inferior de la montante se calcularán de la siguiente manera:

- Si la parte inclinada forma un ángulo de 45° o más con la horizontal, se calculará como si fuera una montante.
- Si la parte inclinada forma un ángulo menor de 45° con la horizontal, se calculará tomando en cuenta el número de unidades de descarga que pasa por el tramo inclinado como si fuera un colector con pendiente de 4%
- Por debajo de la parte inclinada, la montante en ningún caso tendrá un diámetro menor que el tramo inclinado.
- Los cambios de dirección por encima del más alto ramal horizontal de desagüe, no requieren aumento de diámetro.

f) Las montantes deberán ser colocadas en ductos o espacios especialmente previstos para tal fin y cuyas dimensiones y accesos permitan su instalación, reparación, revisión o remoción.

g) Se permitirá utilizar un mismo ducto o espacio para la colocación de las tuberías de desagüe y agua, siempre que exista una separación mínima de 0,20 m entre sus generatrices más próximas.

h) Se permitirá el uso de colectores existentes para servir a nuevas construcciones, solamente cuando su inspección demuestre que estén en buenas condiciones y cumplan lo establecido en esta Norma.

i) Todo punto de contacto entre el sistema de desagüe y los ambientes (punto de colección abierto), deberá estar protegido por un sello de agua con una altura no inferior de 0,05 m, ni mayor de 0,10 m, contenido en un dispositivo apropiado (trampa o sifón).

j) Todo registro deberá ser del diámetro de la tubería a la que sirve. En caso de tuberías de diámetro mayor de 100 mm (4"), se instalará un registro de 100 mm (4") como mínimo.

Los registros se ubicarán en sitios fácilmente accesibles. Cuando las tuberías vayan ocultas o enterradas, los registros, deberán extenderse utilizando conexiones de 45°, hasta terminar a ras con la pared o piso acabado.

La distancia mínima entre la tangente del tapón de cualquier registro y una pared, techo o cualquier otro elemento que pudiera obstaculizar la limpieza del sistema, será de 0,10 m.

Se colocará registros por lo menos en:

- Al comienzo de cada ramal horizontal de desagüe o colector.
- Cada 15 m en los conductos horizontales de desagüe
- Al pie de cada montante, salvo cuando ella descargue a una caja de registro o buzón distante no más de 10 m.
- Cada dos cambios de direcciones en los conductos horizontales de desagüe.
- En la parte superior de cada ramal de las trampas «U».

k) Se instalarán cajas de registro en las redes exteriores en todo cambio de dirección, pendiente, material o diámetro y cada 15 m de largo como máximo, entramos rectos.

Las dimensiones de las cajas se determinarán de acuerdo a los diámetros de las tuberías y a su profundidad, según la tabla siguiente:

Dimensiones Interiores(m)	Diámetro Máximo(mm)	Profundidad Máxima(m)
0,25 x 0,50 (10" x 20")	100 (4")	0,60
0,30 x 0,60 (12" x 24")	150 (6")	0,80
0,45 x 0,60 (18" x 24")	150 (6")	1,00
0,60 x 0,60 (24" x 24")	200 (8")	1,20

Para profundidades mayores se deberá utilizar cámaras de inspección según NTE S.070 Redes de Aguas Residuales.

l) Cuando las aguas residuales contengan grasa, aceite, material inflamable, arena, tierra, yeso u otros sólidos o líquidos objetables que pudieran afectar el buen funcionamiento del sistema de evacuación del edificio u otro sistema público, será necesario la instalación de interceptores o separadores u otro sistema de tratamiento.

m) La capacidad, tipo, dimensiones y ubicación de los interceptores y separadores, estará de acuerdo con el uso respectivo.

n) Se instalarán separadores de grasa en los conductos de desagüe de lavaderos, lavaplatos u otros aparatos sanitarios instalados en restaurantes, cocinas de hoteles, hospitales y similares, donde exista el peligro de introducir en el sistema de desagüe, grasa en cantidad suficiente para afectar el buen funcionamiento de éste.

o) Se instalarán separadores de aceite en el sistema de desagüe de estaciones de servicio, talleres de mecánica de vehículos motorizados y otros edificios, donde exista el peligro de introducir aceite y otros lubricantes al sistema a la red de aguas residuales, ya sea en forma accidental o voluntaria.

p) Se instalarán interceptores de arena, vidrio, pelos, hilos u otros sólidos en el sistema de desagüe de embotelladores, lavanderías y otros establecimientos sujetos a la descarga voluntaria o accidental de sólidos objetables.

q) Los interceptores y separadores deberán estar provistos de ventilación en forma similar a otros aparatos sanitarios. El tubo de ventilación tendrá un diámetro mínimo de 50mm (2")

Los interceptores se ubicarán en sitios donde puedan ser inspeccionados y limpiados con facilidad. No se permitirá colocar encima o inmediato a ellos maquinarias o equipos que pudiera impedir su adecuado mantenimiento. La boca de inspección será de dimensiones adecuadas.

r) Los aparatos sanitarios, depósitos o partes del sistema de agua, con dispositivos que descarguen al sistema de desagüe de la edificación, lo harán en forma indirecta, a fin de evitar conexiones cruzadas o interferencias entre los sistemas de distribución de agua para consumo humano y de redes de aguas residuales.

La descarga de desagüe indirecto se hará de acuerdo con los siguientes requisitos:

- La tubería de descarga se llevará hasta una canaleta, caja, sumidero, embudo y otro dispositivo adecuado, provisto de sello de agua y su correspondiente ventilación.
- Deberá dejarse una brecha o interruptor de aire entre la salida de la tubería de descarga y el dispositivo receptor, el que no podrá ser menor de dos veces el diámetro de la tubería de descarga.
- Las canaletas, cajas, sumideros, embudos y otros dispositivos deberán instalarse en lugares bien ventilados y de fácil acceso. Estos dispositivos estarán dotados de rejillas o tapas removibles cuando ello sea requerido para seguridad de las personas.

s) No se permitirá descargar los aparatos sanitarios dotados de descarga de desagüe indirecto en ningún otro aparato sanitario.

t) Los desagües provenientes de los siguientes equipos, deberán descargar en los conductos de desagüe en forma indirecta:

- Esterilizadores, recipientes y equipos similares de los laboratorios, hospitales y clínicas.
- Refrigeradoras comerciales, tuberías de rebose de tanques y similares, equipos provistos de válvula de alivio o seguridad.
- Todos aquellos que se considere inconvenientes en resguardo de la salud pública.

6.3. ALMACENAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El sistema de bombeo de aguas residuales, deberá cumplir con los siguientes requisitos.

a) Su capacidad no será mayor que el volumen equivalente a un ¼ de la dotación diaria, ni menor que el equivalente a 1/24 de la dotación diaria.

b) Deberá estar prevista de un sistema de ventilación que evite la acumulación de gases. Cuando ello no se logre, las instalaciones eléctricas del ambiente deberán ser a prueba de explosión.

c) Deberá estar dotada de una boca de inspección.

d) Cuando se proyecten cámara húmeda y cámara seca, se deberá proveer ventilación forzada para ambas cámaras, El sistema de ventilación deberá proveer como mínimo seis cambios de aire por hora bajo operación continua o un cambio en dos minutos bajo operación intermitente.

e) Deberá preveerse la eliminación de los desagües que se acumulen en la cámara seca.

6.4. ELEVACIÓN

El equipo de bombeo deberá instalarse en lugar de fácil acceso, ventilación e iluminación adecuada.

Los equipos de bombeo deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) Que permita el paso de sólidos.

b) La capacidad total de bombeo deberá ser por lo menos el 150% del gasto máximo que recibe la cámara de bombeo.

c) El número mínimo de equipos será de dos, de funcionamiento alternado. La capacidad de cada uno será igual al gasto máximo.

d) El gasto se determinará utilizando el método de unidades de descarga u otro método aprobado.

e) La tubería de descarga estará dotada de una válvula de interrupción y una válvula de retención.

Los motores de los equipos de elevación deberán ser accionados por los niveles en la cámara de bombeo. Se proveerán además controles manuales y dispositivos de alarma para sobre nivel.

Cuando el suministro normal de energía no garantice un servicio continuo a los equipos de bombeo en hoteles, hospitales y similares, deberán proveerse fuentes de energía independientes.

6.5. VENTILACIÓN

a) El sistema de desagüe debe ser adecuadamente ventilado, de conformidad con los párrafos siguientes, a fin de mantener la presión atmosférica en todo momento y proteger el sello de agua de cada una de las unidades del sistema.

b) El sello de agua deberá ser protegido contra sifonaje, mediante el uso adecuado de ramales de ventilación, tubos auxiliares de ventilación, ventilación en conjunto, ventilación húmeda o una combinación de estos métodos.

c) Los tubos de ventilación deberán tener una pendiente uniforme no menor de 1% en forma tal que el agua que pudiere condensarse en ellos, escurra a un conducto de desagüe o montante.

d) Los tramos horizontales de la tubería de ventilación deberán quedar a una altura no menor de 0,15 m por encima de la línea de rebose del aparato sanitario más alto al cual ventilan.

e) La distancia máxima entre la salida de un sello de agua y el tubo de ventilación correspondiente, según siguiente Tabla

Diámetro del conducto de desagüe del aparato sanitario(mm)	Distancia máxima entre el sello y el tubo de ventilación(m)
40 (1 ½")	1,10
50 (2")	1,50
75 (3")	1,80
100 (4")	3,00

Esta distancia se medirá a lo largo del conducto de desagüe, desde la salida del sello de agua hasta la entrada del tubo de ventilación.

f) Toda montante de desagüe deberá prolongarse al exterior, sin disminuir su diámetro. En el caso de que termine en una terraza accesible o utilizada para cualquier fin, se prolongará por encima del piso hasta una altura no menor de 1,80 m. Cuando la cubierta del edificio sea un techo o terraza inaccesible, la montante será prolongada por encima de éste, 0,15 m como mínimo.

En caso de que la distancia entre la boca de una montante y una ventana, puerta u otra entrada de aire al edificio sea menor de 3 m horizontalmente, el extremo superior de la montante deberá quedar como mínimo a 0,60 m, por encima de la entrada del aire.

La unión entre la montante y la cubierta del techo o terraza deberá ser a prueba de filtraciones.

g) La tubería principal de ventilación se instalará vertical, sin quiebres en lo posible y sin disminuir su diámetro.

h) El extremo inferior del tubo principal de ventilación deberá ser conectado mediante un tubo auxiliar de ventilación a la montante de aguas residuales, por debajo del nivel de conexión del ramal de desagüe más bajo.

El extremo superior del tubo de ventilación se podrá conectar a la montante principal, a una altura no menor de 0,15 m por encima de la línea de rebose del aparato sanitario más alto.

i) En los edificios de gran altura se requerirá conectar la montante al tubo principal de ventilación por medio de tubos auxiliares de ventilación, a intervalos de 5 pisos, contados a partir del último piso hacia abajo.

j) El diámetro del tubo auxiliar de ventilación a que se refiere el numeral anterior, será igual al del tubo principal de ventilación. Las conexiones a éste y la montante de aguas residuales deberán hacerse por medio de accesorio tipo «Y» en la forma siguiente:

- Las conexiones a la montante de aguas residuales se harán por debajo del ramal horizontal proveniente del piso correspondiente.
- Las conexiones al tubo de ventilación principal se harán a no menos de 1,0 m por encima del piso correspondiente.

k) El diámetro del tubo de ventilación principal se determinará tomando en cuenta su longitud total, el diámetro de la montante correspondiente y el total de unidades de descarga ventilada, según siguiente Tabla.

DIMENSIONES DE LOS TUBOS DE VENTILACIÓN PRINCIPAL

Diámetro de la montante, (mm)	Unidades de descarga ventiladas	Diámetro requerido para el tubo de ventilación principal			
		2"	3"	4"	6"
		50(mm)	75(mm)	100(mm)	150(mm)
		Longitud Máxima del Tubo en metros			
50 (2")	12	60,0	-	-	-
50 (2")	20	45,0	-	-	-
65 (2½")	10	-	-	-	-
75 (3")	10	30,0	180,0	-	-
75 (3")	30	18,0	150,0	-	-
75 (3")	60	15,0	120,0	-	-
100 (4")	100	11,0	78,0	300,0	-
100 (4")	200	9,0	75,0	270,0	-
100 (4")	500	6,0	54,0	210,0	-
203 (8")	600	-	-	15,0	150,0
203 (8")	1400	-	-	12,0	120,0
203 (8")	2200	-	-	9,0	105,0
203 (8")	3600	-	-	8,0	75,0
203 (8")	3600	-	-	8,0	75,0
254 (10")	1000	-	-	-	38,0
254 (10")	2500	-	-	-	30,0
254 (10")	3800	-	-	-	24,0
254 (10")	5600	-	-	-	18,0

l) Cuando una montante tenga en su recorrido un cambio de dirección de 45° o más con la vertical, será necesario ventilar los tramos de la montante que queden por encima y por debajo de dicho cambio. Estos tramos podrán ventilarse separadamente según lo especificado en el inciso i) del presente artículo, o bien se podrá ventilar por medio de tubos auxiliares de ventilación, uno para el tramo superior inmediatamente antes del cambio y otro para el tramo inferior. Cuando el cambio de dirección de la montante sea menor de 45° con la vertical, no se requerirá la ventilación auxiliar.

m) Para la ventilación individual de aparatos sanitarios, el diámetro de la tubería de ventilación será igual a la mitad del diámetro del conducto de desagüe al cual ventila y no menor de 50 mm ("2") Cuando la ventilación individual va conectada a un ramal horizontal común de ventilación, su diámetro y longitud se determinarán según siguiente Tabla.

DIÁMETRO DE LOS TUBOS DE VENTILACIÓN EN CIRCUITO Y DE LOS RAMALES

TERMINALES DE TUBOS DE VENTILACIÓN.

Diámetro de ramal horizontal de desagüe (mm)	Número máximo unidades de descarga	Diámetro del tubo de ventilación		
		50 mm	75 mm	100 mm
		2"	3"	4"
		Máxima longitud del tubo de ventilación (m)		
50 (2")	12	12,0	-	-
50 (2")	20	9,0	-	-
75 (3")	10	6,0	30,0	-
75 (3")	30	-	30,0	-
75 (3")	60	-	24,0	-
100 (4")	100	2,1	15,0	60,0
100 (4")	200	1,8	15,0	54,0
100 (4")	500	-	10,8	42,0

n) Se permitirá utilizar un tubo común de ventilación para servir dos aparatos sanitarios, en los casos que se señalan a continuación, siempre que el diámetro del tubo de ventilación y la distancia máxima cumplan con lo establecido en el inciso e) del presente artículo.

- Dos aparatos sanitarios tales como lavatorios, lavaderos de cocina o de ropa instaladas en el mismo piso y conectados al ramal de desagüe a un mismo nivel.
- Dos aparatos sanitarios ubicados en el mismo piso, pero conectados a la montante o ramal vertical de desagüe a diferentes niveles, siempre que el diámetro de dicho ramal o montante sea de un tamaño mayor que el requerido por el aparato superior y no menor que el requerido por el aparato inferior.

o) La prolongación de la montante o tubería de desagüe por encima del último ramal, podrá servir como único medio de ventilación para lavatorios y lavaderos siempre que cumpla con las distancias máximas establecidas en el inciso e) del presente artículo.

p) Para el caso de ventilación común, para mas de dos aparatos podrá usarse la ventilación en circuito, siempre que cumpla los requisitos establecidos en el presente artículo.

q) El diámetro del tubo de ventilación en circuito se calculará en función de su longitud y sobre la base del diámetro del ramal horizontal de desagüe, según la Tabla del inciso m).

Dicho diámetro no podrá ser menor que la mitad del diámetro del ramal horizontal de desagüe correspondiente y en ningún caso menor de 50 mm (2").

r) Es obligatorio instalar tubos auxiliares de ventilación en los siguientes casos:

- En la ventilación de la montante.
- En la ventilación en circuito.
- En todos aquellos otros casos en que sea necesario asegurar eln buen funcionamiento del sistema.
- El diámetro mínimo del tubo auxiliar de ventilación será la mitad del diámetro del ramal de desagüe a que está conectado.

s) Aquellos aparatos sanitarios que no pueden ser ventilados de acuerdo a las distancias máximas establecidos

en el inciso e) del presente artículo, tales como lavaderos y otros similares, deberán descargar en forma indirecta a un sumidero de piso, caja u otro dispositivo apropiadamente ventilado.

6.6. SISTEMA DE ELIMINACIÓN SANITARIA DE EXCRETA

a) Letrina sanitaria

Podrá utilizarse letrinas sanitarias en las habilitaciones urbanas que no cuenten con sistemas de eliminación de excretas con arrastre de agua (sistemas de alcantarillado), siempre que cumpla con los requisitos establecidos en las normas correspondientes:

7. AGUA DE LLUVIA

7.1. RECOLECCIÓN

a) Cuando no exista un sistema de alcantarillado pluvial y la red de aguas residuales no haya sido diseñada para recibir aguas de lluvias, no se permitirá descargar este tipo de aguas a la red de aguas residuales. Estas deberán disponerse al sistema de drenaje o áreas verdes existentes.

b) Los receptores de agua de lluvia estarán provistos de rejillas de protección contra el arrastre de hojas, papeles, basura y similares. El área total libre de las rejillas, será por lo menos dos veces el área del conducto de elevación.

c) Los diámetros de las montantes y los ramales de colectores para aguas de lluvia estarán en función del área servida y de la intensidad de la lluvia.

d) Los diámetros de las canaletas semicirculares se calcularán tomando en cuenta el área servida, intensidad de lluvia y pendiente de la canaleta.

e) La influencia que puedan tener las aguas de lluvias en las cimentaciones deberán preverse realizando las obras de drenaje necesarias.

f) La capacidad de las bombas de las cámaras de bombeo se calculará teniendo en cuenta la máxima intensidad de lluvia registrada, de los últimos años.

7.2. ALMACENAMIENTO Y ELEVACIÓN

El volumen de almacenamiento estará de acuerdo a la intensidad y frecuencia de lluvias. El sistema de elevación deberá considerar lo señalado en los artículos 22 y 23 de la presente Norma.

ANEXOS

ANEXO N° 1

UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS (APARATOS DE USO PRIVADO)

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua caliente
Inodoro	Con tanque – descarga reducida.	1,5	1,5	-
Inodoro	Con tanque.	3	3	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática.	6	6	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	3	3	-
Bidé		1	0,75	0,75
Lavatorio		1	0,75	0,75
Lavadero		3	2	2
Ducha		2	1,5	1,5
Tina		2	1,5	1,5
Urinario	Con tanque	3	3	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática.	5	5	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	2,5	2,5	-
Urinario	Múltiple (por m)	3	3	-

Para calcular tuberías de distribución que conduzcan agua fría solamente o agua fría más el gasto de agua a ser calentada, se usarán las cifras indicadas en la primera columna. Para calcular diámetros de tuberías que conduzcan agua fría o agua caliente a un aparato sanitario que requiera de ambas, se usarán las cifras indicadas en la segunda y tercera columna.

ANEXO N° 2

UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS (APARATOS DE USO PÚBLICO)

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua caliente
Inodoro	Con tanque – descarga reducida.	2,5	2,5	-
Inodoro	Con tanque.	5	5	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática.	8	8	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	4	4	-
Lavatorio	Corriente.	2	1,5	1,5
Lavatorio	Múltiple.	2(*)	1,5	1,5
Lavadero	Hotel restaurante.	4	3	3
Lavadero	-	3	2	2
Ducha	-	4	3	3
Tina	-	6	3	3
Urinario	Con tanque.	3	3	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática.	5	5	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	2,5	2,5	-
Urinario	Múltiple (por ml)	3	3	-
Bebedero	Simple.	1	1	-
Bebedero	Múltiple	1(*)	1(*)	

Para calcular tuberías de distribución que conduzcan agua fría solamente o agua fría más el gasto de agua a ser calentada, se usarán las cifras indicadas en la primera columna. Para calcular diámetros de tuberías que conduzcan agua fría o agua caliente a un aparato sanitario que requiera de ambas, se usarán las cifras indicadas en la segunda y tercera columna.

(*) Debe asumirse este número de unidades de gasto por cada salida.

ANEXO N° 3

GASTOS PROBABLES PARA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE HUNTER

N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Proba-ble
	Tanque	Válvula		Tanque	Válvula		
3	0,12	-	120	1,83	2,72	1100	8,27
4	0,16	-	130	1,91	2,80	1200	8,70
5	0,23	0,91	140	1,98	2,85	1300	9,15
6	0,25	0,94	150	2,06	2,95	1400	9,56
7	0,28	0,97	160	2,14	3,04	1500	9,90
8	0,29	1,00	170	2,22	3,12	1600	10,42
9	0,32	1,03	180	2,29	3,20	1700	10,85
10	0,43	1,06	190	2,37	3,25	1800	11,25
12	0,38	1,12	200	2,45	3,36	1900	11,71
14	0,42	1,17	210	2,53	3,44	2000	12,14
16	0,46	1,22	220	2,60	3,51	2100	12,57
18	0,50	1,27	230	2,65	3,58	2200	13,00
20	0,54	1,33	240	2,75	3,65	2300	13,42
22	0,58	1.37	250	2,84	3,71	2400	13,86
24	0,61	1.42	260	2,91	3,79	2500	14,29
26	0,67	1,45	270	2,99	3.87	2600	14,71
28	0,71	1,51	280	3,07	3,94	2700	15,12
30	0,75	1,55	290	3,15	4,04	2800	15,53
32	0,79	1,59	300	3,32	4,12	2900	15,97
34	0,82	1,63	320	3,37	4,24	3000	16,20
36	0,85	1,67	340	3,52	4,35	3100	16,51
38	0,88	1,70	380	3,67	4,46	3200	17,23
40	0,91	1,74	390	3,83	4,60	3300	17,85
42	0,95	1,78	400	3,97	4,72	3400	18,07
44	1,00	1,82	420	4,12	4,84	3500	18,40
46	1,03	1,84	440	4,27	4,96	3600	18,91

N° de unidades	Gasto Probable Tanque	Gasto Probable Válvula	N° de unidades	Gasto Probable Tanque	Gasto Probable Válvula	N° de unidades	Gasto Proba-ble
48	1,09	1,92	460	4,42	5,08	3700	19,23
50	1,13	1,97	480	4,57	5,20	3800	19,75
55	1,19	2,04	500	4,71	5,31	3900	20,17
60	1,25	2,11	550	5,02	5,57	4000	20,50
65	1,31	2,17	600	5,34	5,83	PARA EL NÚMERO DE UNIDADES DE ESTA COLUMNA ES INDIFERENTE QUE LOS APARATOS SEAN DE TANQUE O DE VÁLVULA	
70	1,36	2,23	650	5,85	6,09		
75	1,41	2,29	700	5,95	6,35		
80	1,45	2,35	750	6,20	6,61		
85	1,50	2,40	800	6,60	6,84		
90	1,56	2,45	850	6,91	7,11		
95	1,62	2,50	900	7,22	7,36		
100	1,67	2,55	950	7,53	7,61		
110	1,75	2,60	1000	7,84	7,85		

NOTA: Los gastos están dados en L/s y corresponden a un ajuste de la tabla original del Método de Hunter.

ANEXO N° 4

ESPACIAMIENTO MÁXIMO ENTRE SOPORTES EN METROS

Diámetro de	Pulg.	½"	¾"	1"	1 ¼" a 2"	2 ½" a 4"	Mayor a 4"
la tubería	mm	15	20	25	32 a 50	65 a 100	Mayor a 100
Acero.		2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
Cobre.		1,80	2,40	2,40	3,00	3,60	4,00
PVC y similares.		1,50	2,00	2,00	2,50	3,00	3,50

ANEXO N° 5

DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE IMPULSIÓN EN FUNCIÓN DEL GASTO DE BOMBEO

Gasto de bombeo en L/s	Diámetro de la tubería de impulsión (mm)
Hasta 0,50	20 (3/4")
Hasta 1,00	25 (1")
Hasta 1,60	32 (1 ¼")
Hasta 3,00	40 (1 ½")
Hasta 5,00	50 (2")
Hasta 8,00	65 (2 ½")
Hasta 15,00	75 (3")
Hasta 25,00	100 (4")

ANEXO N° 6

UNIDADES DE DESCARGA

Tipos de aparatos	Diámetro mínimo de la trampa(mm)	Unidades de descarga
Inodoro (con tanque).	75 (3")	4
Inodoro (con tanque descarga reducida).	75 (3")	2
Inodoro (con válvula automática y semiautomática).	75 (3")	8
Inodoro (con válvula automática y semiautomática de descarga reducida).	75 (3")	4
Bidé.	40 (1 ½")	3
Lavatorio.	32 - 40 (1 ¼" - 1 ½")	1 - 2
Lavadero de cocina.	50 (2")	2
Lavadero con trituradora de desperdicios.	50 (2")	3
Lavadero de ropa.	40 (1 ½")	2
Ducha privada.	50 (2")	2
Ducha pública.	50 (2")	3
Tina.	40 - 50 (1 1/2" - 2")	2 - 3
Urinario de pared.	40 (1 ½")	4
Urinario de válvula automática y semiautomática.	75 (3")	8
Urinario de válvula automática y semiautomática de descarga reducida.	75 (3")	4
Urinario corrido.	75 (3")	4
Bebedero.	25 (1")	1 - 2
Sumidero	50 (2")	2

ANEXO N° 7

UNIDADES DE DESCARGA PARA APARATOS NO ESPECIFICADOS

Diámetro de la tubería de descarga del aparato (mm)	Unidades de descarga correspondientes
32 o menor (1 1/4" o menor)	1
40 (1 ½")	2
50 (2")	3
65 (2 ½")	4
75 (3")	5
100 (4")	5

Para los casos de aparatos con descarga continua se calculará a razón de una unidad por cada 0,03 L/s de gasto.

ANEXO N° 8

NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA QUE PUEDE SER CONECTADO A LOS CONDUCTOS HORIZONTALES DE DESAGÜE Y A LAS MONTANTES

Diámetro del tubo(mm)	Cualquier horizontal de desagüe (*)	Montantes de 3 pisos de altura	Montantes de más de 3 pisos	
			Total en la montante	Total por Piso
32 (1 ¼")	1	2	2	1
40 (1 ½")	3	4	8	2
50 (2")	6	10	24	6
65 (2 ½")	12	20	42	9
75 (3")	20	30	60	16
100 (4")	160	240	500	90
125 (5")	360	540	1100	200
150 (6")	620	960	1900	350
200 (8")	1400	2200	3600	600
250 (10")	2500	3800	5660	1000
300 (12")	3900	6000	8400	1500
375 (15")	7000	-	-	-

(*) No se incluye los ramales del colector del edificio.

ANEXO N° 9

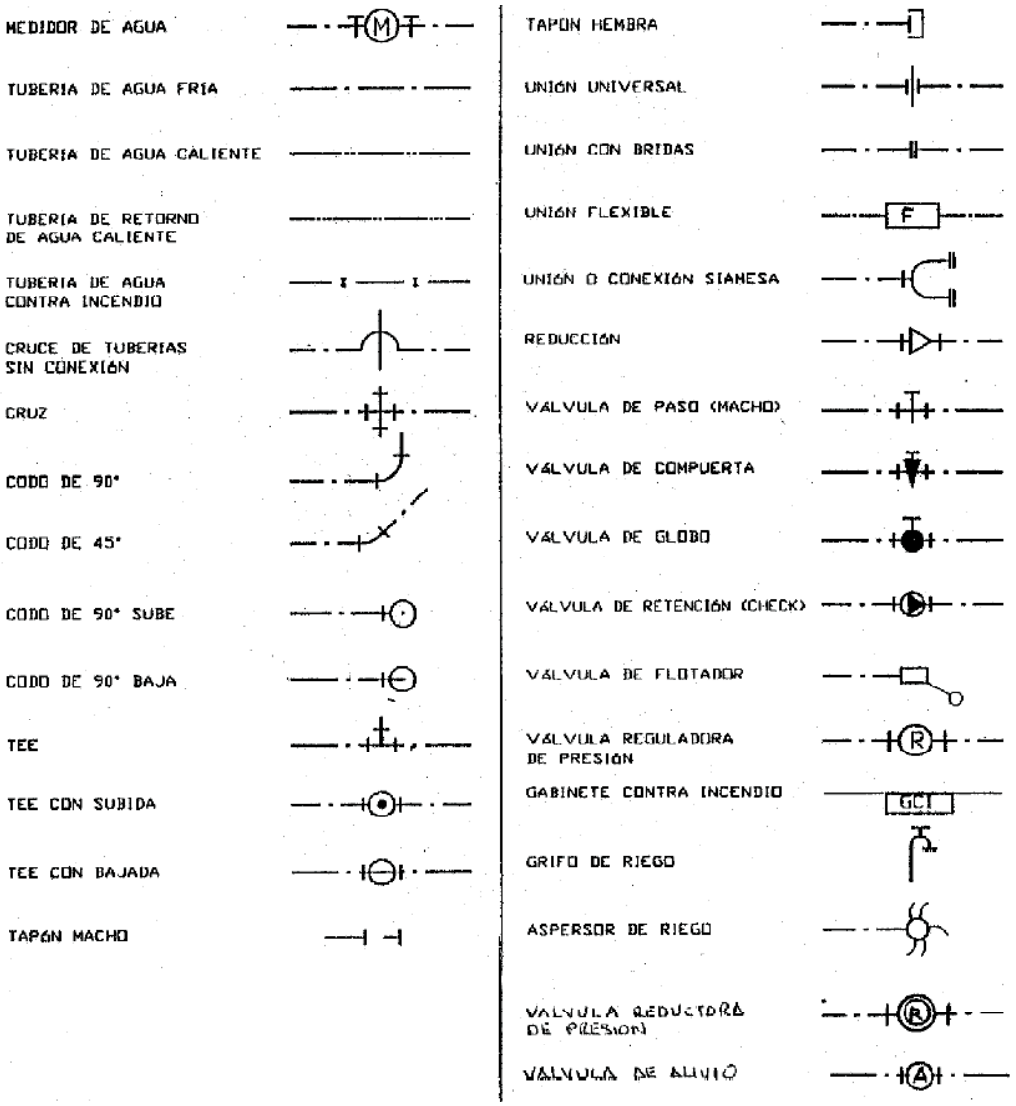
NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA QUE PUEDE SER CONECTADO A LOS COLECTORES DEL EDIFICIO

Diámetro del tubo(mm)	Pendiente		
	1%	2%	4%
50 (2")	-	21	26
65 (2 ½")	-	24	31
75 (3")	20	27	36
100 (4")	180	216	250
125 (5")	390	480	575
150 (6")	700	840	1000
200 (8")	1600	1920	2300
250 (10")	2900	3500	4200
300 (12")	4600	5600	6700
375 (15")	8300	10000	12000

ANEXO 10

SIMBOLOGÍA

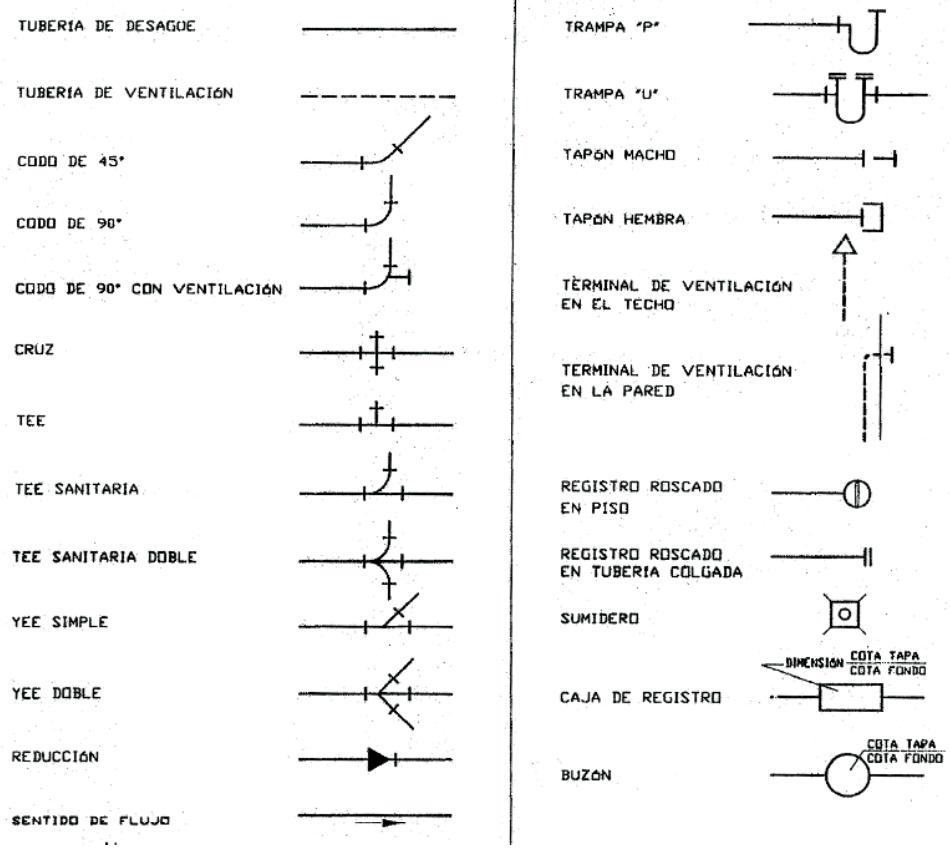
SÍMBOLOS GRÁFICOS



Los símbolos gráficos, no incluidos en la Lámina N°1, deben indicarse en los planos del proyecto

SÍMBOLOS GRÁFICOS

DESAGÜE



Los símbolos gráficos, no incluidos en la lámina N°2, deben indicarse en los planos del proyecto

ANEXO 11

DEFINICIONES

- **Alimentación (tubería de.)**.- Tubería comprendida entre el medidor y la válvula de flotador en el depósito de almacenamiento, o el inicio de la red de distribución, en el caso de no existir depósito.
- **Alimentador**.- Tubería que abastece a los ramales.
- **Agua servida o desagüe**.- Agua que carece de potabilidad, proveniente del uso doméstico, industrial o similar.
- **Baño público**.- Establecimiento para el servicio de higiene personal.
- **Cisterna**. - Depósito de almacenamiento ubicado en la parte baja de una edificación.
- **Colector**.- Tubería horizontal de un sistema de desagüe que recibe la descarga de los ramales o montantes.
- **Conexión cruzada**.- Conexión física entre dos sistemas de tuberías, uno de los cuales contiene agua potable y el otro agua de calidad desconocida, donde el agua puede fluir de un sistema a otro.
- **Diámetro nominal**.- Medida que corresponde al diámetro exterior, mínimo de una tubería.
- **Gabinete contra incendio**.- Salida del sistema contra incendio, que consta de manguera, válvula y pitón.
- **Hidrante**.- Grifo contra incendio.
- **Impulsión (tubería.)**.- Tubería de descarga del equipo de bombeo.
- **Instalación exterior**.- Conjunto de elementos que conforman los sistemas de abastecimiento y distribución de agua, evacuación de desagües e instalaciones sanitarias especiales, ubicadas fuera de la edificación y que no pertenecen al sistema público.
- **Instalación interior**.- Conjunto de elementos que conforman los sistemas de abastecimiento y distribución de agua, evacuación de desagües, su ventilación, e instalaciones sanitarias especiales, ubicados dentro de la edificación.
- **Montante**.- Tubería vertical de un sistema de desagüe que recibe la descarga de los ramales.
- **Ramal de agua**.- Tubería comprendida entre el alimentador y la salida a los servicios.
- **Ramal de desagüe**.- Tubería comprendida entre la salida del servicio y el montante o colector.
- **Red de distribución**.- Sistema de tuberías compuesto por alimentadores y ramales.
- **Servicio sanitario**.- Ambiente que alberga uno o más aparatos sanitarios.
- **Sifonaje**.- Es la rotura o pérdida del sello hidráulico de la trampa (sifón), de un aparato sanitario, como resultado de la pérdida de agua contenida en ella.
- **Succión (tubería de.)**.- Tubería de ingreso al equipo de bombeo.
- **Tanque elevado**.- Depósito de almacenamiento de agua que da servicio por gravedad.

NORMA IS.020

TANQUES SÉPTICOS

1. OBJETIVOS:

El objetivo de la presente norma, es establecer los criterios generales de diseño, construcción y operación de un tanque séptico, como una alternativa para el tratamiento de aguas residuales.

2. ALCANCE

Se utilizará el Tanque Séptico como una alternativa para el tratamiento de aguas residuales domésticas en zonas rurales o urbanas que no cuentan con redes de captación de aguas residuales, o se encuentran tan alejadas como para justificar su instalación.

3. DEFINICIONES

3.1. Afluente.- Aguas residuales sin tratar o parcialmente tratadas, que entra a un depósito ó estanque.

3.2. Aguas residuales domésticas.- Aguas residuales derivadas principalmente de las casas, edificios comerciales instituciones y similares, que no están mezcladas con aguas de lluvia o aguas superficiales.

3.3. Efluente.- Agua que sale de un depósito o termina una etapa o el total de un proceso de tratamiento.

3.4. Espacio libre.- Es la distancia vertical entre el máximo nivel de la superficie del liquido, en un tanque.

3.5. Estabilidad.- Es la propiedad de cualquier sustancia, contenida en las aguas residuales, o en el efluente o en los lodos digeridos, que impide la putrefacción. Es el antónimo de putrescibilidad.

3.6. Grasa.- En aguas residuales, el término grasa incluye a las grasas propiamente dichas, ceras, ácidos grasos libres, jabones de calcio y de magnesio, aceites minerales y otros materiales no grasosos.

3.7. Lecho de secado de lodos.- Aquella superficie natural confinada o lechos artificiales de material poroso, en los cuales son secados los lodos digeridos de las aguas residuales por escurrimiento y evaporación.

Un lecho de secado de lodos puede quedar a la intemperie o cubierto, usualmente, con un armazón del tipo invernadero.

3.8. Lodos.- Los sólidos depositados por las aguas residuales domésticas o desechos industriales crudos o tratados, acumulados por sedimentación en tanques y que contienen más o menos agua para formar una masa semilíquida.

3.9. Pendiente.- La inclinación o declive de una tubería o de la superficie natural del terreno, usualmente expresada por la relación o porcentaje del número de unidades de elevación o caída vertical, por unidad de distancia horizontal.

3.10. Percolación.- El flujo o goteo del líquido que desciende a través del medio filtrante. El líquido puede o no llenar los poros del medio filtrante.

3.11. Periodo de Retención.- El tiempo teórico requerido para desalojar el contenido de un tanque o una unidad, a una velocidad o régimen de descarga determinado (volumen dividido por el gasto).

3.12. Sedimentación.- El proceso de asentar y depositar la materia suspendida que arrastra el agua, las aguas residuales u otros líquidos, por gravedad. Esto se logra usualmente disminuyendo la velocidad del líquido por debajo del límite necesario para el transporte del material suspendido. También se llama asentamiento.

3.13. Sifón.- Conducto cerrado, una porción del cual yace por debajo de la línea de nivel hidráulico. Así se origina una presión inferior a la atmosférica en esa porción y por esto requiere que sea creado un vacío para lograr el flujo.

3.14. Sólidos Sedimentables.- Sólidos suspendidos que se asientan en el agua, aguas residuales, u otro líquido en reposo, en un periodo razonable. Tal periodo se considera, aunque arbitrariamente, igual a una hora.

3.15. Tanque Dosificador.- Un tanque en el cual se introducen aguas residuales domésticas parcialmente tratadas, en cantidad determinada y del cual son descargadas después, en la proporción que sea necesaria, para el subsecuente tratamiento.

3.16. Tanque Séptico.- Es un tanque de sedimentación de acción simple, en el que los lodos sedimentados están en contacto inmediato con las aguas residuales domésticas que entran al tanque, mientras los sólidos orgánicos se descomponen por acción bacteriana anaerobia.

3.17. Tratamiento Primario.- Proceso anaeróbico de la eliminación de sólidos.

3.18. Tratamiento Secundario.- Tratamiento donde la descomposición de los sólidos restantes es realizada por organismos aeróbicos, este tratamiento se realiza mediante campos de percolación o pozos.

3.19. Trampas de Grasa.- A través de este componente, se separa la grasa flotante o espuma de la superficie de un tanque séptico.

4. INVESTIGACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Las investigaciones básicas para el diseño de los tanques sépticos y la presentación del proyecto serán:

4.1. Estudio del subsuelo

Deberá realizarse un estudio del subsuelo que incluirá: tipo, nivel freático y la capacidad de infiltración del subsuelo

4.2. Esquema General de Localización

El levantamiento topográfico se elaborara para indicar la localización del tanque séptico con respecto a cuerpos de agua tales como ríos, canales de agua de lluvia, lagos, pozos de agua potable existentes; y en general, todos aquellos datos necesarios para la correcta localización del tanque séptico y el tratamiento complementario del efluente.

5. TUBERÍAS DE RECOLECCIÓN Y CONDUCCIÓN AL TANQUE SÉPTICO

Su función es conducir las aguas residuales domésticas desde las viviendas al tanque séptico, debiendo tener cuidado en su construcción de no contaminar el suelo o el abastecimiento de agua y de impedir la entrada de aguas de infiltración que recargarían la capacidad del tanque.

6. DISEÑO DE TANQUES SÉPTICOS

6.1. GENERALIDADES

6.1.1. El tanque séptico es una estructura de separación de sólidos que acondiciona las aguas residuales para su buena infiltración y estabilización en los sistemas de percolación que necesariamente se instalan a continuación.

6.1.2. El diseño de tanques sépticos circulares deberá justificarse y en dicho caso deberá considerarse un diámetro interno mínimo de 1.1 m.

6.1.3. Los tanques sépticos solo se permitirán en las zonas rurales o urbanas en las que no existan redes de alcantarillado, o éstas se encuentren tan alejadas, como para justificar su instalación.

6.1.4. En las edificaciones en las que se proyectan tanques sépticos y sistemas de zanjas de percolación, pozos de absorción o similares, requerirán, como requisito primordial y básico, suficiente área para asegurar el normal funcionamiento de los tanques durante varios años, sin crear problemas de salud pública, a juicio de las autoridades sanitarias correspondientes.

6.1.5. No se permitirá la descarga directa de aguas residuales a un sistema de absorción

6.1.6. El afluente de los tanques sépticos deberá sustentar el dimensionamiento del sistema de absorción de sus efluentes, en base a la presentación de los resultados del test de percolación.

6.2. TIEMPO DE RETENCIÓN

El período de retención hidráulico en los tanques sépticos será estimado mediante la siguiente fórmula:

$$PR = 1{,}5 - 0{,}3 \cdot Log(P \cdot q)$$

donde :

PR = Tiempo promedio de retención hidráulica, en días
P = Población Servida
q = Caudal de aporte unitario de aguas residuales, Lt/hab.dia.

El tiempo mínimo de retención hidráulico será de 6 horas.

6.3. VOLUMEN DEL TANQUE SÉPTICO

6.3.1. El volumen requerido para la sedimentación Vs. en m3 se calcula mediante la fórmula:

$$V_s = 10^{-3} \cdot (P \cdot q) \cdot PR$$

DEBE DECIR:

6.3.2. Se debe considerar un volumen de digestión y almacenamiento de lodos (Vd, en m³) basado en un requerimiento anual de 70 litros por persona que se calculará mediante la fórmula:

$$V_d = ta \cdot 10^{-3} \cdot P \cdot N$$

donde,

P: Población Servida
N: Es el intervalo deseado entre operaciones sucesivas de remoción de lodos, expresado en años. El tiempo mínimo de remoción de lodos es de 1 año.
ta: Tasa de acumulación de lodos expresada en L/hab.año. Un valor diferente al indicado (70 L/hab.año. Deberá justificarse.

6.4. DIMENSIONES

6.4.1. Profundidad máxima de espuma sumergida (H_e)
Se debe considerar un volumen de almacenamiento de natas y espumas, la profundidad máxima de espuma sumergida (H_e, en m) es una función del área superficial del tanque séptico (A, en m²) y se calcula mediante la ecuación.

$$H_e = \frac{0,7}{A}$$

donde,

A : Área superficial del tanque séptico, en m^2

6.4.2. Debe existir una profundidad mínima aceptable de la zona de sedimentación que se denomina profundidad de espacio libre (Hl, en m) y comprende la superficie libre de espuma sumergida y la profundidad libre de lodos.

6.4.3. La profundidad libre de espuma sumergida es la distancia entre la superficie inferior de la capa de espuma y el nivel inferior de la Tee o cortina del dispositivo de salida del tanque séptico (Hes) y debe tener un valor mínimo de 0,1 m.

6.4.4. La profundidad libre de lodo es la distancia entre la parte superior de la capa de lodo y el nivel inferior de la Tee o cortina del dispositivo de salida, su valor (Ho, en m) se relaciona con el área superficial del tanque séptico y se calcula mediante la fórmula:

$$H_o = 0,82 - 0,26 \times A$$

Ho, está sujeto a un valor mínimo de 0,3 m

6.4.5. La profundidad de espacio libre (H_l) debe seleccionarse comparando la profundidad del espacio libre mínimo total calculado como (0,1 + H_s) con la profundidad mínima requerida para la sedimentación (H_s), se elige la mayor profundidad.

$$H_s = \frac{V_s}{A}$$

Donde:
A : Área superficial del tanque séptico
V_s : Volumen de sedimentación

6.4.6. La profundidad total efectiva es la suma de la profundidad de digestión y almacenamiento de lodos ($H_d = V_d/A$), la profundidad del espacio libre (H_l) y la profundidad máxima de las espumas sumergidas (H_e).
La profundidad total efectiva:

$$H_{total\ efectiva} = H_d + H_l + H_e$$

6.4.7. En todo tanque séptico habrá una cámara de aire de por lo menos 0,3 m de altura libre entre el nivel superior de las natas espumas y la parte inferior de la losa de techo.

6.4.8. Para mejorar la calidad de los efluentes, los tanques sépticos, podrán subdividirse en 2 o más cámaras. No obstante se podrán aceptar tanques de una sola cámara cuando la capacidad total del tanque séptico no sea superior a los 5 m³.

6.4.9. Ningún tanque séptico se diseñará para un caudal superior a los 20 m³/día. Cuando el volumen de líquidos a tratar en un día sea superior a los 20 m³ se buscará otra solución. No se permitirá para estas condiciones el uso de tanques sépticos en paralelo.

6.4.10. Cuando el tanque séptico tenga 2 o mas cámaras, la primera tendrá una capacidad de por lo menos 50% de la capacidad útil total.

6.4.11. La relación entre el largo y el ancho de un tanque séptico rectangular será como mínimo de 2:1

6.5. CONSIDERACIONES DE CONSTRUCCIÓN

6.5.1. Materiales
Para los tanques sépticos pequeños, el fondo se construye por lo general de concreto no reforzado, lo bastante grueso para soportar la presión ascendente cuando el tanque séptico esté vacío. Si las condiciones del suelo son desfavorables o si el tanque es de gran tamaño, puede ser necesario reforzar el fondo. Las paredes son, por lo común, de ladrillo o bloques de concreto y deben enlucirse en el interior con mortero para impermeabilizarlas.

6.5.2. Accesos
Todo tanque séptico tendrá losas removibles de limpieza y registros de inspección. Existirán tantos registros como cámaras tenga el tanque. Las losas removibles deberán estar colocadas principalmente sobre los dispositivos de entrada y salida.

6.5.3. Dispositivos de entrada y salida del agua

a) El diámetro de las tuberías de entrada y salida de los tanques sépticos será de 100 mm (4")
b) La cota de salida del tanque séptico estará a 0,05 m por debajo de la cota de entrada, para evitar represamientos.
c) Los dispositivos de entrada y salida estarán constituidos por Tees o cortinas
d) El nivel de fondo de cortinas o las bocas de entrada y salida de las Tees, estarán a –0,3 m y –0,4 m respectivamente, con relación al nivel de las natas y espumas y el nivel de fondo del dispositivo de salida.
e) La parte superior de los dispositivos de entrada y salida estarán a por lo menos 0,20 m con relación al nivel de las natas y espumas.

6.5.4. Muro o tabique divisorio
Cuando el tanque tenga más de una cámara, se deben prever aberturas o pases cortos sobre el nivel del lodo y por debajo de la espuma. Las ranuras o pases deben ser dos, por lo menos, a fin de mantener la distribución uniforme de la corriente en todo el tanque séptico.

6.5.5. Ventilación del tanque
Si el sistema de desagüe de la vivienda u otra edificación posee una tubería de ventilación en su extremo superior, los gases pueden salir del tanque séptico por este dispositivo. Si el sistema no ésta dotado de ventilación, se debe prever una tubería desde el tanque séptico mismo, protegida con una malla.

6.5.6. Fondo del tanque séptico
El fondo de los tanques sépticos tendrá pendiente de 2% orientada hacia el punto de ingreso de los líquidos. Si hay dos compartimientos, el segundo debe tener la parte inferior horizontal y el primero puede tenerla inclinada hacia la entrada. En los casos en que el terreno lo permita, se colocará tubería para el drenaje de lodos, la que estará ubicada en la sección mas profunda. La tubería estará provista de válvula de limpieza.

6.6. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TANQUE SÉPTICO

6.6.1. Para una adecuada operación del sistema, se recomienda no mezclar las aguas de lluvia con las aguas residuales; así mismo, se evitará el uso de químicos para limpieza del tanque séptico y el vertimiento de aceites.
Los tanques sépticos deben ser inspeccionados al menos una vez por año ya que ésta es la única manera de determinar cuándo se requiere una operación de mantenimiento y limpieza. Dicha inspección deberá limitarse a medir la profundidad de los lodos y de la nata. Los lodos se extraerán cuando los sólidos lleguen a la mitad o a las dos terceras partes de la distancia total entre el nivel del líquido y el fondo.

6.6.2. La limpieza se efectúa bombeando el contenido del tanque a un camión cisterna. Si no se dispone de un camión cisterna aspirador, los lodos deben sacarse manualmente con cubos.

6.6.3. Cuando la topografía del terreno lo permita se puede colocar una tubería de drenaje de lodos, que se colocará en la parte más profunda del tanque (zona de ingreso). La tubería estará provista de una válvula. En este caso, es recomendable que la evacuación de lodos se realice hacia un lecho de secado.

6.6.4. Cuando se extrae los lodos de un tanque séptico, este no debe lavarse completamente ni desinfectarse. Se debe dejar en el tanque séptico una pequeña cantidad de fango para asegurar que el proceso de digestión continúe con rapidez.

6.6.5. Los lodos retirados de los tanques sépticos se podrá transportar hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales. En zonas donde no exista fácil acceso a las plantas de tratamiento o estas no existan en lugares cercanos, se debe disponer los lodos en trincheras y una vez secos proceder a enterrarlos, transportarlos hacia un relleno sanitario o usarlos como mejorador de suelo. Las zonas de enterramiento deben estar alejadas de las viviendas (por lo menos 500 metros de la vivienda más cercana). En ningún caso los lodos removidos se arrojarán a cuerpos de agua.

7. TRATAMIENTOS COMPLEMENTARIOS DEL EFLUENTE

7.1. GENERALIDADES

El efluente de un tanque séptico no posee las cualidades físico-químicos u organolépticas adecuadas para ser descargado directamente a un cuerpo receptor de agua. Por esta razón es necesario dar un tratamiento complementario al efluente, con el propósito de disminuir los riesgos de contaminación y daños a la salud pública. Para el efecto, a continuación se presentan las alternativas de tratamientos del efluente.

7.1.1. CAMPOS DE PERCOLACIÓN

a) Para efectos del diseño del sistema de percolación se deberá efectuar un «test de percolación». Los terrenos se clasifican de acuerdo a los resultados de esta prueba en: Rápidos, Medios, Lentos, según los valores de la presente tabla:

TABLA1
CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN

Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm.
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

Cuando el terreno presenta resultados de la prueba de percolación con tiempos mayores de 12 minutos no se considerarán aptos para la disposición de efluentes de los tanques sépticos debiéndose proyectar otros sistema de tratamiento y disposición final.

b) Las distancias de los tanques sépticos, campo de percolación, pozos de absorción a las viviendas, tuberías de agua, pozos de abastecimiento y cursos de agua superficiales (ríos, arroyos, etc.) estará de acuerdo a la siguiente tabla:

TABLA 2
DISTANCIA MÍNIMA AL SISTEMA DE TRATAMIENTO

TIPO DE SISTEMAS	DISTANCIA MÍNIMA EN METROS			
	Pozo de agua	Tubería de agua	Curso superficial	Vivienda
Tanque séptico	15	3	-	-
Campo de percolación	25	15	10	6
Pozo de absorción	25	10	15	6

c) El tanque séptico y el campo de percolación estarán ubicados aguas abajo de la captación de agua, cuando se trate de pozos cuyos niveles estáticos estén a menos de 15 m de profundidad.

GUÍA DE DISEÑO

1. El área útil del campo de percolación será el mayor valor entre las áreas del fondo y de las paredes laterales, contabilizándolas desde la tubería hacia abajo. En consecuencia, el área de absorción se estima por medio de la siguiente relación.

$$A = Q / R$$

donde:

A : Área de absorción en (m^2)
Q : Caudal promedio, efluente del tanque séptico (L/día)
R : Coeficiente de infiltración (L/m^2/día).

2. La profundidad de las zanjas se determinará de acuerdo con la elevación del nivel freático y la tasa de precolación. La profundidad mínima de las zanjas será de 0,60 m, procurando mantener una separación mínima de 2 m entre el fondo de la zanja y el nivel freático.

3. El ancho de las zanjas estará en función de la capacidad de percolación de los terrenos y podrá variar entre un mínimo de 0,45 m y un máximo de 0,9 m.

4. La longitud de las zanjas se determinará de acuerdo con la tasa de percolación y el ancho de las zanjas. La configuración de las zanjas podrá tener diferentes diseños dependiendo del tamaño y la forma de la zona de eliminación disponible, la capacidad requerida y la topografía del área.

5. La longitud máxima de cada línea de drenes será de 30 m. Todas las líneas de drenaje en lo posible serán de igual longitud.

6. Todo campo de absorción tendrá como mínimo dos líneas de drenes. El espaciamiento entre los ejes de cada zanja tendrá un valor mínimo de 2 metros.

7. La pendiente mínima de los drenes será de 1,5 ‰ (1,5 por mil) y un valor máximo de 5 ‰ (5 por mil).

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

1. Para construir una zanja de percolación son necesarios los siguientes materiales: gravas o piedras trituradas de granulometría variable comprendida entre 1,5 y 5 cm, tubería de PVC de 100 mm de diámetro con juntas abiertas o con perforaciones que permitan la distribución uniforme del líquido en el fondo de las zanjas.

2. En toda zanja de percolación habrá por lo menos dos capas de grava limpia, la inferior tendrá un espesor mínimo de 0,15 m constituida por material cuya granulometría variará entre 2,5 a 5 cm. sobre ella se acomodarán los drenes. Rodeando los drenes se colocará otra capa de grava de 1,5 a 5 cm, la que cubrirá hasta una altura de por lo menos 5cm el resto de las zanjas se rellenará con la tierra extraída de la excavación hasta alcanzar entre 10 a 15 cm de altura por encima de la superficie del suelo.

3. En los sistemas de disposición de efluentes de un tanque séptico mediante tanques de percolación, deberá existir cajas repartidoras de flujos hacia los respectivos drenes.

4. Cada dren o conjunto de drenes, llevará en un punto inicial una caja de inspección de 0.60x0.60 m. como mínimo. La función de esta caja será la de permitir regular o inspeccionar el funcionamiento de cada uno de los drenes en conjunto.

5. En las cajas distribuidoras se pondrá especial cuidado para lograr la distribución uniforme del flujo de cada dren. Esto se podrá obtener ya sea por medias cañas vaciadas en la fosa de fondo, por pantallas distribuidoras de flujo o por otros sistemas debidamente justificados.

6. Las salidas hacia los drenes en las cajas distribuidoras estarán todas al mismo nivel salvo que se utilicen vertederos para el reparto de caudales.

7. No se permitirá en la caja de distribución que ninguna salida hacia los drenes esté ubicada exactamente frente a la tubería de ingreso.

7.1.2. POZOS DE ABSORCIÓN

GUÍA DE DISEÑO

1. Los pozos de absorción podrán usarse cuando no se cuente con área suficiente para la instalación del campo de percolación o cuando el suelo sea impermeable dentro del primer metro de profundidad, existiendo estratos favorables a la infiltración.

2. El área efectiva de absorción del pozo lo constituye el área lateral del cilindro (excluyendo el fondo). Para el cálculo se considerará el diámetro exterior del muro y la altura quedará fijada por la distancia entre el punto de ingreso de los líquidos y el fondo del pozo.

3. La capacidad del pozo de absorción se calculará en base a las pruebas de infiltración que se hagan en cada estrato, usándose el promedio ponderado de los resultados para definir la superficie de diseño.

4. Todo pozo de absorción deberá introducirse por lo menos 2m en la capa filtrante, siempre y cuando el fondo del pozo quede por lo menos a 2 m sobre el nivel máximo de la capa freática.

5. El diámetro mínimo del pozo de absorción será de 1m.

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

1. Los pozos de absorción tendrán sus paredes formadas por muros de mampostería con juntas laterales separadas. El espacio entre el muro y el terreno natural se rellenará con grava de 2,5 cm. la losa de techo tendrá una capa de inspección de 0,6 m de diámetro.

2. Cuando el efluente de un tanque séptico está conectado directamente a dos o mas pozos de absorción, se requerirá instalar caja de distribución de flujo.

3. Se instalarán tantos pozos de absorción como sean necesarios en función de la capacidad de infiltración de los terrenos, la distancia entre ellos se regulará por su diámetro o por su profundidad según los casos, pero no será menor de 6,00 m entre sus circunferencias.

8. ACCESORIOS QUE FUNCIONAN BAJO CIERTAS CONDICIONES

8.1. TRAMPA DE GRASA

8.2.1. La instalación de trampa de grasa en los sistemas que usen tanques sépticos, solo será obligatoria cuando se trate de establecimientos que preparen y expendan alimentos (como restaurantes, hoteles, campamentos y similares)

No es obligatorio diseñar trampas de grasa para viviendas si las instalaciones son pequeñas.

8.2.2. La capacidad para grandes instalaciones debe ser el doble de la cantidad de líquido que entra durante la hora de máxima demanda.

8.2.3. Para pequeñas instalaciones, su capacidad debe ser de 8 L/persona.

8.2.4. La capacidad mínima de la trampa de grasa debe ser de 120 L.

8.2.5. El efluente de la trampa de grasa debe ser conectado directamente al tanque séptico, y no a un sistema separado de disposición.

8.2.6. Del nivel líquido a la parte inferior de la losa de cubierta existirá una distancia mínima de 0,3 m.

8.2.7. La trampa de grasa tendrá una cobertura hermética. La grasa almacenada deberá ser eliminada cuando el volumen alcance un espesor equivalente al 50% de la altura del líquido en ella.

8.2.8. La trampa de grasa estará ubicada en lugar de fácil acceso y en la proximidad de los artefactos que descarguen desechos grasos.

8.2.9. En los hoteles y locales similares la trampa de grasa se calculará con dos cámaras cuando tenga una capacidad superior a los 600 litros.

ANEXO

ANEXO1
PRUEBA DE PERCOLACIÓN – PROCEDIMIENTO

La prueba de percolación se utiliza para obtener un estimativo de tipo cuantitativo de la capacidad de absorción de un determinado sitio. El procedimiento recomendado para realizar tales pruebas es el siguiente:

1. Número y Ubicación de las Pruebas

Se harán 6 o más pruebas en agujeros separados uniformemente en el área donde se construirá el campo de percolación.

2. Tipo de Agujeros

Excávense agujeros cuadrados de 0,3 x 0,3 m cuyo fondo deberá quedar a la profundidad a la que se construirán las zanjas de drenaje

3. Preparación del Agujero de Prueba

Cuidadosamente, con cuchillo se rasparán las paredes del agujero; añada 5 cm de grava fina o arena gruesa al fondo del agujero.

4. Saturación y Expansión del Suelo

Se llenará cuidadosamente con agua limpia el agujero hasta una altura de 0.30 m sobre la capa de grava y se mantendrá esta altura por un período mínimo de 4 horas. Esta operación debe realizarse en lo posible durante la noche. A las 24 horas de haber llenado por primera vez el agujero, se determinará la tasa de percolación de acuerdo con el procedimiento que se describe a continuación.

5. Determinación de la Tasa de Percolación:

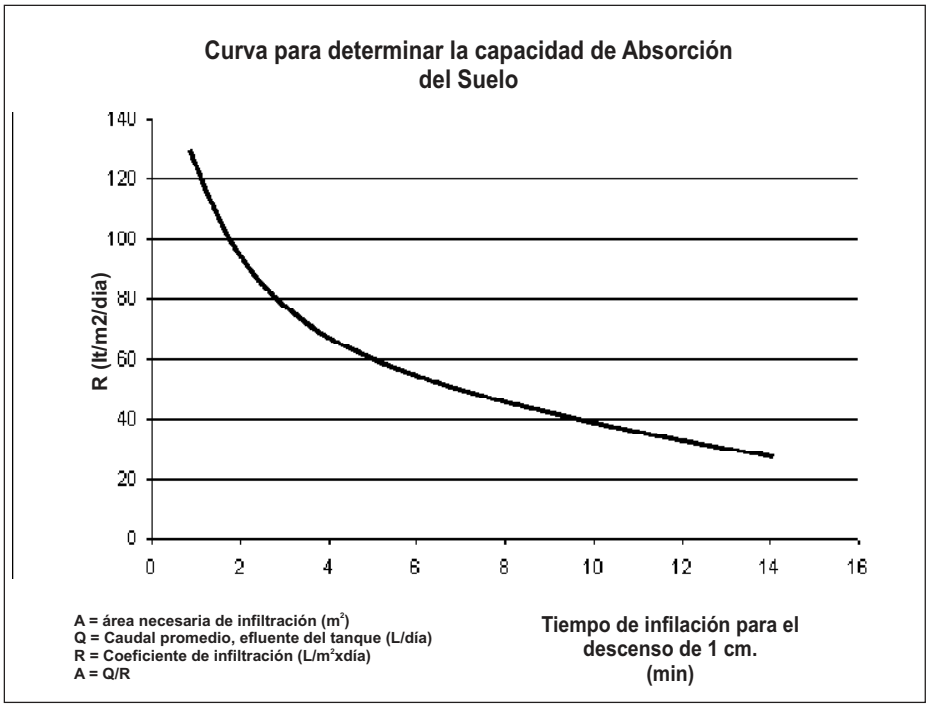
a. Si el agua permanece en el agujero después del periodo nocturno de expansión, se ajusta la profundidad aproximadamente a 25 cm sobre la grava. Luego utilizando un punto de referencia fijo, se mide el descenso del nivel de agua durante un periodo de 30 min. Este descenso se usa para calcular la tasa de percolación.

b. Si no permanece agua en el agujero después del periodo nocturno de expansión, se añade agua hasta lograr una lámina de 15 cm por encima de la capa de grava. Luego, utilizando un punto de referencia fijo, se mide el descenso del nivel de agua a intervalos de 30 minutos aproximadamente, durante un periodo de 4 horas. Cuando se estime necesario se podrá añadir agua hasta obtener un nuevo nivel de 15 cm por encima de la capa de grava. El descenso que ocurre durante el periodo final de 30 minutos se usa para calcular la tasa de absorción o infiltración. Los datos obtenidos en las primeras horas proporcionan información para posibles modificaciones del procedimiento de acuerdo con las condiciones locales.

c. En suelos arenosos o en algunos otros donde los primeros 15 cm de agua se filtran en menos de 30 minutos después del periodo nocturno de expansión, el intervalo de tiempo entre mediciones debe ser de 10 minutos y la duración de la prueba una hora. El descenso que ocurra en los últimos 10 minutos se usa para calcular la tasa de infiltración.

Nota : En los terrenos arenosos no será necesario esperar 24 horas para realizar la prueba de percolación.

GRAFICO 1



III.4. INSTALACIONES ELECTRICAS Y MECÁNICAS

NORMA EM. 010

INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES

Artículo 1º.- GENERALIDADES

Las instalaciones eléctricas interiores están tipificadas en el Código Nacional de Electricidad y corresponde a las instalaciones que se efectúan a partir de la acometida hasta los puntos de utilización.

En términos generales comprende a las acometidas, los alimentadores, subalimentadores, tableros, sub-tableros, circuitos derivados, sistemas de protección y control, sistemas de medición y registro, sistemas de puesta a tierra y otros.

Las instalaciones eléctricas interiores deben ajustarse a lo establecido en el Código Nacional de Electricidad, siendo obligatorio el cumplimiento de todas sus prescripciones, especialmente las reglas de protección contra el riesgo eléctrico.

Artículo 2º.- ALCANCE

Las prescripciones de esta Norma son de aplicación obligatoria a todo proyecto de instalación eléctrica interior tales como: Viviendas, Locales Comerciales, Locales Industriales, Locales de Espectáculos, Centros de Reunión, Locales Hospitalarios, Educacionales, de Hospedaje, Locales para Estacionamiento de Vehículos, Playas y Edificios de Estacionamiento, Puesto de Venta de Combustible y Estaciones de Servicio.

En general en cualquier instalación interior en todo el territorio de la República.

Artículo 3º.- CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

En la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas interiores, los proyectistas están obligados a realizar cálculos de iluminación en locales tales como: Comerciales, Oficinas, Locales de Espectáculos, Aeropuertos, Puertos, Estaciones de Transporte Terrestre y Similares, Locales Deportivos, Fábricas y Talleres, Hospitales, Centros de Salud, Postas Médicas y Afines, Laboratorios, Museos y afines.

A continuación se presenta la Tabla de Iluminancias mínimas a considerar en lux, según los ambientes al interior de las edificaciones, definiendo la calidad de la iluminación según el tipo de tarea visual o actividad a realizar en dichos ambientes.

Los proyectistas deben observar las disposiciones del Código Nacional de Electricidad y las Normas DGE relacionadas a la iluminación

TABLA DE ILUMINANCIAS PARA AMBIENTES AL INTERIOR

AMBIENTES	ILUMINANCIA EN SERVICIO (lux)	CALIDAD
Áreas generales en edificios		
Pasillos, corredores	100	D - E
Baños	100	C - D
Almacenes en tiendas	100	D - E
Escaleras	150	C - D
Líneas de ensamblaje		
Trabajo pesado (ensamble de maquinarias)	300	C - D
Trabajo normal (industria liviana)	500	B - C
Trabajo fino (ensambles electrónicos)	750	A - B
Trabajo muy fino (ensamble de instrumentos)	1500	A - B
Industrias químicas y plásticos		
En procesos automáticos	150	D - E
Plantas al interior	300	C - D
Salas de laboratorios	500	C - D
Industria farmacéutica	500	C - D
Industrias del caucho	500	C - D
Inspección	750	A - B
Control de colores	1000	A - B
Fábricas de vestimenta		
Planchado	500	A - B
Costura	750	A - B
Inspección	1000	A - B
Industrias eléctricas		
Fabricación de cables	300	B - C
Bobinados	500	A - B
Ensamblaje de partes pequeñas	1000	A - B
Pruebas y ajustes	1000	A - B
Ensamble de elementos electrónicos	1500	A - B
Industrias alimentarias		
Procesos automáticos	200	D - E
Áreas de trabajo general	300	C - D
Inspección	500	A - B
Trabajos en vidrio y cerámica		
Salas de almacén	150	D - E
Áreas de mezclado y moldeo	300	C - D
Áreas de acabados manuales	300	B - C
Áreas de acabados mecánicos	500	B - C
Revisión gruesa	750	A - B
Revisión fina – Retoques	1000	A - B
Trabajos en hierro y acero		
Plantas automáticas	50	D - E
Plantas semi – automáticas	200	D - E
Zonas de trabajo manual	300	D - E
Inspección y control	500	A - B
Industrias de cuero		
Áreas de trabajo en general		
Prensado, curtiembre, costura	300	B - C
Producción de calzados	750	A - B
Control de calidad	1000	A - B
Trabajos de maquinado (forjado – torno)		
Forjado de pequeñas piezas	200	D - E
Maquinado en tornillo de banco	400	B - C
Maquinado simple en torno	750	A - B
Maquinado fino en torno e inspección de pequeñas partes	1500	A - B
Talleres de pintado		
Preparación de superficies	500	C - D
Pintado general	750	B - C
Pintado fino, acabados, control	1000	A - B
Fábricas de papel		
Procesos automáticos	200	D - E
Elaboración semi automática	300	C - D
Inspección	500	A - B
Imprentas – Construcción de libros		
Salas de impresión a máquina	500	C - D
Encuadernado	500	A - B
Composición, edición, etc.	750	A - B
Retoques	1000	A - B
Reproducciones e impresiones a color	1500	A - B
Grabados en acero y cobre	2000	A - B
Industrias textiles		
Área de desembalaje	200	D - E
Diseño	300	D - E
Hilados, cardados, teñidos	500	C - D
Hilados finos, entrelazados	750	A - B
Cosido, inspección	1000	A - B
Industrias en madera		
Aserradero	200	D - E
Ensamble en tornillo de banco	300	C - D
Trabajo con máquinas	500	B - C
Acabados	750	A - B
Inspección control calidad	1000	A - B
Oficinas		
Archivos	200	C - D
Salas de conferencia	300	A - B
Oficinas generales y salas de cómputo	500	A - B
Oficinas con trabajo intenso	750	A - B
Salas de diseño	1000	A - B
Centros de enseñanza		
Salas de lectura	300	A - B
Salones de clase, laboratorios, talleres, gimnasios	500	A - B
Tiendas		
Tiendas convencionales	300	B - C
Tiendas de autoservicio	500	B - C
Tiendas de exhibición	750	B - C
Edificios Públicos		
Salas de cine	150	B - C
Salas de conciertos y teatros	200	B - C
Museos y galerías de arte	300	B - C
Iglesias		
- nave central	100	B - C
- altar y púlpito	300	B - C

AMBIENTES	ILUMINANCIA EN SERVICIO (lux)	CALIDAD
Viviendas		
Dormitorios		
- general	50	B - C
- cabecera de cama	200	B - C
Baños		
- general	100	B - C
- área de espejo	500	B - C
Salas		
- general	100	B - C
- área de lectura	500	B - C
Salas de estar	100	B - C
Cocinas		
- general	300	B - C
- áreas de trabajo	500	B - C
Área de trabajo doméstico	300	B - C
Dormitorio de niños	100	B - C
Hoteles y restaurantes		
Comedores	200	B - C
Habitaciones y baños		
- general	100	B - C
- local	300	B - C
Áreas de recepción, salas de conferencia	300	B - C
Cocinas	500	B - C
Subestaciones eléctricas al interior		
Alumbrado general	200	B - C
Alumbrado local	500	A - B
Alumbrado de emergencia	50	B - C
Hospitales – Centros Médicos		
Corredores o pasillos		
- durante la noche	50	A - B
- durante el día	200	A - B
Salas de pacientes		
- circulación nocturna	1	A - B
- observación nocturna	5	A - B
- alumbrado general	150	A - B
- exámenes en cama	300	A - B
Salas de exámenes		
- alumbrado general	500	A - B
- iluminación local	1000	A - B
Salas de cuidados intensivos		
- cabecera de cama	50	A - B
- observación local	750	A - B
Sala de enfermeras	300	A - B
Salas de operaciones		
- sala de preparación	500	A - B
- alumbrado general	1000	A - B
- mesa de operaciones	100000	A - B
Salas de autopsias		
- alumbrado general	750	A - B
- alumbrado local	5000	A - B
Laboratorios y farmacias		
- alumbrado general	750	A - B
- alumbrado local	1000	A - B
Consultorios		
- alumbrado general	500	A - B
- alumbrado local	750	A - B

CALIDAD DE LA ILUMINACIÓN POR TIPO DE TAREA VISUAL O ACTIVIDAD

CALIDAD	TIPO DE TAREA VISUAL O ACTIVIDAD
A	Tareas visuales muy exactas
B	Tareas visuales con alta exigencia. Tareas visuales de exigencia normal y de alta concentración
C	Tareas visuales de exigencia y grado de concentración normales; y con un cierto grado de movilidad del trabajador.
D	Tareas visuales de bajo grado de exigencia y concentración, con trabajadores moviéndose frecuentemente dentro de un área específica.
E	Tareas de baja demanda visual, con trabajadores moviéndose sin restricción de área.

Artículo 4º.- EVALUACIÓN DE LA DEMANDA

Los proyectos deberán incluir un análisis de la potencia instalada y máxima demanda de potencia que requerirán las instalaciones proyectadas.

La evaluación de la demanda podrá realizarse por cualquier de los dos métodos que se describen:

Método 1. Considerando las cargas realmente a instalarse, los factores de demanda y simultaneidad que se obtendrán durante la operación de la instalación.

Método 2. Considerando las cargas unitarias y los factores de demanda que estipula el Código Nacional de Electricidad o las Normas DGE correspondientes; el factor de simultaneidad entre las cargas será asumido y justificado por el proyectista.

El valor mínimo de la demanda máxima y el tipo de suministro para la elaboración del Proyecto de Subsistema de Distribución Secundaria, que requiere una habilitación de tierras para ser dotada del servicio público de electricidad, están establecidos en la Norma DGE «Calificación Eléctrica para la Elaboración de Proyectos de Subsistemas de Distribución Secundaria».

Artículo 5º.- COMPONENTES DE UN PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR

Para los efectos de la presente Norma se considera que un proyecto de instalación eléctrica interior consta de lo siguiente:

- Memoria Descriptiva
- Factibilidad y Punto de Entrega del Servicio Público
- Memoria de Cálculo
- Especificaciones Técnicas
- Planos
- Certificado de Habilitación de Proyectos

Memoria Descriptiva

Descripción de la naturaleza del proyecto y la concepción del diseño de cada una de las instalaciones que conforman el sistema proyectado.

Factibilidad y Punto de Entrega del Servicio Público de Electricidad

Cartas con la factibilidad y punto de entrega (suministro) para el servicio público de electricidad, otorgada por el respectivo concesionario.

Memoria de Cálculo

Descripción y formulación de los parámetros de cálculo de los diferentes diseños, complementado con las respectivas hojas de cálculo.

Especificaciones Técnicas

Descripción de las características específicas y normas de fabricación de cada uno de los materiales y/o equipos a utilizarse; así como, los métodos constructivos a seguirse.

Planos

Los planos deben ser presentados en hojas de tamaño y formatos normalizados según la NTP 272.002 y NTP 833.001, doblados al tamaño A4 conforme a la NTP 833.002 debiendo quedar a la vista el rótulo respectivo donde debe figurar el nombre completo y número de registro del Colegio de Ingenieros del Perú del Profesional Responsable (Ing. Electricista o Ing. Mecánico-Electricista); así como su firma y sello oficial.

De acuerdo a la naturaleza y magnitud del proyecto los planos pueden ser:

- Planos Generales: Para que mediante aplicación de los símbolos gráficos normalizados en electricidad se haga la distribución de las salidas, diagramas unifilares y demás elementos de los diseños del proyecto. El plano debe ser desarrollado en escala 1:50.
- Planos de Conjunto: Para identificar la posición relativa de las distintas partes y/o elementos de un sistema, que por su tamaño sea necesario hacerlo. El plano debe ser desarrollado en escala 1:100, 1:200 ó 1:500.
- Planos de Detalle: Para una mejor identificación o comprensión de algunos elementos o parte de los diseños del proyecto, tales como esquemas generales, planos isométricos etc., sean necesarios. Los detalles deben ser desarrollados en escala 1:20 ó 1.25.

Certificado de Habilitación de Proyectos

Documento emitido por el Consejo Departamental del Colegio de Ingenieros del Perú, por la que certifica que el Profesional que se menciona se encuentra hábil y esta autorizado para desarrollar un proyecto de su especialidad.

Artículo 6º.- DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El diseño de instalaciones eléctricas, deberá realizarse de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad.

Artículo 7º.- CONSTRUCCIÓN POR ETAPAS
Cuando las instalaciones de un proyecto vayan a construirse por etapas se deberá:

a) Elaborar el proyecto completo, dejando claramente establecido cada una de las etapas.
b) En el caso que no se pueda definir las cargas de alguna de las etapas, deberá preverse lo necesario y suficiente para atender las futuras etapas tales como: circuitos de reserva en el tablero eléctrico, canalizaciones, etc.

Artículo 8º.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LOCALES ESPECIALES SEGÚN EL CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD
Se regirán por lo dispuesto en el Código Nacional de Electricidad, Normas Técnicas y las disposiciones emitidas por las autoridades competentes.

Artículo 9º.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES
Las instalaciones eléctricas temporales están destinadas a dar suministro de energía eléctrica a actividades temporales.
Las instalaciones eléctricas temporales deberán:

a) Cumplir con las prescripciones del Código Nacional de Electricidad y Normas DGE de Suministros Provisionales.
b) Garantizar la seguridad de las personas.
c) Al concluir la actividad temporal deberá retirarse todas las instalaciones efectuadas.

Artículo 10º.- EQUIPOS PARA SUMINISTROS DE ENERGÍA POR EMERGENCIA
Los equipos a instalarse deberán cumplir con las prescripciones del Código Nacional de Electricidad.
Los locales con afluencia de público, incluyendo los edificios multifamiliares, deberán contar con instalaciones de iluminación de emergencia.

Artículo 11º.- REFERENCIAS NORMATIVAS
En la presente Norma se hace mención a las siguientes Normas Técnicas Peruanas:

NTP 272.002	Papeles. Lista de aplicación de los formatos de la serie A INTINTEC.
NTP 833.001	Dibujo Técnico. Formato de Láminas.
NTP 833.002	Dibujo Técnico. Plegado de Láminas.

NORMA EM. 020

INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

Artículo 1°.- OBJETO
La presente Norma, establece las condiciones que deben cumplir, las redes e instalaciones de comunicaciones en edificaciones que involucran a las telecomunicaciones y a los servicios postales de ser el caso.
El diseño e implementación de la infraestructura de comunicaciones en edificaciones que involucran a las telecomunicaciones y a los servicios postales de ser el caso, deben observar las normas correspondientes específicas que aprobará el Ministerio de Transportes y Comunicaciones
En la presente Norma se desarrolla lo referido a redes e instalaciones de telecomunicaciones.

Artículo 2°.- ALCANCE
La presente norma se aplica a las redes e infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones, considerando, entre otros, los siguientes aspectos:

1. Diseño y construcción de los sistemas de ductos, conductos y/o canalizaciones que permitan la instalación de las líneas de acometida y la distribución interna dentro de las edificaciones, que permitan la provisión de los servicios de telecomunicaciones.
2. Diseño y construcción de canalizaciones y cámaras que permitan la instalación y empalmes necesarios de los cables de distribución.
3. Diseño y construcción de ductos, conductos y/o canalizaciones a partir de la cámara de acometida.
4. Diseño y construcción de instalaciones de captación de señales de televisión y otros.

La infraestructura de telecomunicaciones considera los siguientes sistemas entre otros:

- Sistemas telefónicos fijos y móviles
- Sistemas de telefonía pública
- Sistemas satelitales
- Sistemas de procesamiento y transmisión de datos
- Sistemas de acceso a Internet
- Sistemas de cableado, inalámbricos u ópticos
- Sistemas de radiodifusión sonora o de televisión
- Sistemas de protección contra sobretensiones y de puesta a tierra

La autoridad competente que apruebe el proyecto, autorice la construcción y/o recepción de obras u otros actos administrativos para la edificación respectiva, tendrá la responsabilidad de velar, que el proyecto cumpla con la presente Norma y las disposiciones que emita el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
Las instalaciones existentes se adecuarán a la presente normativa en los aspectos relacionados con la seguridad de las personas y de la propiedad, para lo cual se tomará en cuenta las normas y recomendaciones del Instituto Nacional de Defensa Civil –INDECI, el Código Nacional de Electricidad y las normas que fueran pertinentes.

Artículo 3°.- NORMAS GENERALES
Los materiales deberán cumplir con las normas técnicas emitidas por la entidad competente y de ser el caso por estándares internacionales que sean aplicables.
Se deberá prever aspectos de seguridad necesarios para asegurar la inviolabilidad y el secreto de las telecomunicaciones.
Para la elaboración de proyectos, instalación, operación y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones se deberá cumplir con el Código Nacional de Electricidad, los Reglamentos de Seguridad e Higiene Ocupacional vigentes, disposiciones del Instituto Nacional de Cultura - INC y otras normas relacionadas al tema.
En el caso que se dispusiera el acceso y uso compartido de otra infraestructura de uso público, serán aplicables las disposiciones sectoriales y las normas sobre seguridad pertinentes.
El solicitante de una autorización de edificación deberá permitir y dar facilidades para la realización de inspecciones de parte de las autoridades competentes.
Toda solicitud de modificación o erradicación de infraestructura de telecomunicaciones deberá ser sustentada y verificada por las entidades competentes.
Toda instalación de telecomunicaciones en edificaciones deberá tomar en cuenta otras instalaciones tales como las eléctricas, mecánicas, de gas, agua, entre otras y cumplir las normas de seguridad con relación a ellas.
Toda edificación deberá contar con las cajas de distribución, ductos y conductos que posibiliten la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones de acuerdo con la norma específica emitida por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
El planeamiento de la red de tuberías deberá asegurar una eficiente distribución en toda la edificación de tipo empotrado, salvo a nivel del sótano en el cual la instalación puede ser expuesta.
Las instalaciones industriales deben respetar los criterios y recomendaciones generales que se hacen tanto para edificios como para las urbanizaciones, en cuanto corresponda, para el diseño y ejecución de las obras en cuestión.

Artículo 4°.- PROYECTO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICACIONES.
Para solicitar la licencia de construcción de una edificación se deberá presentar a la Municipalidad, como parte del expediente técnico, el Proyecto Técnico de instalaciones de telecomunicaciones, conforme a la presente Norma y será refrendado por un ingeniero electrónico o de telecomunicaciones, colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú.

El Proyecto Técnico debe contener lo siguiente:

1. Memoria descriptiva: Deberá especificar la descripción de la infraestructura de los servicios de telecomuni-

caciones, premisas de diseño, descripción esquemática del sistema o sistemas a instalar, características técnicas generales del sistema de telecomunicaciones y el número de unidades y metrado de los materiales.

2. Planos: Se adjuntarán el plano de ubicación y distribución de: ductos, conductos, cámaras, canaletas y accesos domiciliarios de la infraestructura.

Artículo 5°.- APROBACIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

La solicitud de aprobación de la edificación deberán acompañar el Proyecto Técnico para la implementación de las instalaciones de telecomunicaciones e incluirá lo previsto en el Artículo 4° de la presente Norma.

La aprobación del Proyecto Técnico estará a cargo de la municipalidad correspondiente, el mismo que estará previamente refrendado por un ingeniero electrónico o de telecomunicaciones, colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú. En caso de compartición de infraestructura, la participación de otros profesionales será según la competencia requerida.

La ejecución del Proyecto Técnico de instalación de los ductos, cámaras, pedestales e infraestructura necesaria para la red de distribución de los servicios públicos de telecomunicaciones, estará bajo la dirección de un ingeniero electrónico o de telecomunicaciones, colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú y bajo la responsabilidad de la urbanizadora constructora.

Luego se procederá a la inspección técnica del Proyecto Técnico ejecutado y se emitirá un informe refrendado por un ingeniero electrónico o de telecomunicaciones colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú, en el cual, de ser el caso se dará la conformidad de las instalaciones de telecomunicaciones y se procederá a la recepción de obra. De no ser conforme la ejecución del proyecto se emitirá un informe de todo aquello que no cumple la instalación de telecomunicaciones debidamente sustentado.

El solicitante de una autorización de edificación entregará al municipio el plano definitivo de la instalación de telecomunicaciones, registrando todas las modificaciones efectuadas durante el proceso de construcción.

Artículo 6°.- ANTENAS DE ESTACIONES BASE CELULAR E INALÁMBRICOS

La altura de los elementos de las estaciones base o repetidoras y niveles de potencia de las mismas, será la necesaria para el correcto funcionamiento del servicio, según las normas técnicas aplicables y se observará que no exceda de los valores de límites permisibles de radiaciones no ionizantes, de acuerdo a las normas nacionales pertinentes.

En todos los casos, los elementos que compongan las estaciones y que estén apoyados o fundados sobre el terreno, deberá tomarse en consideración que la altura de cada uno de los elementos de la estación se contará a partir del nivel de terreno.

En caso de ubicación de los elementos de la red de telecomunicaciones inalámbricas en azoteas ó placas de cubiertas de edificios, la operadora del servicio inalámbrico, debe cumplir las siguientes condiciones:

1. No ocupar el área de emergencia o helipuertos, en caso de haberlos.
2. No ocupar el área de accesos a equipos de ascensores y de salida a terrazas, ni obstaculizar ductos.
3. Prever un área libre a partir de los bordes de la terraza, placa, azotea o cubierta del último piso.
4. Elementos como riendas, cables, tensores y similares, se permiten siempre y cuando no sean anclados ó sujetados a elementos de fachada.
5. El estudio de cargas, de la capacidad portante y de sismicidad de las respectivas estructuras de soporte, la estabilidad y firmeza de las antenas en su base de apoyo estarán bajo la dirección de ingenieros competentes, colegiados y habilitados por el Colegio de Ingenieros del Perú.
6. La solicitud de aprobación del diseño para la instalación de los elementos que conforman una estación de la red de telecomunicaciones inalámbricas, debe ser presentada por el propietario, poseedor o tenedor del predio ante el Municipio en el formulario que adopte dicha entidad.

Artículo 7°.- REDES DE BAJO VOLTAJE EN SISTEMAS DE COMUNICACIONES (CABLEADO ESTRUCTURADO)

En toda edificación se deberá prever las condiciones necesarias que permita el cumplimiento de las Normas Técnicas Peruanas y de ser el caso las recomendaciones internacionales, entre ellas: ISO, CENELEC, IEEE, EIA/TIA.

NORMA EM.030

INSTALACIONES DE VENTILACIÓN

Artículo 1º.- GENERALIDADES

En las edificaciones para viviendas, edificios industriales, comerciales, de recreación, deben preverse las necesidades de instalaciones con ventilación natural mediante aberturas o ventanas al exterior, según lo dispuesto en los requisitos de ocupación o mediante ventilación mecánica.

El contenido de la presente norma se refiere principalmente a disposiciones para la ventilación mecánica.

La ventilación mecánica es desde la simple renovación del aire en un ambiente o conjunto determinado de ambientes sin ningún tratamiento, hasta la renovación del aire y su tratamiento con procesos diversos simples o combinados de limpieza, mezcla, humectación, deshumectación, calentamiento y enfriamiento.

La variedad de instalaciones de ventilación, los valores referenciales para la ventilación referidos a temperatura, humedad relativa y renovaciones por hora para locales de trabajo y especiales se presentan en el Anexo A.

Artículo 2º.- NORMAS

En la instalación de los equipos se deberá tener en cuenta lo establecido en el Código Nacional de Electricidad, así como regirse por el Reglamento de Higiene Ocupacional del Subsector Electricidad.

Artículo 3º.- DEFINICIONES

Para la aplicación de lo dispuesto en la presente norma, se entiende por:

- VENTILACION MECÁNICA.- El procedimiento controlado de renovación de aire en locales cerrados, mediante elementos y dispositivos electromecánicos, a diferencia de la ventilación natural variable y aleatoria.
- INSTALACION DE CLIMATIZACION.- Es la que puede mantener automáticamente durante todo el año los valores máximos y mínimos de la temperatura y la humedad del aire de un local dentro de valores prescritos.
- AIRE EXTERIOR.- Aire tomado de la atmósfera libre.
- AIRE DE IMPULSIÓN.- Aire tratado y conducido a los locales.
- AIRE PRIMARIO.- Aire de impulsión a la salida de una planta central de tratamiento.

Artículo 4º.- APLICACIÓN DE LA VENTILACIÓN

La ventilación mecánica consistirá de ventilación forzada que suministre aire exterior, según lo dispuesto en esta Norma, o de aire acondicionado, como se establece en la Norma EM.050

La ventilación forzada que se requiera y que suministre aire exterior, operará donde la edificación o parte de ella esté ocupada por personas; cada habitación o ambiente se considerará separadamente, exceptuando ambientes menores como el ropero empotrado o similares conexos a las habitaciones principales apropiadamente ventiladas.

Se podrá eximir o variar de los requerimientos para ventilación forzada y el suministro de aire exterior o la extracción de humos o vapores nocivos, peligrosos o de algún otro modo objetables, sujetándose a la consideración de los riesgos, disposición de los componentes de la edificación y equipamiento, y al equipamiento especial para condiciones específicas de uso.

Artículo 5º.- REQUISITOS BASADOS EN EL USO

En general, cada habitación o ambiente ocupado, tendrá como mínimo, un cambio completo de aire cada 30 minutos, con las salvedades concernientes a cada uso específico, contenidas en los apartados respectivos, y las que se mencionan o continuación:

1. Se requerirá un mínimo de quince metro cúbicos de aire exterior por hora y por ocupante, pero manteniendo el mínimo de un cambio completo de aire cada 30 minutos, para las siguientes ocupaciones: Residencias especiales asilos para ancianos, huérfanos, etc. – Residencias obligatorias establecimientos de reclusión – Locales de espectáculos – Centros de reunión – Hospitales – Locales educacionales.

Si la velocidad de ingreso de aire exterior, excede de tres metros por segundo, la cota de la toma estará como mínimo a 2.40 m. sobre el nivel del piso terminado inmediatamente inferior.

2. En todas las edificaciones empleadas para estacionamiento o manejo de automóviles operando con su propio motor y en todas las edificaciones para almacenamiento o uso de líquidos inflamables, se proveerá una ventilación por extracción que produzca un cambio completo de aire cada doce minutos.

Tal extracción se tomará a nivel del suelo o lo más cercano posible.

3. En edificaciones o partes de estas, destinadas para plantas de lavado en seco, habrá un cambio completo de aire cada tres minutos.

4. Todos los cuartos de baño, duchas, botaderos y similares, que no tengan una ventana exterior dimensionada según como se dispone para otros ambientes, serán dotados de un sistema de extracción mecánica, que produzca un cambio completo de aire cada tres minutos, salvo que el aire de ventilación sea acondicionado, en cuyo caso, se requerirá un cambio completo de aire cada siete y medio minutos.

La recirculación de aire, no está permitida en tales ambientes.

5. La ventilación mecánica de cuartos de baño o servicios higiénicos para el público, se efectuará mediante un sistema aprobado de extracción que descargue al exterior de la edificación.

La ventilación de garajes en sótanos, deberá ser permanente y se efectuará por un sistema mecánico de impulsión y extracción que suministre un mínimo de doce metros cúbicos de aire exterior, por hora y por metro cuadrado de área de piso, incluyendo el área de circulación, pero manteniendo el mínimo de cambio completo de aire cada doce minutos.

La ventilación de bóvedas y cuartos de máquinas, ubicadas en sótanos, requiere un cambio completo de aire cada tres minutos durante los períodos de ocupación humana, salvo que estén dotados de ventilación permanente.

6. Las áreas en las que se efectúen trabajos de pintura por rociado, montaje de embarcaciones de fibra de vidrio o lugares peligrosos similares, habrá un cambio completo de aire por minuto.

El volumen a considerarse en el cálculo de la ventilación requerida se definirá como un mínimo de seis metros desde el sitio de trabajo en el plano horizontal y cuatro metros en una dirección vertical.

Artículo 6º.- DUCTOS DE VENTILACIÓN

Todos los ductos de aire se construirán íntegramente de metal y otros materiales incombustibles aprobados, de resistencia adecuadamente igual.

En las instalaciones de ventiladores de ático, se instalara un termostato de incendio para parar el ventilador y un eslabón fusible para cerrar la abertura, un lugar del requisito anterior.

Los ductos serán plenamente estancos, sin más aberturas que las esenciales para el funcionamiento del sistema. Estarán sustancialmente asegurados o soportados, de miembros estructurales sustanciales, por colgadores metálicos, soportes laterales o sus equivalentes.

Los ductos no deberán atravesar ningún muro cortafuegos, a menos que sea inevitable y en tales casos, deberán proveerse puertas automáticas contra incendio o compuertas de cierre.

Los ductos se construirán de metal u otros materiales incombustibles, para darles resistencia estructural y durabilidad igual o mayor a la establecida por las normas adoptadas.

Cada junta de los ductos metálicos redondos, se asegurará contra desplazamientos, por lo menos con un tornillo metálico, excepto en las construcciones para viviendas unifamiliares o similares, en las cuales podrá usarse cinta plástica aprobada para sellar y asegura las juntas.

Ningún ducto ni equipo podrá instalarse en cajas de escaleras ni en espacios destinados a otras instalaciones o en donde puedan entorpecer la evacuación de los ocupantes o la labor de personal de emergencia.

Los ductos, provenientes de extracción de baños, campanas de cocina y secadores, deberán descargar el exterior de la edificación.

Artículo 7º.- ELIMINACIÓN DE HUMOS Y VAPORES CON GRASA, DE EQUIPOS DE COCINA EN LOCALES COMERCIALES

El diseño, instalación y uso de componentes de extracción tales como campanas, eliminadores de grasa, ductos, reguladores, aparatos de movimiento de aire, equipamiento auxiliar y equipos de extinción de incendios para el sistema de extracción y equipamiento de cocina, usado en aplicaciones de cocina comerciales, industriales, institucionales y similares, cumplirá con las normas técnicas adoptados, salvo las excepciones que se indican.

Los requisitos de este apartado, no son de aplicación a campanas y ductos, empleados para extraer únicamente calor, de unidades de cocina tales como, lavaderos, cafeteras, calentadores de agua y equipos similares de cocina en los que se anticipe producción de humo o vapores con grasa.

Todo equipo de cocina que se use en procesos asociados con producción de humo o vapores con grasa, será equipado con un sistema de extracción, compuesto de una campana, un sistema de ductos, equipo de eliminación de grasa y equipo contra incendios.

1. Posición

Las campanas no se alzarán más de dos metros y diez centímetros sobre el nivel del piso terminado.

La longitud y ancho de las campanas se extenderá un mínimo de treinta centímetros adicionales sobre el aparato que sirven.

Donde las condiciones de espacio lo permitan, las campanas tendrán una altura no menor de sesenta centímetros, configurando un reservorio que confine momentáneamente las burbujas de humo y grasa, hasta que el sistema de extracción pueda evacuarlo.

Las campanas de cocina se colocaran tan bajo como sea posible para incrementar su efectividad; y tendrán sus conexiones de extracción en la parte superior trasera.

2. Sistemas de extracción (ventilas) de aparatos a gas

Los sistemas de extracción (ventilas) de los aparatos de cocina que funcionen con gas, a excepción de hornos, se prolongarán a través o más allá de la rejilla o filtro de grasa y se regularán según lo disponga la norma de instalación correspondiente.

3. Características generales de campanas

Las campanas que se instalen encima de todo equipo de calentamiento o cocción en general y lavadoras con agua caliente o vapor, se construirán de materiales incombustibles, con uniones estancas y manteniendo una separación mínima de cuarenta y cinco centímetros, de todo material combustible sin protección.

Los sistemas de ductos crearan una velocidad, de acarreo del aire en el sistema de extracción, de no menos de siete y medio metros por segundo y no más de once metros por segundo. La velocidad del aire a través de la cara de la campana, será como mínimo de medio metro por segundo.

4. Ductos

Los ductos se conducirán al exterior tan directamente como sea posible.

El sistema de ductos será independiente sin ninguna conexión con otro sistema.

Los registros de inspección y limpieza, estarán equipados con puertas, deslizantes o batientes, con seguros, se colocaran a los lados de los tramos horizontales para prevenir goteos; su espaciamiento no excederá de seis metros.

Los tramos verticales situados al exterior de las edificaciones, serán soportados adecuadamente por las paredes exteriores. En el interior de los edificios irán encerrados en un pozo o chimenea de material resistente al fuego, según lo establecido en la Norma EM.060 de este Reglamento, que se extienda continuamente a través del techo.

En la base de cada tramo vertical se proveerá una trampa para residuos, con facilidades para limpieza.

Los ductos de extracción no deberán atravesar muros corta-fuegos. Si los ductos atraviesan particiones de material combustible, deberán guardar una separación de cuarenta y cinco centímetros; a menos que, la partición se haya aislado para obtener un protección mínima de una hora de resistencia al fuego; en cuyo caso, la separación podrá reducirse a siete y medio centímetros.

Artículo 8º.- CAMPANAS Y DUCTOS DE COCINAS DOMÉSTICAS

Las campanas de cocina con un ducto incombustible ventilarán al exterior de la edificación, Las campanas de cocina y ductos de metal, tendrán jutas herméticas y serán de un espesor no menor que el correspondiente al calibre 26 de acuerdo a norma adoptado.

Pueden instalarse campanas de cocina sin ductos. Los ductos de campanas de cocina o de sistemas de ventilación residenciales, deberán cumplir con las normas técnicas correspondientes y se aplicaran únicamente a las instalaciones que estén dentro de una unidad residencial unifamiliar.

Artículo 9º.- SISTEMA DE EXTRACCIÓN PARA VAPORES INFLAMABLES

Los sistemas de extracción para vapores inflamables, deberán cumplir con las normas técnicas sobre la materia. Si se usan ventiladores asociados a la extracción de vapores inflamables, deberán instalarse dispositivos de protección, que detengan la operación del ventilador en el caso de incendio.

Artículo 10º.- REQUISITOS DE VENTILACIÓN PARA USOS ESPECÍFICOS

1. Casa habitación, residencias y locales comerciales

1.1. Casa habitación unifamiliares

Las habitaciones destinadas a dormitorio o vivienda; así como, los otros espacios para ocupación humana, tales como vestíbulos, comedores, cocinas y cuartos de baño, serán provistas de ventilación, por medio de ventanas en paredes exteriores, con un área libre de ventilación no menor a un veinteavo (1/20) del área del piso de tales habitaciones.

1.2. Residencias transitorias, hoteles, moteles, pensiones y locales comerciales.

Las habitaciones destinadas a dormitorio o vivienda, serán provistas de ventilación por medio de ventanas, en paredes exteriores, con un área libre de ventilación, no menor a un veinteavo (1/20) del área del piso de tales habitaciones.

Otros espacios para ocupación humana, tales como vestíbulos, cuartos para casilleros individuales, comedores, cocinas y cuartos de baño, serán provistos de un sistema de ventilación operado mecánicamente.

1.3. Residencias especiales, asilos para ancianos, puericultorios, establecimientos de reclusión

Todos los ambientes habitualmente usados por seres humanos, serán dotados de ventilación, por medio de ventanas, con área libre de ventilación no menor a un veinteavo (1/20) de la superficie del piso de habitación; o, en caso contrario, mediante un sistema mecánico de ventilación.

2. Edificios de estacionamiento

Se deberá cumplir con lo señalado por el artículo 11º de la presente Norma.

3. Locales industriales

3.1. Locales industriales no peligrosos

Incluyen locales tales como: factorías, plantas de ensamblaje y manufactura, molinos, laboratorios, industrias lácteas, lavanderías, plantas frigoríficas, aserraderos, plantas de laminados, fabricas de cajas, talleres de carpintería con equipo fijo o portátil o herramientas que excedan un total de 14,92 kW y otros usos similares.

3.1.1. Todos los ambientes habitualmente usados por seres humanos, serán dotados de ventilación, por medio de ventanas con un área libre de ventilación no menor a un veinteavo (1/20) de la superficie del piso de la habitación; o, en caso contrario, mediante un sistema mecánico de ventilación.

3.1.2. Todos los ambientes de las edificaciones, en los cuales se use o almacene líquidos inflamables o se guarden o manejen automóviles, serán provistos de ventilación mecánica; salvo que, la autoridad responsable, pueda eximir de este requisito cuando la edificación cuente con aberturas sin obstrucciones y ventilación cruzada. El profesional responsable debe demostrar que es factible.

3.1.3. Se proveerá con sistemas individuales de extracción y equipos colectores de polvo, a todos los equipos y máquinas herramientas, que produzcan o generen fibras, residuos, raspaduras o polvo, combustibles y que excedan de 1,5 kW; o, a cualquier número de equipos ó maquinas herramientas que excedan de 3,73 kW .

3.2. Locales industriales de alto riesgo (peligrosos)

Incluyen usos peligrosos, tales como el almacenamiento y uso de materiales que son fácilmente inflamables y se queman con extrema rapidez como sigue:

División 1: Almacenamiento y manejo de explosivos y materiales altamente combustibles; tales, como, manufactura, venta y almacenamiento de explosivos; fabricas de polvo de aluminio; fabricas, almacenes y salas de venta de plásticos de nitrato de celulosa; molinos de cereales; molinos de harina y alimentos; elevadores de granos; fabricas de colchones; fabricas de jebe; plantas de papel de desecho; y, plantas de almacenamiento y procesado de poliestireno.

División 2: Almacenamiento y manejo de líquidos inflamables de las clases I, II y III; e incluirá, usos tales como destilerías, grandes plantas de gasolina, factorías de barnizado, grandes plantas de almacenamiento o carga de gas licuado de petróleo, manufactura de pinturas, pintura por rociado, almacenaje y manejo de adelgazantes y solventes de pinturas; y, almacenaje y manejo de compuestos de estireno.

3.2.1. Todos los ambientes, habitualmente usados por seres humanos, serán dotados de ventilación, por medio de ventanas, con un área libre de ventilación, no menor a un veinteavo (1/20) de la superficie del piso de la habitación.

3.2.2. Todos los ambientes de las edificaciones, en los cuales se use o almacene líquidos inflamables, serán provistos de ventilación mecánica.

3.2.3. En todas las edificaciones en las que se use o almacene líquidos inflamables, se preverá una ventilación mecánica por extracción, suficiente para producir un cambio completo de aire cada 15 minutos.

3.2.4. Dicha extracción, se tomará de un punto al nivel del piso o cercano al mismo; y, deberá operar cuando la edificación este ocupada por seres humanos.

3.2.5. Se proveerán sistemas de extracción y equipos colectores de polvo, para todos los equipos y maquinas-herramienta que produzcan o generen fibras, residuos, raspaduras, polvo, etc., altamente combustibles.

3.3. Locales de espectáculos

Incluyen teatros, cinematógrafos, salas de conciertos, salas de conferencias y otros usos similares.

3.3.1. Todos lo ambientes, habitualmente usados por seres humanos y todos los camarines o vestidores, serán dotados de ventilación, por medio de ventanas, con un área libre de ventilación no menor a un veinteavo (1/20) de la superficie del piso de la habitación; o, en caso contrario, mediante un sistema mecánico de ventilación.

3.3.2. Los registros o pasos de aire, situados detrás de un escenario, comunicados a una cabina de proyección, o que atraviesen un muro cortafuego, serán equipado de dispositivos automáticos de cierre con eslabones fusibles; y los ventiladores de suministros serán controlados por un dispositivo sensor de temperatura.

3.3.3. Ventiladores de escenario.- Habrá uno o más ventiladores, construidos de metal u otros materiales incombustibles, cerca al centro y encima del punto mas alto de cualquier escenario permanente, erigidos encima del techo y con un área total de ventilación, igual por lo menos, al cinco por ciento del área de piso entre las paredes del escenario. Las puertas o tapas para los ventiladores, se abrirán por gravedad, se mantendrán cerradas y se

operaran mediante cordones que se extenderán hacia cada lado del escenario. Estos cordones estarán equipados con tres eslabones fusibles, uno de los cuales se colocará en el ventilador encima del nivel principal de techo y los otros dos en puntos aprobados, no afectados por las cabezas rociadoras. Tales estabones se fundirán y separarán a 71 ºC. Cada ventilador será abierto y cerrado por lo menos una vez antes de cada actuación.

3.3.4. Cabinas de proyección.- La ventilación de las cabinas de proyección, deberá cumplir, por lo menos, con lo siguiente:

- Dos o más ductos de suministros de aire exterior con rejillas de descarga ubicada en extremos opuestos, con el borde superior a una cota de treinta centímetros sobre el nivel del piso terminado y dimensionadas para permitir un cambio de aire cada tres minutos.
- Un sistema de extracción operado mecánicamente, independiente de los otros sistemas en el edificio, con el motor del extractor externo al sistema de ductos, con una o más salidas de aire, localizadas de modo que aseguren una circulación total y dimensionadas para un cambio de aire cada tres minutos, el sistema de extracción, deberá descargar al exterior del edificio, en un lugar tal que, el aire expulsado no pueda ser inmediatamente circulado dentro del sistema de suministro de aire.
- Tales sistemas de ventilación, también pueden servir para ambientes auxiliares, como los de generación y rebobinado.

3.3.5. Proyectores. Las máquinas de proyección, serán equipadas cada una, con sistemas que extraigan aire de cada lámpara y descarguen directamente al exterior del edificio, mediante ductos de materiales rígidos (incluyendo conectores flexibles continuos aprobados para el propósito), de tal modo que el aire de expulsión, no sea recirculado dentro de sistemas de suministros o interconectado con otros sistemas. La capacidad de tales ductos será de:

- Treinta y seis metros cúbicos por hora, como mínimo para cada lámpara de arco conectado al sistema, o de acuerdo a la recomendación del fabricante.
- Cincuentaicuatro metros cúbicos por hora, como mínimo para cada lámpara de Xenón, o no menos que lo recomendado por el fabricante, para mantener una temperatura de operación en el alojamiento de la lámpara, no mayor de 54 ºC.

3.4. Centros de reunión

Incluye usos tales como, casinos, cabaret, restaurantes, salas de baile, etc. Son exigibles requisitos de ventilación iguales a los indicados en 3.3 .

3.5. Instalaciones deportivas

Incluye usos tales como, estadios, coliseos y estructuras cerradas con cúpula, piletas de natación, etc, y edificaciones auxiliares.

Todos los ambientes, habitualmente ocupados por seres humanos, tendrán ventilación conforme lo estipulado para lograr la ocupación más adecuada.

3.6. Hospitales

Incluyen también, sanatorios, postas médicas y en general todo establecimiento para la salud.

Todos los ambientes, habitualmente usados por seres humanos, serán dotados de ventilación, por medio de ventanas, con un área libre de ventilación, no menor a un veinteavo (1/20) de la superficie del piso de la habitación; o, en caso contrario, mediante un sistema mecánico de ventilación.

3.7. Locales educacionales

Incluyen usos tales como, bibliotecas, museos, etc. Son exigibles requisitos de ventilación iguales a los indicados en 3.3.1

Artículo 11º.- EJECUCIONES ESPECIALES DE VENTILACIÓN

Incluyen garajes de cualquier medida, edificios para estacionamiento de vehículos y sótanos para estacionamiento.

1. Garajes. Los garajes, cuya superficie de piso sea menor o igual a veinticinco metros cuadrados, se ventilarán en forma natural, mediante aberturas, con un área libre de ventilación, no menor a ciento cincuenta centímetros cuadrados, ubicados cerca al nivel del piso, de preferencia en la puerta exterior.

2. Garajes pequeños. Hasta cien metros cuadrados de superficie de piso. Serán dotados de ventilación natural, mediante aberturas uniformemente distribuidas en paredes opuestas, con un área libre total, no menor a 0.2 metros cuadrados por cada espacio de estacionamiento; tales aberturas se situarán a cotas cercanas al piso y encima de la cota correspondientes al terreno exterior, en una pared; y, a cotas cercanas al techo en la pared opuesta. En caso contrario o de no lograrse ventilación transversal suficiente, serán provistas de ventilación mecánica.

3. Garajes medianos y grandes. Hasta mil metros cuadrados y más de mil metros cuadrados, de superficie de piso, respectivamente.

Serán dotados de ventilación natural, en forma similar a los garajes pequeños, con un área libre total de aberturas, no menor a 0.06 metros cuadrados por cada espacio de estacionamiento. En caso contrario o de no lograrse ventilación transversal suficiente, serán provistos de ventilación mecánica.

4. Sótanos para estacionamiento. Incluye también a los semi-sotanos cuyo, piso se encuentre a más de cincuenta centímetros por debajo de la cota correspondiente al terreno exterior.

Serán obligatoriamente provistos de ventilación mecánica. los elementos de ventilación se ubicarán dentro de los límites de la propiedad, descargando los gases de extracción, a una cota mínima de 2.50 metros sobre el nivel de la vereda.

Los semisótanos hasta con 1,50 m de diferencia de nivel con el terreno exterior podrán tener sólo ventilación natural.

5. Caudal de aire. Es obligatorio la presentación de los cálculos, que fundamenten la determinación del caudal, en base a un máxima concentración de cincuenta partes por millón, de monóxido de carbono (CO). En ningún caso, la renovación de aire será menor a doce metros cúbicos por hora y por metro cuadrado de superficie total de estacionamiento, incluyendo las áreas de circulación; ni, menor a un cambio completo de aire cada doce minutos.

6. Alarmas de CO. Cuando la ventilación de garajes grandes no sea permanente, deberá proveerse la instalación de alarmas audio-visuales que conecten automáticamente la ventilación, al sobrepasar el límite permitido, en la medida de la concentración de carbono.

7. Velocidad máxima. En ningún caso, la corriente de aire en ductos principales será mayor de doce metros por segundo, ni excederá el límite acústico permisible.

Artículo 12º.- REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

1. Temperatura del aire exterior. Cuando la temperatura exterior sea menor de dieciocho grados centígrados, la temperatura mínima de ingreso, del aire de renovación, a ambientes habitualmente usados por seres humanos, en ningún caso deberá ser menor a dieciocho grados centígrados.

2. Altitud. A partir de quinientos metros de altura sobre el nivel del mar. Deberán efectuarse las correcciones para que los caudales a la altitud de diseño, correspondan en peso a los caudales establecidos en este reglamento, basados en aire Standard a 20ºc. y 760 mm. Hg. con un peso especifico de 1.2 Kg. por metro cúbico.

3. Humedad. El aire de renovación, que ingrese a ambientes habitualmente usados por seres humanos, deberá tener una humedad relativa mínima de treinta por ciento

4. Instalaciones complementarias. Se regirán por las disposiciones pertinentes contenidas en otros apartados de este reglamento.

Artículo 13º.- REFERENCIAS NORMATIVAS

En la presente Norma se hace referencia a los siguientes documentos normativos de la Asociación Nacional de Protección Contra Incendios de los Estados Unidos Norteamérica, National Fire Protection Asociation (NFPA):

NFPA 90A:2002	Installation of Air Conditioning and Ventilating Sytems.
NFPA 90B:2006	Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Sytems.
NFPA 91:2004	Exhaust Sytems for Air Conveyin of Vapours, Gases, Mist and Noncombustible Particulate Solids.
NFPA 96:2004	Ventillation Control of Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
NFPA 664:2002	Prevention of fires and Explosions in Wood Processing and Woodworking Facilities.

ANEXO

VALORES REFERENCIALES DE TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA, RENOVACIONES Y CONCENTRACIONES MÁXIMAS ADMISIBLES EN INSTALACIONES DE VENTILACIÓN

A.1 .- INSTALACIONES DE VENTILACIÓN

Las instalaciones de ventilación se distinguen según el grado de preparación del aire de impulsión:

a) Instalaciones elementales sin limpieza del aire

- Sólo extracción.

b) Instalaciones con limpieza del aire

- Solo impulsión;
- Impulsión más extracción

c) Instalaciones con limpieza y tratamiento del aire de impulsión

- Con calentamiento.
- Con enfriamiento.
- Con humectación.
- Con deshumectación.
- Con humectación y deshumectación.
- Instalaciones de ventilación con calefacción adicional.
- Instalaciones de ventilación con calefacción y refrigeración.
- Instalaciones de climatización.

A.2 .- VALORES REFERENCIALES EN LA VENTILACIÓN

A.2.1. Tabla de valores referenciales que deben tener los ambientes de acuerdo a la temperatura exterior.

Aire Exterior	Aire del local		
Temperatura (°C)	Temperatura (°C)	Humedad relativa del aire (%)	
		Límite Inferior	Límite Exterior
Por debajo de:			
20	22	35	65
25	23	35	65
30	25	35	60
32	26	35	55

A.2.2. Renovaciones, temperatura y humedad relativa

Las instalaciones de ventilación producen condiciones de estado del aire en los locales a los que se aplican; dichas condiciones de estado, deben sujetarse a valores determinados según el uso de tales locales, los mismos que pueden distinguirse como:

a) Locales de permanencia y de trabajo (véase Tabla); y,
b) Locales especiales (véase Tabla)

Tabla de renovaciones, temperatura y humedad relativa para locales de permanencia y de trabajo

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES POR HORA (Cantidad)	TEMPERATURA DEL AIRE (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)
Aseos			
- públicos	10-15	15	40-60
- en fábricas	8-10	15	40-60
- en oficinas	5-8	18	40-60
- en viviendas	3-4	20	40-60
Locales de trabajo	3-8	18-20	50-70
Salas de Exposiciones	2-3	15-18	50
Bibliotecas,Archivos	4-8	15-18	40-60
Oficinas	4-8	20	50-60
Duchas	10-15	22-25	70-85
Guardarropas	4-6	15	40-60
Restaurantes	5-10	20	55
Piscinas cubiertas	3-5	22-28	70-80
Aulas	6-8	20	60
Cantinas	6-8	18	55
Grandes almacenes	6-10	20	50-60
Cines y teatros			
- con prohibición de fumar	4-6	20	50-60
- sin prohibición de fumar	5-8	20	50-60
Hospitales			
- Salas de reconocimiento y de tratamiento	3-5	24	30-45
- Salas de hospitalización	2-5	20-22	50-60
- Baños	5-8	22	80-90
- Aseos	8-15	20	40-60
Cocinas (ver norma VDI 2052)			
- Cocinas pequeñas: h = 2,5 a 3,5 m	15-25	20	40-60
Tiendas	6-8	20	50-60
Escuelas			
- Aulas	4-5	20	60
- Pasillos, cajas de escaleras	2-3	18-20	50
- Aseos	5-8	18	40-60
- Gimnasios	2-3	15-18	50-75
- Piscinas de aprendizaje cubiertas	2-3	24	80-85
- Baños y lavados	5-8	22	80-90
Salas de actos	6-12	20	50
Salas de juntas	5-10	18	60-70

Tabla de renovaciones, temperatura y humedad relativa para locales especiales

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES POR HORA (Cantidad)	TEMPERATURA DEL AIRE (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)
Talleres de decapado	5-15	16-22	85
Tintorerías	10-20	16-24	85
Locales de pintura a pistola	20-50	22-25	55-65
Garajes:			
- pequeños	10-15	5	50
- grandes	5-8	5	50
Hospitales			
- Grupo de quirófanos	5-12	20-25	50-65
Cocinas:			
- Cocinas de tamaño medio :			
H = 3 a 4 m	20-30	18	50-70
H = 4 a 6 m	15-20	18	50-70
- Cocinas grandes			
H = 3 a 4 m	20-30	18	50-70
H = 4 a 6 m	15-30	18	50-70
Laboratorios (ver normas VDI 2051)	8-15	18-22	50-70
- Aspiración de digestores	200-400	-	-
Taller de barnizado	10-20	25-40	65-80
Salas de medición y de verificación	8-15	20-22	50-55
Naves de montaje	4-10	10-15	55-65
Lavanderías			
- Sala de lavado	15-20	23-26	75-85
- Sala de planchado	10-15	27	70
- Sala de calandria o prensado de ropa	10-15	27-30	65-70
Talleres en general	3-8	12-18	50-60

A.2.3. Concentraciones máximas admisibles (valores CMA) para gases nocivos en puestos de trabajo

Materia	Valor CMA	
	Partes por millón	mg/m^3
Acetaldehído	200	360
Acetona	1000	2400
Acido Acético	25	65
Acido cianhídrico	10	11
Acido fórmico	5	9
Alcohol etílico	1000	790 000
Amoniaco	50	35
Anhídrido Sulfuroso	5	13
Anilina	5	19
Arsenamina	0,05	0,2
Benceno	10	32
Bencina	500	2000
Bromo	0,1	0,7
Butano	1000	2350
Cloro	0,5	1,5
Cloroformo	50	240

Materia	Valor CMA	
	Partes por millón	mg/m³
Cloruro de hidrógeno	5	7
Dióxido de carbono	5000	9000
Dióxido de cloro	0,1	0,3
Eter etílico	400	1200
Fenol	5	19
Flúor	0,1	0,2
Fosfatina	0,1	0,15
Fosgeno	0,1	0,4
Mercurio	0,000007	0,1
Meticloruro	50	105
Nitrobenceno	1	5
Oxido de carbono	50	55
Ozono	0,1	0,2
Plomo	0,000017	0,2
Seleniuro de hidrógeno	0,05	0,2
Sulfuro de carbono	20	60
Sulfuro de hidrógeno	10	15
Tetracloro-etileno	100	670
Tetracloruro de carbono	10	65
Toluol	200	750
Tricloroetileno	100	520
Xilol	200	870
Yodo	0,1	1

NORMA EM.040

INSTALACIONES DE GAS

CAPITULO 1
OBJETIVOS Y ALCANCES

1.1. La presente Norma Técnica de Edificaciones es de carácter obligatorio y de aplicación a nivel nacional, en todas aquellas edificaciones en la que se instalen redes interiores de gas.

1.2. El objetivo de esta Norma es establecer las previsiones constructivas que deben incluir en un proyecto de edificaciones de manera que sea posible la instalación y mantenimiento de redes interiores de gas natural y/o gas licuado de petróleo, y el equipamiento correspondiente; asimismo establece los criterios para el diseño de instalaciones de gas en las edificaciones.

1.3. El alcance de la presente Norma incluye las instalaciones de gas alimentadas por medio de redes y/o alimentadas por gas suministrado en envases a presión.

1.4. La presente Norma se basa en las Normas Técnicas Peruanas e Internacionales Vigentes, relacionadas al sistema de gas, en caso de controversia de la presente Norma, tendrá prioridad el DS 042-99-EM y el DS 027-94-EM

CAPITULO 2
DISPOSICIONES GENERALES

2.1. Los Proyectos de Instalaciones de Gas en Edificaciones y la Supervisión de los mismos, serán realizados por el profesional responsable y debidamente acreditado, en Instalaciones de Gas registrados ante la autoridad competente.

2.2. Se podrá aprobar, provisoriamente, diseños o sistemas constructivos que sean presentados ante la autoridad competente y que no estén contemplados en la presente Norma, siempre que su uso esté preestablecido en normas Internacionales Calificadas.

CAPITULO 3
DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA

3.1. Para los efectos de la presente Norma, las siguientes definiciones y términos, relativos a instalaciones interiores en general, tendrán el significado que se indica:

3.1.1. **Abertura**: Cualquier espacio que comunica el interior con el exterior de un edificio, tales como, puertas, ventanas, conductos de basura y otros.

3.1.2. **Accesorio** (fitting): En un sistema de tuberías es usado como un elemento de unión, tal como un codo, una curva de retorno, una «tee», una unión, un reductor con rosca en sus extremos («bushing»), una cruz, o una tubería corta con rosca en sus extremos («nipple»). No incluye artículos tales como una válvula o un regulador de presión.

3.1.3. **Acometida:** Instalaciones que permiten el suministro de gas natural seco desde las redes de distribución según la categoría de consumidores. La acometida tiene como componentes el tubo de conexión, el medidor, los equipos de regulación y accesorios complementarios.

3.1.4. **Ambiente inflamable**: Aquel que contiene polvo, vapor o gas inflamable, en mezcla con el aire y en concentración tal que puede entrar en ignición por acción de una chispa o cualquier otro agente.

3.1.5. **Ampliación**: Operación realizada en una instalación interior de gas tendiente a aumentar la capacidad o longitud de la tuberías, potencia conectada o capacidad de los conductos de evacuación.

3.1.6. **Aguas abajo:** Se entiende por “aguas abajo de” o “corriente abajo de” a la expresión que ubica a un determinado objeto que se encuentra instalado posterior al de referencia en el sentido de la circulación del fluido.

3.1.7. **Aguas arriba:** Se entiende por “aguas arriba de” o “corriente arriba de” a la expresión que ubica a un determinado objeto que se encuentra instalado en forma precedente al de referencia en el sentido de la circulación del fluido.

3.1.8. **Aprobado:** Aceptable para la autoridad competente.

3.1.9. **Arranque de medidor**: Es el conjunto de elementos que conduce el gas desde el término de la acometida (empalme individual) o de la matriz interior (empalme múltiple), hasta la respectiva instalación interior. Incluye tubos, llaves de paso, medidores, y reguladores de servicio cuando corresponda.

3.1.10. **Autoridad competente:** Es el organismo del Estado responsable de la aplicación de cualquier parte de esta Norma, o el funcionario designado por este para ejercitar tal función.

3.1.11. **Batería de Cilindros**: Es el conjunto de elementos de una instalación interior de GL, formado por dos y hasta un máximo de diez cilindros (incluidos los cilindros para la reposición); incluye regulador de presión, piezas de tuberías, llave de paso general, conexiones flexibles, colector, etc.

3.1.12. **Caseta de Cilindros de GLP**: Es una caseta con material no inflamable, con una resistencia a la acción del fuego correspondiente, a lo menos, a la clase F - 120.

3.1.13. **Central de Abastecimiento**: Unidad de almacenamiento de GL destinada a suministrar gas, con ubicación dentro del terreno.

3.1.14. **Central de Distribución:** Central de GLP destinada a suministrar gas a la central de abastecimiento.

3.1.15. **Central de GLP**: Conjunto formado por uno o más tanques de GLP con sus accesorios, sistemas de control y protección y reja de seguridad; incluye el múltiple de interconexión de estanques cuando corresponda.

3.1.16. **Chimenea:** Ducto principal vertical que permite evacuar los gases de combustión de una manera segura al aire libre.

3.1.17. **Colector o Manifold**: Es el dispositivo formado por tubos de cobre tipo K o Acero con terminales que sirven, uno de ellos, para conectarlo al inversor y los otros, a las conexiones flexibles.

3.1.18. **Combustión:** Proceso químico de oxidación rápida entre un combustible y un comburente que produce la generación de energía térmica y luminosa, acompañada por la emisión de gases de combustión y, en ciertos casos, partículas sólidas.

3.1.19. **Componente**: Una parte esencial de un equipo de consumo que es capaz de realizar una función(es) independiente(s) y contribuir a la operación del equipo. Un ejemplo de un componente es un termostato. El termostato es capaz de una operación independiente, y contribuye a la operación del aparato controlando su ciclo de encendido-apagado.

3.1.20. **Condensado (condensación):** Un líquido separado del gas natural seco (inclusive gas combustible) debido a una reducción en la temperatura o a un aumento en la presión.

3.1.21. **Conexión Flexible**: Es el accesorio formado por un tubo de cobre o elastómero.

3.1.22. **Consumo**: Volumen total de gas suministrado a una instalación de gas en un período determinado. También se puede expresar en función de la energía equivalente que produce la combustión de dicho volumen de gas; en este caso se expresa en Mcal, Joule o kWh.

3.1.23. **Consumo continuo**: Aquel superior a dos horas, con intermitencias igual o inferiores a media hora cada vez. (Por ejemplo: fábricas, hoteles, fuentes de soda, etc.).

3.1.24. **Consumo diario**: consumo de un día promedio con los artefactos funcionando en condiciones normales de uso.

3.1.25. **Consumo intermitente**: Aquel igual o inferior a dos horas con intermitencia superiores a media hora cada vez. (Por ejemplo: Consumo doméstico en casas, bloques o conjuntos habitacionales).

3.1.26. **Elementos productores de chispas**: Son aquellos que no son fabricados para ambientes inflamables, por ejemplo campanillas, enchufes, interruptores, etc.

3.1.27. **Empresa de gas**: Entidad destinada a producir, transportar, distribuir o suministrar gas.

3.1.28. **Encendido:** Es el establecimiento de una llama en el quemador.

3.1.29. **Equipo de consumo**: Un artefacto para convertir gas natural seco en energía que incluye cualquier componente, control, alambre eléctrico, o tubería, requerido como una parte esencial de ese artefacto.

3.1.30. **Estación de regulación y medición**: Conjunto de aparatos y elementos instalados con el propósito de reducir y regular automáticamente la presión del fluido aguas abajo del punto de entrega y medir los volúmenes de gas consumidos. Asimismo, asegura que la presión no sobrepase de un límite prefijado ante fallas eventuales.

3.1.31. **Estación de regulación secundario (sub. estaciones):** Conjunto de aparatos y elementos instalados con el propósito de reducir y regular automáticamente la presión del fluido aguas debajo de la "estación de regulación y medición". Su utilización se requiere cuando la presión de trabajo del artefacto difiere de la presión regulada y asignada.

3.1.32. **Factor de simultaneidad**: Es la razón entre la potencia máxima absorbida por un conjunto de instalaciones durante un intervalo de tiempo dado y la suma de las potencias máximas absorbidas individualmente por cada instalación durante este intervalo. Símbolo: fs.

3.1.33. **Fijador**: Elemento destinado a fijar un artefacto de gas en un lugar determinado.

3.1.34. **Filtro:** Elemento destinado a retener partículas sólidas presentes en el gas natural seco.

3.1.35. **Fuego abierto**: Es todo elemento que de una u otra forma produce llama en un ambiente o en el exterior, ya sea en forma permanente o esporádica.

3.1.36. **Fuente de Ignición**: Todo elemento que de una forma u otra presente zonas de temperatura igual o superior a la temperatura de ignición, ya sea en forma permanente o esporádica, entre otros, se considerarán como tales: llamas, cigarrillos encendidos, operaciones de corte y/o soldadura, roce excesivo, superficies calientes, estufas, chispas eléctricas y mecánicas, etc.

3.1.37. **Gabinete de medidores**: Caseta destinada a proteger a los medidores de gas y, cuando corresponda, a los reguladores de presión asociados. También se le denomina nicho.

3.1.38. **Gas licuado de petróleo (GLP):** Es una mezcla de gases del petróleo formada principalmente por propano comercial y butano comercial.

3.1.39. **Gas Natural**: Es una mezcla de gases hidrocarburos y no hidrocarburos, que se generan naturalmente y que se encuentran en formaciones geológicas porosas bajo la superficie de la tierra, a menudo asociada con petróleo. Su constituyente principal es el metano (CH_4).

3.1.40. **Gases de combustión**: Los productos de la combustión y el aire en exceso.

3.1.41. **Horno**: Es todo aquel equipo en el que el material se calienta o se enfría en una cámara cerrada.

3.1.42. **Horno de calentamiento directo:** Es todo aquel horno en el que el calor se genera en la cámara de trabajo, o en una cámara de combustión en comunicación de la misma, y los productos de combustión entran en contacto con el material en proceso.

3.1.43. **Horno de calentamiento indirecto:** Es todo aquel horno en el que el calor se genera en una cámara de combustión totalmente separada de la de trabajo y los productos de combustión no entran en contacto con el material en proceso.

3.1.44. **Incombustible**: Material que no es capaz de ser ignitado o combustionado, tal como material consistente completamente de, o de una combinación de, acero, hierro, ladrillo, baldosa, concreto, pizarra, asbesto, vidrio y yeso.

3.1.45. **Instalación interior de gas**: Aquella instalación de gas construida dentro de una propiedad, para uso exclusivo de sus ocupantes, ubicada tanto en el interior como en el exterior de los edificios o construcciones. La instalación interior comienza a la salida del medidor, cuando ella es abastecida desde una red de distribución; o a la salida del regulador de presión, cuando es abastecida mediante un tanque de GLP.

3.1.46. **Instalador de gas:** Persona natural o jurídica calificada para poder ejecutar, reparar o modificar instalaciones internas de gas natural seco o GLP, y cuyo representante es una persona experimentada o entrenada.

3.1.47. **Inversor**: Es el dispositivo manual o automático, en forma de Te, para la utilización selectiva de los cilindros, que abre y cierra el paso de GLP desde los cilindros al regulador de presión. Se utiliza para poder sustituir los cilindros vacíos por otros llenos, sin interrumpir el servicio (se conoce también como Te de distribución).

3.1.48. **Llave de corte**: Es la llave ubicada inmediatamente antes del medidor o del regulador, según corresponda.

3.1.49. **Llave de paso**: Llave que se instala en el sistema interior para abrir o cerrar el suministro de gas.

3.1.50. **Llave General**: Es la llave que permite suspender el suministro.

3.1.51. **Matriz de Distribución**: Es una tubería de una red de distribución que conduce gas a otras tuberías o a las acometidas de los usuarios.

3.1.52. **Matriz Interior**: Es el conjunto de elementos destinados a conducir el gas desde el término de la acometida hasta el comienzo de los arranques de medidores. Incluye tubos y accesorios tales como conectores y reguladores de servicio cuando corresponda.

3.1.53. **Medidor**: Se llama medidor al instrumento destinado al registro del consumo de gas en m3, o de otras magnitudes que configuren el suministro.

3.1.54. **Modificación**: Operación tendiente a realizar un cambio en el trazado de una instalación interior de gas.

3.1.55. **Pérdida de presión**: Disminución de la presión que experimenta el gas al circular a través de una tubería, artefacto, medidor, dispositivo, etc.

3.1.56. **Piloto**: Una llama que se requiere para encender una mezcla de gas/aire en el quemador.

3.1.57. **Piloto continuo**: Es aquel que permanece funcionando durante todo el periodo de servicio.

3.1.58. **Presión de corte**: Define el valor de la presión a la cual actúa la válvula de seguridad de bloqueo por sobrepresión.

3.1.59. **Piloto intermitente**: Es aquel que enciende automáticamente cada vez que es necesario encender el quemador principal y permanece en operación mientras el mismo está funcionando.

3.1.60. **Piloto interrumpido**: Es aquel que enciende automáticamente cada vez que es necesario encender el quemador principal, apagándose una vez finalizado el tiempo de encendido del mismo.

3.1.61. **Potencia**: Cantidad de calor transferido durante la unidad de tiempo. Se expresa en KW o Mcal/hora, etc.

3.1.62. **Potencia de cálculo parcial**: Corresponde a la potencia instalada de todas las instalaciones interiores que reciben suministro de gas del tramo que se dimensiona, multiplicada por el factor de simultaneidad (fs), correspondiente a las citadas instalaciones.

3.1.63. **Potencia instalada**: Suma de las potencias nominales de los artefactos de una instalación de gas.

3.1.64. **Potencia instalada parcial:** Corresponderá a la suma de las potencias nominales de los artefactos de una o varias instalaciones interiores.

3.1.65. **Potencia nominal**: Corresponderá a la indicada en la placa de identificación del artefacto, quemador, etc.

3.1.66. **Presión de descarga**: Define el valor de la presión a la cual se verifica el inicio de la descarga de la válvula de seguridad de alivio por venteo.

3.1.67. **Presión de diseño**: Es la presión máxima que puede alcanzar la instalación, valor por el que debe dimensionarse la misma y seleccionarse los materiales.

3.1.68. **Presión de Prueba:** Presión a la cual es sometida el sistema antes de entrar en operación con el fin de garantizar su hermeticidad.

3.1.69. **Presión de Servicio o Presión de distribución**: Es la presión de suministro a la instalación interior. No deberá ser inferior a la presión mínima ni exceder a la presión máxima permitidas de acuerdo a normas vigentes.

3.1.70. **Presión de Trabajo ó Presión máxima admisible de operación**: Presión a la que deben operar satisfactoriamente las tuberías, accesorios y componentes que están en contacto con el gas natural en un sistema de distribución y en equipos de consumo, en condiciones de máxima demanda.

3.1.71. **Presión de venteo**: Define el valor de presión al cual la válvula de seguridad de alivio por venteo desaloja el caudal requerido por cálculo. Dicho valor es igual a la suma de la presión de apertura más la sobre-presión alcanzada durante la descarga.

3.1.72. **Productos de combustión**: Componentes que resultan de la combustión de gas natural seco con el oxígeno del aire e incluye gases inertes pero excluye el exceso de aire.

3.1.73. **Profesional Responsable**: Ingeniero Colegiado y hábil.

3.1.74 **Puesta en Servicio**: Es la habilitación de la instalación interior al suministro de gas, de manera que permita el adecuado funcionamiento de sus componentes y de los artefactos conectados a ella. Está será según su rango como sigue:

a) De baja presión (BP): hasta 0,05 bar (500 mm de columna de agua).
b) De media presión A (MPA): hasta 0,4 bar.
c) De media presión B (MPB): hasta 4 bar.
d) La máxima presión del gas envasado será de 1,4 bar

3.1.75. **Purga**: Eliminar el fluido existente (gaseoso o líquido) en la tubería, filtros y separadores, equipos de consumo, con un fluido deseado.

3.1.76. **Ramal:** Es la parte de un sistema de tuberías que conduce gas natural seco desde la tubería principal a un equipo de consumo.

3.1.77. **Razón de vaporización**: Cantidad de energía equivalente al poder calorífico del GLP que se puede evaporar por hora en los envases de GLP; se expresa en Mcal/h.

3.1.78. **Red de Distribución**: Instalación destinada a conducir el gas desde la fuente de abastecimiento, el comienzo de la instalación interior de los usuarios. Está formada por matrices, centros reductores de presión y accesorios necesarios para el buen funcionamiento del sistema.

3.1.79. **Red Interior de gas**: Conjunto de tuberías y accesorios destinados a conducir el gas hasta los artefactos; desde el medidor o el regulador, según corresponda.

3.1.80. **Reencendido**: Es el intento de encendido del quemador cuando la llama se extinguió estando el mismo en servicio.

3.1.81. **Regulador de presión**: Es el dispositivo mecánico destinado a reducir la presión de alimentación y mantener la presión de salida constante, en un valor nominal predeterminado, dentro de ciertos límites especificados.

3.1.82. **Regulador de servicio**: Un regulador de presión instalado en una línea de servicio para controlar la presión del gas entregado al cliente.

3.1.83. **Regulador del equipo de consumo**: Un regulador de presión localizado en el tren de válvulas del equipo de consumo.

3.1.84. **Regulador del sistema**: Un regulador de presión instalado en un sistema de tuberías aguas abajo del regulador de servicio y aguas arriba del regulador del equipo de consumo.

3.1.85. **Separador**: Conjunto de elementos prefabricados que responden a un proyecto particular y que se destinan a retener partículas sólidas y/o líquidas contenidas en el fluido para hacerlo mas puro.

3.1.86. **Sistema de Venteo:** Un sistema para la eliminación de gases de combustión al aire libre por medio de una chimenea, un conectador de venteo, una abertura, o un sistema natural o mecánico de escape.

3.1.87. **Techo de protección:** Es el cobertizo de material incombustible que permite proteger las válvulas de los cilindros y el regulador del equipo de GLP de la acción del agua, sol, etc.

3.1.88. **Tee de prueba**: Es el accesorio de unión en forma de Tee que sirve para efectuar la prueba de hermeticidad. Tiene hilo hembra interior (HI) y tapón HE.

3.1.89. **Temperatura de cálculo**: Corresponde a la temperatura local mínima del año, más 5 °C.

3.1.90. **Tiempo de seguridad de arranque:** Periodo comprendido entre el comienzo del proceso de encendido del quemador y la interrupción de este si no se produce el mismo.

3.1.91. **Tramo**: Parte de la tubería sin derivaciones o arranque que tiene una misma potencia de cálculo parcial, y diámetro. Se delimita por dos números consecutivos.

3.1.92. **Tren de válvulas**: La combinación de válvulas, controles, y tubería de un aparato aguas arriba de un múltiple («manifold») por el cual el gas natural seco es suministrado al aparato y por el cual el gas es controlado.

3.1.93. **Tubería aérea:** Tubería a la vista, no está en contacto con el suelo ni está empotrada a la pared.

3.1.94. **Tubería enterrada / oculta**: Tubería que, cuando está ubicada en una pared, en el piso, o en el techo de una construcción terminada, está escondida de la vista y sólo puede ser expuesta por el uso de una herramienta. No se aplica a la tubería que pasa directamente por una pared o división.

3.1.95. **Tubo conector**: Tubería o manga con un conector en cada extremo para conectar el equipo de consumo con el sistema de tuberías esta tubería o manga será metálica para proteger de daños por cambios físicos y térmicos.

3.1.96. **Tubo radiante resistente:** Conducto calefaccionado de calefactor por medio de una llama que se desarrolla en su interior, la transmisión de calor a la cámara del horno es fundamentalmente por radiación. Los tubos radiantes resistentes son estancos respecto a la cámara del horno y deben resistir con seguridad una sobre-presión por el encendido de la mezcla gas-aire.

3.1.97. **Válvula**: Instrumento colocado en la tubería para controlar o bloquear el suministro de gas natural seco hacia cualquier sección de un sistema de tuberías o de un aparato de consumo.

3.1.98. **Válvula de Alivio interno:** Una válvula de alivio de presión que esta construida en el cuerpo del diafragma de un regulador de presión.

3.1.99. **Válvula de alivio por venteo**: Un artefacto diseñado para abrirse a fin de prevenir un aumento de la presión del gas natural seco en exceso de un valor especificado debido a una emergencia o una condición anormal.

3.1.100. **Válvula de Línea de alivio:** Una válvula de alivio instalada en el sistema de tuberías aguas abajo de la etapa final de un regulador de presión que no esta equipado con una válvula de alivio interno.

3.1.101. **Válvula de Seguridad de cierre rápido**: Una válvula que corta automáticamente el suministro de gas natural seco cuando pierde energía por un control de seguridad de combustión, o un control del límite de seguridad, o por la pérdida del medio actuante.

3.1.102. **Válvula Unidireccional ("Back check")**: Una válvula que está normalmente cerrada y permite el flujo en sólo una dirección.

3.2. Para los efectos de la presente Norma, los siguientes términos relativos a los artefactos y a su instalación, tendrán el significado y alcance que se indica:

3.2.1. **Alimentación de gas**: Conexión de entrada de gas al artefacto.

3.2.2. **Artefacto de gas o artefacto**: Es el aparato fijo o portátil, que utiliza combustibles gaseosos, en el cual se realiza la mezcla de gas con aire y la combustión subsiguiente.

3.2.3. **Artefacto de gas fijo**: Artefacto de gas cuyo diseño fue concebido para ser instalado en una posición permanente en el tiempo.

3.2.4. **Artefacto de gas para empotrar** : Artefacto destinado a ser instalado en un armario, en un mueble de cocina o dentro de un nicho ubicado en la pared o en condiciones análogas. Esto hace que el artefacto de gas no necesariamente presente envolvente en toda su estructura.

3.2.5. **Calentador Instantáneo o Calefón**: Artefacto usado para la producción instantánea de agua caliente destinada, generalmente, a usos sanitarios.

3.2.6. **Cocina**: Artefacto para cocción, compuesto por una cubierta que comprende uno o varios quemadores y, eventualmente, uno o varios hornos y/o asadores por radiación o contacto.

3.2.7. **Conexión**: Unión del artefacto a la red interior de gas y conductos de evacuación. En algunos casos comprende la unión a las instalaciones de agua y electricidad.
3.2.8. **Conducto colectivo**: Conducto central en donde desembocan los conductos de Calefones y termos.
3.2.9. **Conducto de evacuación:** Conducto preferentemente vertical, destinado a la evacuación de los productos de la combustión de un artefacto al exterior.
3.2.10. **Doble conducto individual:** Conjunto formado por dos conductos concéntricos. El conducto interior permite la evacuación de los productos de la combustión del artefacto, y el espacio anular entre ambos conductos, permite ventilar el recinto al exterior.
3.2.11. **Estufa**: Artefacto destinado a elevar la temperatura del ambiente en que está colocado. También se conoce como calefactor.
3.2.12. **Horno**: Artefacto cerrado, utilizado para asar, cocer y tostar.
3.2.13. **Llave de control**: Llave de accionamiento manual, de dos o más posiciones, que controla el suministro de gas a uno o más quemadores; generalmente tiene un enclave en posición cerrada.
3.2.14. **Marmita**: Artefacto destinado a calentar agua.
3.2.15. **Salida de artefacto**: Aquella por la que salen las productos de la combustión generados en el artefacto.
3.2.16. **Termotanque o Termogas**: Artefacto en el cual se calienta y se almacena un volumen de agua, bajo control termostático, destinada comúnmente a usos sanitarios.
3.2.17. **Ventilación**: Abertura hecha a propósito, que se diseña para permitir permanentemente el paso del aire.
3.2.18. **Ventilación a los cuatro vientos**: Conducto expuesto al viento cualquiera que sea su dirección.
3.2.19. **Volumen de recinto**: Es el que se obtiene del producto del área limitada por los muros y la altura del recinto, sin deducción del mobiliario.

CAPITULO 4
PROYECTOS DE INSTALACIONES DE GAS

4.1. Generalidades

4.1.1. Profesionales facultados para la realización de proyectos de instalaciones de gas

4.1.1.1. El diseño de los proyectos y la ejecución de las instalaciones de gas deberán ser realizadas por profesionales o empresas facultadas para tal efecto, las mismas que deberán ser acreditados.

4.1.2 Aspectos formales de la presentación de proyectos

4.1.2.1. Antes de iniciar los trabajos, el Instalador de gas deberá contar con el plano de la Instalación de acuerdo al DS 042-99-EM y el DS 027-94-EM a lo establecido en la Presente Norma. Este plano deberá permanecer en la obra.
4.1.2.2. Una vez terminada la instalación interior de gas conforme a las disposiciones vigentes y al plano respectivo, y efectuadas las pruebas señaladas en 5.2.7 de la presente Norma.
4.1.2.3. Las instalaciones interiores de gas, deberá tener presente lo siguiente:

- Si en una instalación interior de gas se encuentran proyectados calentadores instantáneos y cocinas, para los efectos de cálculo se deben considerar potencias nominales, indicada en su placa de cada artefacto.

4.1.3. Procedimientos para la ejecución de planos.

4.1.3.1. En la ejecución de planos de instalaciones de gas deberán tenerse en consideración los requisitos siguientes:

- Todos los símbolos utilizados en los planos deberán estar especificados y descritos en los mismos (leyenda).

4.1.4. Procedimientos de cálculo

4.1.4.1. El cálculo de tuberías, conductos de evacuación de gases productos de la combustión y capacidad de tanques, se efectuará de acuerdo a lo dispuesto en la presente Norma.

4.1.5. Bases generales de diseño

4.1.5.1. Todo proyecto de nueva edificación de más de un piso destinada a edificio multifamiliar deberá incluir obligatoriamente, el proyecto de Instalación interior de gas.
4.1.5.2. Los edificios multifamiliares de más de un piso deberán contar con instalaciones interiores de gas, además de conductos colectivos y secundarios para evacuar los productos de la combustión de Calentadores instantáneos o termos o, en todo caso, un mecanismo suficientemente seguro para garantizar la evacuación de los productos de la combustión.. Dichos conductos deberán quedar ubicados de tal modo que permitan instalar el Calentador instantáneo o termo en un recinto que cumpla con las dimensiones y ventilaciones exigidas por la presente Norma.
4.1.5.3. Los edificios multifamiliares de hasta seis pisos desde el nivel 0.00, con un máximo de *25* departamentos con un acceso común, podrán contar con instalaciones individuales de gas en tuberías de cobre tipo K o L, o de tuberías aprobadas de acero con recubrimiento negro o galvanizado, alimentadas desde cilindros de gas licuado de petróleo, siempre que cumplan con lo siguiente:

a) La tubería deberá ir desde el terminal para conexión del artefacto de cocina, calefactor o calentador de gas, a los cilindros de gas licuado de petróleo, debiendo terminar en una boquilla de conexión estriada para que pueda ser conectado el tubo flexible del regulador de presión, terminal que deberá fabricarse en un material similar a la tubería, y sus dimensiones ser equivalentes a las de la boquilla de conexión de los reguladores.
b) Los cilindros de gas licuado de petróleo se instalarán en espacios ventilados, ubicados a lo más en el quinto piso desde el nivel del acceso vehicular del edificio, protegidos mediante un gabinete construido en material resistente al fuego igual o superior a F-60. El gabinete deberá contar con una puerta hermética, si ésta se encuentra ubicado en un espacio que comunique con el interior de un recinto habitable, y deberá tener una cara abierta al exterior del edificio, protegida con una rejilla metálica electro soldada empotrada a la construcción, rejilla que no podrá comunicar con el sector de ingreso de las viviendas.
c) Los gabinetes deberán considerar el espacio suficiente para la ubicación de una cantidad de cilindros que permita satisfacer la potencia instalada de los artefactos proyectados, debiendo considerarse al menos el espacio para dos cilindros tipo 10 K.

4.1.5.4. Las instalaciones interiores deberán ser proyectadas con habilitación mínima para un Calentador instantáneo y una Cocina. Por lo tanto, el dimensionamiento de la tubería deberá efectuarse considerando dicha habilitación.
4.1.5.5. La instalación interior de gas de toda edificación deberá ajustarse a la reglamentación y normativa técnica vigente. El Instalador extenderá el Acta correspondiente, una vez realizadas las pruebas relativas a la hermeticidad de las tuberías.
4.1.5.6. Si un propietario desea tener dos o más servicios de gas para una propiedad con casa o departamentos interiores, los servicios respectivos deberán ser independientes, incluyendo empalmes individuales, en el caso de gas de red, y equipos individuales en el caso de gas envasado.
4.1.5.7. En los edificios de departamentos en que se coloquen uno o más medidores por piso, la matriz interior deberá ir totalmente a la vista (o cubierta pero no empotrada) y el vertical de dicha matriz deberá ir por el conducto de los medidores o patio de luz, y siempre a la vista. Esta matriz no debe quedar a más de 50 centímetros de la ubicación del o de los medidores. El arranque de la matriz interior deberá quedar distanciado como mínimo 60 centímetros de los cables eléctricos. No se permitirá pasar una matriz interior por salas de calderas, cajas de ascensores, montacargas y túneles.

4.1.6. Normas específicas de seguridad

4.1.6.1. Para que la instalación interior de gas sea segura ella deberá cumplir pruebas de hermeticidad satisfactorias; las pérdidas de presión deben estar dentro del rango permitido; las ventilaciones de los recintos donde se encuentran instalados los artefactos deben garantizar una segura

renovación de aire; la ubicación de artefactos, cilindros, tanques, reguladores de presión, medidores, tuberías deben cumplir con las distancias de seguridad de tal manera que ellos no puedan ser dañados y ellos no puedan dañar a terceros; y toda la instalación en su conjunto debe ser sometida en el tiempo a un mantenimiento adecuado.

4.2. Artefactos

Todo relacionado con artefactos, ver la NTP 111.011

4.3. Suministro de aire y de ventilación

4.3.1. Determinación de ventilación para distintos tipos de artefactos

4.3.1.1. Las cocinas, hornos, o cualquier combinación de ellos para uso doméstico se instalarán en recintos con volumen mínimo de 5m³. De acuerdo a su volumen, el recinto de la cocina deberá tener las ventilaciones que se indican en la tabla siguiente:

Ventilación de recintos para la instalación de cocinas y hornos

Volumen del recinto V (m^3)	N⁰ de artefactos permitidos	Ventilaciones
5 ≤ V <10	No más de 1	Una superior y una inferior
10≤V<16	1	Una inferior
	2 o más	Una superior y una inferior
16≤V	1	No requiere
	2 o más	Una inferior

Las ventilaciones tanto superiores como inferiores deberán cumplir con los requisitos estipulados en 4.3.1.4. Podrá eliminarse la ventilación superior sólo cuando se consulte una campana extractora del aire conectada al exterior.

4.3.1.2. Para la instalación de los calentadores instantáneos y acumuladores, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

a) Los calentadores instantáneos y de acumulación se podrán instalar en recintos de cocinas que tengan como mínimo un volumen de 7 m^3 y que cuenten con las ventilaciones que se indican en la Tabla siguiente:

Ventilaciones para la instalación de calentadores instantáneos y de acumulación

Volumen del recinto V (m^3)	Nro. de artefactos permitidos	Ventilaciones
7 ≤ V < 10	No más de 1	Una superior y una inferior
10 ≤ V < 20		Una inferior
	2 o más	Una superior y una inferior
20 ≤ V	1	No requiere
	2 o más	Una inferior

Las ventilaciones tanto superiores como inferiores deberán cumplir con los requisitos estipulados en la Sección 4.3.2.2 del presente reglamento. La ventilación superior podrá ser reemplazada por un doble conducto de evacuación de los productos de la combustión.

b) Se prohíbe la instalación de calentadores instantáneos y de acumulación de gas en departamentos cuya superficie edificada no sobrepase las áreas establecidas en el Reglamento Nacional de Construcciones.

c) No se podrán instalar calentadores instantáneos y de acumulación en baños.

4.3.1.3. Las disposiciones establecidas en la presente Norma son aplicables a estufas cuya consumo nominal es menor o igual que 6,8 KW (6 Mcal/h). Estas estufas deberán instalarse considerando los requisitos siguientes:

a) Estufas de gas tipo A

- Volumen: Estos artefactos de gas deberán instalarse en recintos cuyo volumen asegure que el gasto equivalente sea igual o inferior a 300 W/m^3 (0,27 Mcal/h/m^3)
- Ventilación: Los recintos en que se instalen estos artefactos deberán tener dos aberturas, una superior y una inferior, de acuerdo a la señalado en 4.3.2.9.

b) Estufas de gas tipo B

- Volumen: Los recintos en que se instalen estos artefactos deberán tener un volumen mayor o igual a 8 m^3.
- Ventilación: El recinto dispondrá de una sección libre mínima de 100 cm^2 que reúna las características señaladas en el artículo 35º de la presente Norma. Si en el recinto hay instalado otro artefacto de gas, la sección libre mínima será de 150 cm^2.

c) Estufas de gas tipo C

- La instalación de estos artefactos de gas no tiene restricciones respecto de la ventilación y del volumen de los recintos, cualquiera sea su destino.

4.3.1.1. La ventilación de los recintos donde se encuentren instalados artefactos de gas, deberá cumplir con los requisitos que se señala a continuación:

a) Ventilación superior

- Esta ventilación se utiliza para la salida del aire viciado.
- Se ubicará a una altura mínima de 1,80 m sobre el piso.
- La sección libre mínima de salida del aire viciado será de 150 cm^2.
- Siempre será una ventilación directa, es decir, deberá descargar directamente al exterior a través de una pared, o por el entretecho mediante un doble conducto, o por medio de un conducto colectivo exclusivo para ventilación que sirva a varias unidades en un edificio de departamentos.

b) Ventilación inferior

- Esta ventilación se utiliza para proveer aire para la combustión, tanto a artefactos de gas tipo A, como artefactos de gas tipo B.
- Se ubicará a una altura máxima de 30 cm sobre el nivel del piso, y se tratará que su ubicación no constituya una molestia para los ocupantes del recinto.
- La sección libre de entrada de aire desde el exterior será de 150cm^2, excepto lo señalado en b) de 4.3.1.3.
- Esta entrada de aire puede ser directa desde el exterior, o indirecta a través de otros recintos.

c) Ventilación directa.

Esta se logra introduciendo aire en un punto adyacente al artefacto de gas o ubicado adecuadamente respecto de él, utilizando una de las siguientes alternativas:

- Por pasadas a través de los muros exteriores;
- Por un conducto de ventilación individual, ya sea horizontal, ascendente, o descendente; o
- Por un conducto de ventilación colectivo.

La entrada de aire deberá estar ubicada a no menos de 30 cm de cualquier parte de un conducto para artefacto tipo B o tipo C. Asimismo, si la ventilación se logra por un conducto individual ascendente a un conducto colectivo, su entrada de aire deberá estar ubicada siempre a una altura inferior a la de un sombrerete de un conducto para artefactos tipo B, y a no menos de 60 cm de cualquier parte de dicho sombrerete.

La ventilación directa es obligatoria en el caso de artefactos instalados que no precisen estar conectados a un conducto de evacuación de los productos de la combustión.

d) Ventilación indirecta.

Esta se logra por pasadas de aire a través de un muro interior que forma parte de un recinto que tenga una ventilación directa al exterior; recinto que no podrá ser dormitorio, baño o cocina.

4.3.1.1. Los conductos para la evacuación de los productos de la combustión de los artefactos de gas, deberán ser diseñados y construidos de acuerdo a lo establecido en la presente Norma.

4.3.2. Evacuación de gases de combustión

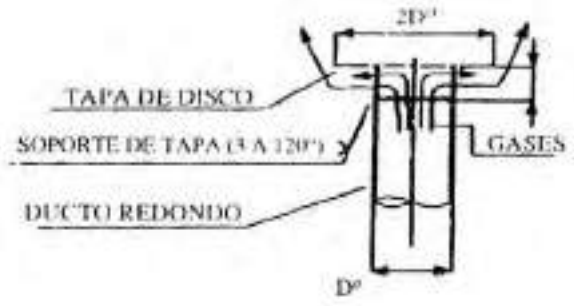
4.3.2.1. Los conductos de evacuación de calentadores instantáneos y de acumulación según su posición, número de artefactos conectados y ángulo de su tramo lateral se agruparán en los tipos y clases indicados en la siguiente tabla siguiente:

Clasificación de Conductos de Calentadores Instantáneos

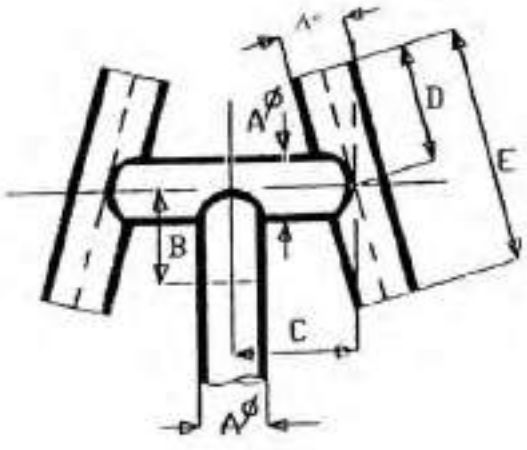
Tipo	Clases	Clases
Según su posición	Según número de artefactos	Según el ángulo del tramo lateral
I Conducto vertical	A. Simple	
	B. Doble o Triple	
II Conducto Lateral		C. con ángulo, respecto a la horizontal menor de 45º
		D. con ángulo, respecto a la horizontal mayor de 45º

4.3.2.2. Todo conducto llevará un sombrerete de material incombustible. Entre los diferentes tipos, se pueden indicar los siguientes:

a) Tipo I
Sombrerete sencillo. Su esquema y relaciones de dimensiones, se tienen en la figura siguiente:



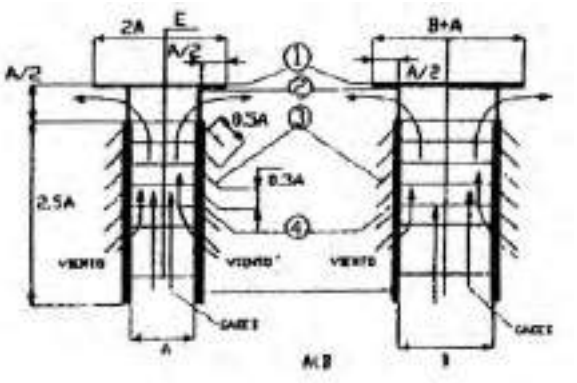
b) Tipo II
Sombrerete H. Su esquema y relaciones de dimensiones se muestran en figura siguiente



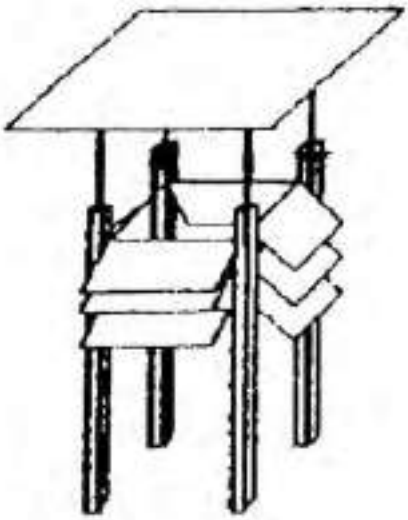
Dimensiones en cm

Af	B	C	D	E
7.5	7.5	13	13	23
13.	18	26	23	38
18	20	32	32	53

c) Tipo III
Sombrerete aspirador estacionario. Evita que el tiraje del conducto sea afectado por la orientación del viento. Su esquema y relación de dimensiones se tienen en la figura siguiente:



1 TAPA DEL SOMBRERETE
2 SOPORTE DE LA TAPA (4 SOPORTES)
3 PERSIANAS (24 PERSIANAS)
4 SOPORTES DE PERSIANAS (4 SOPORTES)



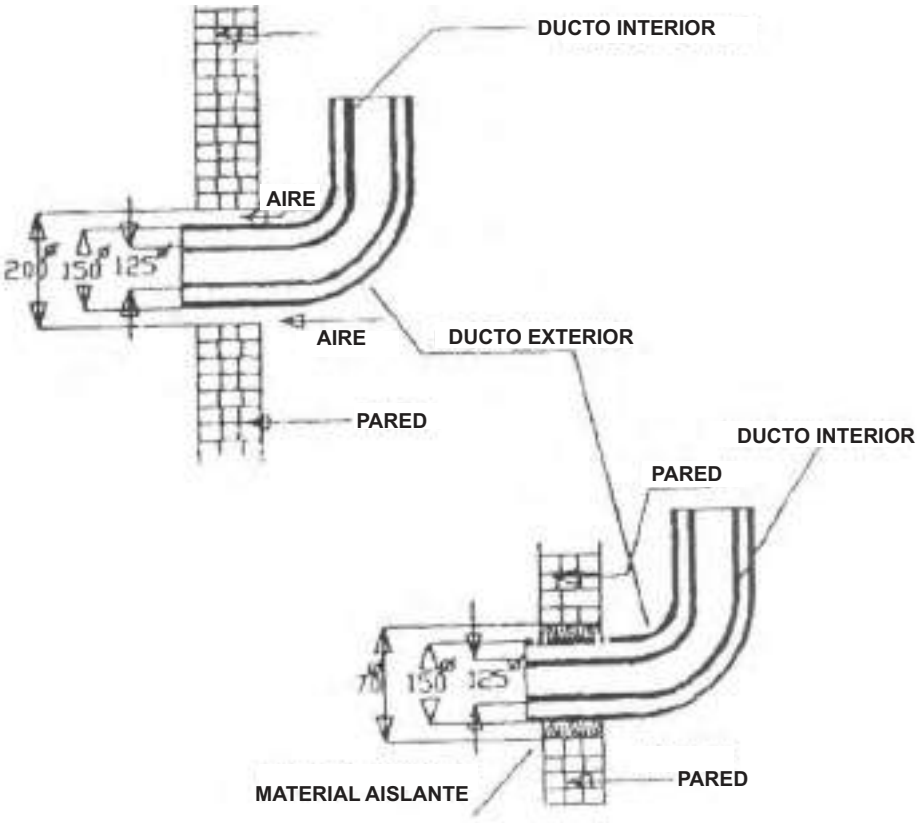
4.3.2.3. Los conductos cumplirán los requisitos siguientes:

a) Serán autoportantes, estarán bien anclados y tendrán una resistencia mecánica adecuada.
b) Quedarán a una distancia mínima de 15 cm de paredes y/o vigas de madera u otros materiales combustibles; esta distancia podrá reducirse a 2 cm si se interpone una plancha incombustible y aislante térmico.

4.3.2.4. Se autoriza el uso de doble conducto metálico para evacuar los gases producto de la combustión cuando debe cruzarse tabiques, cielos, vigas o techumbres de material combustible, siempre que se cumplan las condiciones siguientes:

a) Que el diámetro del conducto exterior sea 25 mm mayor que el diámetro del tubo interior.
b) Que el diámetro del orificio de paso sea 50 mm mayor que el diámetro del tubo exterior o que se interponga un material aislante de a lo menos 10 mm de espesor entre el tubo exterior y el elemento combustible que atraviesa.

DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD ENTRE DOBLE DUCTO METÁLICO Y PARED O VIGA COMBUSTIBLE, EN MM



4.3.2.5. Las distancias mínimas de seguridad para doble conducto metálico de artefactos con potencia nominal superior a 30 KW *(25* Mcal/h) se deberán establecer de acuerdo a un estudio específico para cada caso.

4.3.2.6. Los conductos de calentadores instantáneos y de acumulación de acuerdo con su potencia instalada, deberán cumplir los siguientes requisitos:

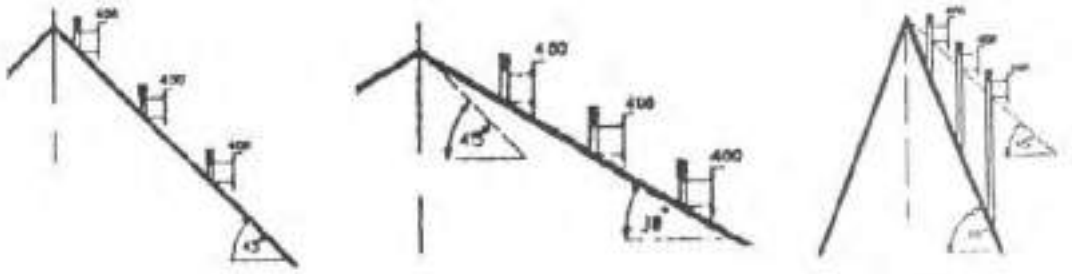
a) Potencia instalada inferior a 38 MJ/h (9 Mcal/h):

- Tener una longitud de un metro como mínimo.

- Su sombrerete tendrá una distancia mínima de un metro a puertas y ventanas.

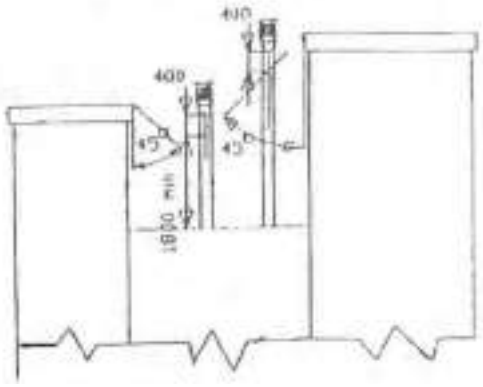
b) Potencia instalada superior a 38 MJ/h (9 Mcal/h). El conducto ventilará a los cuatro vientos, es decir, deberá cumplir con los requisitos siguientes:

- Sobresalir 0,40 m como mínimo de la cubierta de la techumbre o sobre un plano imaginario de 45°, trazado desde el punto más alto de la cubierta



- Sobresalir 1,80 m como mínimo, sobre el piso de terrazas.

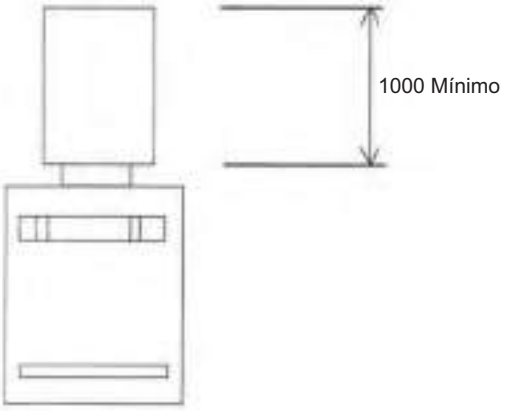
- Si existen muros circundantes, deberá sobrepasar 0,40 m de los planos imaginarios trazados a 45º hacia abajo de la pared más alta de los muros.



4.3.2.7. Los conductos según su posición se dividen en dos tipos:

a) Tipo I: Conductos verticales

- Clase A. Conductos simples



- Clase B. Conductos dobles o triples. Deberán ventilar a los 4 vientos.

FIGURA N° 4.3.2.8A

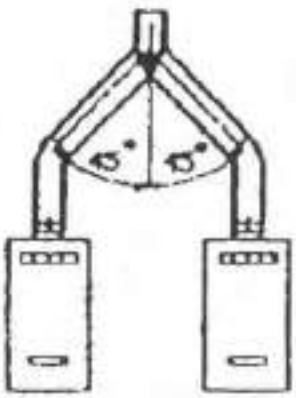
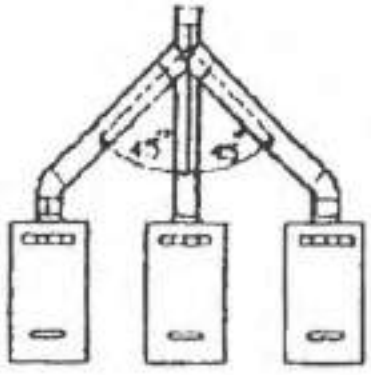


FIGURA N° 4.3.2.8B



b) Tipo II: Conductos laterales

Las clases C y D corresponden a lo indicado en las Fig. N° 4.3.2.8C y N° 4.3.2.8D, respectivamente.

FIGURA N°4.3.2.8C

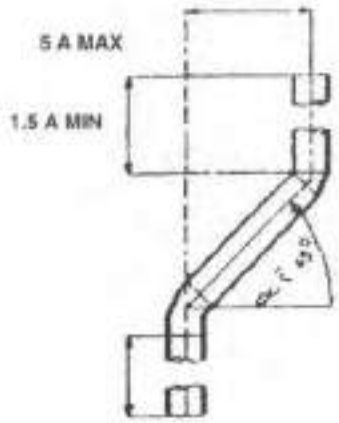
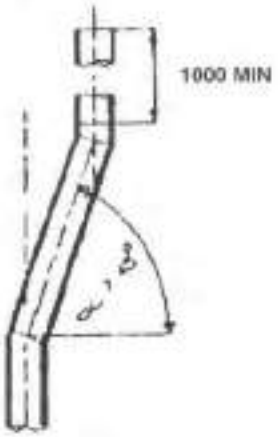


FIGURA N°4.3.2.8D

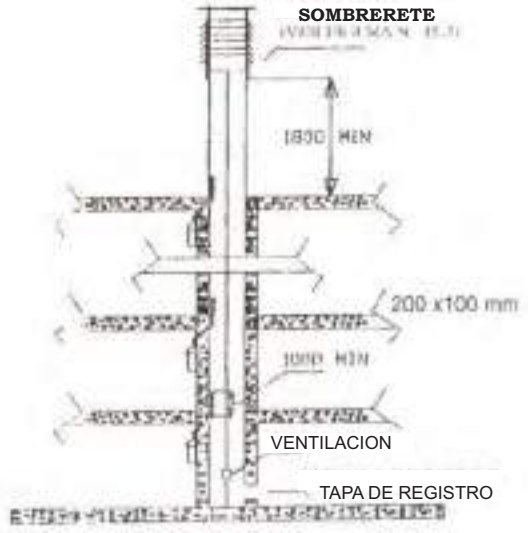


4.3.2.8. El conducto podrá ser de sección circular, cuadrada o rectangular y por ningún motivo, con sección inferior al de la salida del calentador instantáneo y termo.

4.3.2.9. Cada uno de los diferentes tramos de un conducto de artefactos debe ser confeccionado de una sola pieza.

4.3.2.10. Además de lo que le sea aplicable de los artículos precedentes, los conductos colectivos cumplirán con los requisitos siguientes:

a) En edificios de departamentos, se instalarán conductos colectivos en los que desembocarán los tramos verticales superiores de los conductos de calentadores instantáneos y de acumulación los cuales en el último piso podrán desembocar al conducto colectivo o indirectamente a los 4 vientos.



b) El conducto colectivo será exclusivamente para la evacuación de los productos de la combustión de los calentadores instantáneos y de acumulación.

c) En los conductos ubicados en edificios de 5 pisos o más, sólo se usará el sombrerete tipo aspirador estacionario; en cambio, para edificios de hasta 4 pisos se podrá usar cualquier tipo de sombrerete, siempre que se tenga una normal evacuación de los productos de la combustión.

d) Deberá empezar a nivel o bajo el piso en donde está instalado el calentador instantáneo y de acumulación más bajo que descarga en él.

e) Deberán tener en su parte inferior una tapa de registro ubicada a una distancia no menor de 30 cm. de la entrada del conducto del calentadores instantáneos y de acumulación más bajo. Esta tapa deberá mantenerse bien cerrada.

f) Si son de forma cuadrada o rectangular, tendrán la sección correspondiente a uno circular, aumentada en un 10%; en caso de ser rectangular, la relación entre el lado mayor y el menor no deber ser superior a 1,5.

g) No deberán presentar cambios de ángulo que impidan que sus extremos superior e inferior sean mutuamente observables

4.3.3. Sistemas de regulación de tiro para evacuación de gases producto de la combustión

4.3.3.1. Los conductos colectivos deberán tener en su parte inferior una perforación para tiro natural de 20 x 10 cm como mínimo, recubierta de celosía.

La abertura de ventilación correspondiente deberá quedar ubicada en un espacio de propiedad común.

4.3.3.2. En caso de usarse extractores para eliminar los gases producto de la combustión, su dimensionamiento deberá ser tal que evite la posibilidad de sobresucción.

4.3.3.3. Se prohíbe instalar calentadores instantáneos y de acumulación Tipo B en recintos donde existen extractores de aire, o conductos de aspiración, que afecten el normal funcionamiento de dichos artefactos.

4.3.4. Referencias a métodos de cálculo para el dimensionamiento de conductos de evacuación de gases de combustión.

4.3.4.1. La sección de un conducto colectivo se calculará siguiendo el procedimiento siguiente:

a) Se considerará la potencia total de los calentadores instantáneos y de acumulación que descargarán en él; por lo tanto, no se incluirá el consumo de los calentadores instantáneos y de acumulación instalados en el último piso del edificio, si descargan a los cuatro vientos.

b) Para el cálculo de la sección se aplicará la Tabla N° 4.3.4.1 cuyo valor incluye la sección del tramo vertical superior de los conductos de calentadores instantáneos y de acumulación.

Tabla N° 4.3.4.1
Sección interior del conducto colectivo según potencia instalada (*) (**)

Consideran la potencia indicada en la placa de cada calentador y termo hasta 25 Mcal/h				Sección interior para conductos colectivos circulares, en cm^2, según número de conductos de calentadores y termos hasta 25 Mcal/h que descarguen por piso	
Caudal de gas		**Potencia total**			
Natural	**Licuado**	**Equivalente**			
m^3/h	**m^3/h**	Mcal/h	**MJ/h**	**Uno**	**Dos**
10,2	4,0	100 ó menos	4,2 ó menos	440	560
16,8	6,0	150	6,3	540	670
22,5	8,0	200	8,4	640	770
33,7	12,0	300	12,6	N.A	960
45,0	16,0	400	16,7	N.A	1150

Nota N.A. = NO ACEPTABLE.

(*) Esta tabla es aplicable a conductos colectivos de edificios de hasta 8 pisos.

(**) Las situaciones no contempladas en esta tabla, deberán ser calculadas.

4.3.5. Conexiones de conductos de evacuación de gases de combustión

4.3.5.1. Los conductos de evacuación de gases producto de la combustión deberán introducirse en la parte exterior de la salida de los calentadores instantáneos y de acumulación con un mínimo de juego para evitar fugas de los productos de la combustión; lo mismo se deberá hacer con los tramos superiores del conducto, que deberán introducirse en el tramo inferior.

4.3.5.2. En los conductos colectivos se podrán conectar hasta dos conductos de calentadores instantáneos y de acumulación por piso.

4.3.6. Materiales autorizados y/o recomendados para conductos de evacuación de gases de combustión

4.3.6.1. Los materiales de los conductos deberán asegurar una correcta evacuación de los gases producto de la combustión. En el caso de los conductos colectivos, deberá asegurarse el cumplimiento de este requisito cuando se encuentren operando en cualquier condición, debiendo mantener estas características permanentemente durante la vida útil del edificio, a menos que dichos conductos, o parte de ellos, puedan ser fácilmente reemplazados, sin perjuicio de la obligación de mantener las condiciones de seguridad primitivas.

Para cumplir con las condiciones anteriores, el respectivo conducto deberá:

a) Construirse de un material no quebradizo y no combustible. En el caso de los conductos colectivos, los materiales deberán tener una resistencia al fuego correspondiente, a lo menos, a la clase F-60, para edificios de hasta 4 pisos; la clase F-90, para edificios de 5 a 6 pisos; y a la clase F-120 para edificios de 7 o más pisos.

b) Tener una superficie de baja rugosidad y no tener estrangulaciones a lo largo de su trayectoria.

c) Ser resistente a la humedad o a la corrosión, según corresponda.

d) Ser estanco.

e) Garantizar que los gases no alcancen su temperatura de rocío por pérdidas de calor.

4.4. Tuberías

4.4.1. Materiales autorizados para tuberías

4.4.1.1. En instalaciones de gas sólo se podrán utilizar tubos y accesorios de acuerdo a la NTP 111.011.

4.4.1.2. Se podrá aprobar, tuberías que sean presentados ante la autoridad competente y que no estén contemplados en la presente Norma, siempre que su uso esté preestablecido en normas Internacionales Calificadas

4.4.2. Referencias a Métodos de Cálculo de Tuberías

4.4.2.1. Para fines del cálculo del dimensionamiento de tuberías de GLP en media presión se considerarán las propiedades físicas del GL en fase gaseosa a 288,16°K (15°C) y 101,3 kPa (760 mm Hg), como sigue:

a) Poder calorífico superior:
   93,8 MJ/m3 (22,4 Mcal/m^3)
b) Densidad
   2,0 Kg/m^3
c) Densidad relativa:
   1,5
d) Viscosidad absoluta.
   0,0075 cP

4.4.2.2. Se aceptará emplear tubos de cobre tipo L en presiones manométricas iniciales de hasta 140 kPa (21,7 lbf/pulg2); para valores superiores, se emplearán tubos de cobre tipo K.

4.4.2.3. Para instalaciones domésticas, la presión manométrica inicial de trabajo en los tramos de media presión se fija en 100 kPa (14,5 lbf/$pulg^2$).

4.4.2.4. En el cálculo de la pérdida máxima de presión, se deberá considerar lo siguiente:

a) Se aceptará como máxima pérdida entre los reguladores de 1ª y 2ª etapa, un 50% de la presión manométrica inicial, siempre que la velocidad del gas sea inferior a 40 m/s.

b) En los edificios en que la tubería en media presión suba por el exterior para conectarse a los medidores, se debe considerar también la pérdida parcial de los tramos verticales, y

c) Para cada edificio se deberá calcular el valor total de la pérdida de presión.

4.4.2.5. Para calcular los diámetros de los tramos en media presión se empleará la Potencia de Cálculo parcial, que corresponde a la potencia instalada parcial, multiplicada por el factor de simultaneidad (fs) correspondiente, que se calcula en la forma señalada en 4.6.1.1 letra b) y en la tabla N°4.6.1.1c, de acuerdo con el número de instalaciones interiores que tendrán suministro a través de ese tramo.

4.4.2.6. Como procedimiento para dimensionar la tubería en media presión se aceptará indistintamente:

a) El empleo de la fórmula siguiente:

$$P = 12,2 \times (HD^5/L)^{1/2}$$

Donde:

P = Potencia de cálculo, KW
H = Diferencia de los cuadrados de las presiones absolutas iniciales y finales, (kPa).
D = Diámetro interno de la tubería, en cm.
L = Longitud de la tubería en m.

Dicha fórmula se estima válida para los consumos medios de los usuarios de GL y los trazados típicos de las redes de distribución de Gas en media presión, con el diámetro de tubería comprendido entre las designaciones 3/8 y 4.

b) Que el proyectista utilice otro método para dimensionar la tubería, siempre que el sistema utilizado corresponde a procedimientos de general aceptación en ingeniería.

c) Si eventualmente existieran discrepancias entre los resultados obtenidos según las letras a) y b), estas situaciones se resolverán verificando el dimensionamiento de la red de Gas, mediante la aplicación de la fórmula racional y las correspondientes tablas de longitudes equivalentes de las piezas de tubería y accesorios.

4.4.2.7. El cálculo para dimensionar tuberías de todas las instalaciones interiores de gas en baja presión, para los distintos gases combustibles de servicio público, debe considerar las propiedades físicas y sus respectivas condiciones de referencia, las que se prescriben en la tabla siguiente:

Propiedades físicas de los gases y condiciones de referencia

Tipo de gas	Empresa - Ciudad	Propiedades físicas		Condiciones de referencia
		Densidad relativa	Poder calorífico Bruto, PCB	288,16°K (15°C)
Licuado	Todo el país	1,50	93,78 MJ/m³ (22,4 Mcal/m³)	101,3 kPa (760 mm Hg)
Natural	Todo el país	0,59	39,77 MJ/m³ (9,50 Mcal/m³)	278,16 °K (5°C) 99,7 kPa (748 mm Hg)

4.4.2.8. De acuerdo con el tipo de gas, en una instalación interior se aceptará la pérdida máxima de presión prescrita en la tabla siguiente, hasta cada uno de los artefactos conectados.

Pérdida máxima de presión según el tipo de gas

Tipo de gas	Pérdida máxima de presión aceptable Pa	Descripción
Licuado	150	Entre el regulador de 2° etapa o de simple etapa, o el medidor, y cada uno de los artefactos
Natural	120	Entre el regulador de 2° etapa o el medidor, y cada uno de los artefactos

4.4.2.9. De acuerdo con el material empleado en la fabricación de los tubos, para los efectos de cálculo se considerará:

a) Para los tubos de cobre y acero, el diámetro interior normalizado de acuerdo a las normas vigentes

El diámetro nominal adoptado será igual o inmediatamente superior al resultante del cálculo.

D^5 para tubos de acero

Designación convencional	D^5 (cm^5)
3/8	1,9
½	6,3
¾	28,6
1	101
1 ¼	420
1 ½	946
2	3 380
2 ½	8 720
3	28 740
4	111 800

4.4.2.10. Para calcular los diámetros de los distintos tramos de tuberías se empleará la Potencia de Cálculo, que corresponde a la suma de las potencias instaladas que alimenta cada tramo.

4.4.2.11. A los proyectos que consulten instalaciones interiores de gas en baja presión se les recomienda acompañar una memoria de cálculo, donde se indicará el procedimiento empleado para dimensionar la tubería.

4.4.2.12. Para el dimensionamiento de la tubería en baja presión, se aceptará indistintamente:

a) El empleo de la fórmula siguiente:

$$P = 2,68 \times 10^{-5} \times K \times (D^5 \times \Delta P / (d \times L))^{1/2} \times PCS$$

Donde:

P = Potencia de cálculo, en kW;
K = factor de fricción (Ver tabla N° 4.4.2.12);
D = Diámetro interior del tubo, en cm;
ΔP = Pérdida de presión, en Pa;
d = Densidad relativa del gas;
L = Longitud de la tubería, en m, y
PCS = Poder calorífico superior, en MJ/m³

Tabla Nº 4.4.2.12
Valor del Factor de Fricción K

Designación comercial	K
3/8 a 1	1800
1 ¼ a 1 ½	1980
2 a 2 ½	2160
3	2340
4	2420

b) Que el proyectista utilice otro método para dimensionar la tubería, siempre que el sistema utilizado corresponde a procedimientos de general aceptación en ingeniería.

c) Para ambas alternativas, cuando los edificios tengan una altura superior a los 10 m se debe considerar la variación de la presión con la altura. Para estos efectos se acepta aplicar la fórmula siguiente:

$$\Delta ph = 11,932(1-d)\ h$$

Donde,

Δph = Variación de la presión con la altura, en Pa.
D = Densidad relativa del gas.
h = Altura, en m

Para el GL se podrá desestimar la pérdida de presión por altura, Δph, cuando ella se compense aumentando la presión de salida del regulador; hasta un máximo de 3,24 kPa (330 mm H20).

4.4.2.13. Si eventualmente existiera discrepancias entre los resultados obtenidos de conformidad a Los apartados a) y b) del artículo 69°, estas situaciones se resolverán verificando el dimensionamiento de la instalación de gas, mediante la aplicación de la fórmula racional y las correspondientes tablas de longitudes equivalentes de las piezas de tuberías y accesorios.

4.4.3. Conexiones de tuberías

4.4.3.1. Las conexiones entre tuberías y accesorios de una instalación deben ser de un mismo material. Si se emplean materiales distintos debe evitarse el contacto directo entre ellos, mediante accesorios aislantes aprobados.

4.4.3.2. En las uniones de tuberías de cobre en baja presión se usara soldadura con un mínimo de 40% de estaño. No obstante, se recomienda el empleo de soldadura con un mínimo de 15% de plata.

4.4.3.3. En las instalaciones de gas en media presión se usará soldadura con un mínimo de 15% de plata, u otra tipo de soldadura aprobada.

4.4.3.4. Para conectar los artefactos a la red interior de gas se deberá considerar lo siguiente:

a) Se debe utilizar tubos de alimentación de acero o cobre. Las características de los tubos deben adaptarse a la naturaleza y al modo de distribución del gas utilizado, así como el diámetro de las uniones de conexión.

b) La longitud de las tuberías de las conexiones no deben exceder de 1.0 m y su disposición debe ser tal, que permita evitar todo esfuerzo de tracción. Las conexiones deben estar sujetas firmemente en sus dos extremos, ser accesibles en toda su longitud y estar dispuestas de forma que no puedan ser alcanzadas por las llamas, ni deterioradas por los productos de la combustión, ni por las partes calientes de los artefactos o por derrames de productos calientes.

c) Las conexiones deben ser accesibles para facilitar el montaje y desmontaje del artefacto de gas.

d) Sólo para cocinas y excepcionalmente se aceptará el uso de tuberías flexibles cuya cubierta sea metálica y que cuenten con certificados de aprobación.

Nota: De existir incompatibilidad con la NTP 111.011, prevalecerá dicha Norma.

4.5. Accesorios

4.5.1. Llaves de paso

4.5.1.1. La Empresa deberá colocar antes del medidor una llave de paso (llave de corte), que pueda interrumpir en forma segura y rápida el flujo de gas a la instalación interior.

4.5.1.2. Todo Manifold o batería de cilindros de Gas deberá tener una llave de paso general, de diámetro nominal igual al diámetro de la tubería del bastón. Esta llave se instalará entre el regulador de presión y la Tee de prueba.

4.5.1.3. La alimentación de cada artefacto de gas debe contar con una llave de paso para su apertura y cierre.

4.5.1.4. Las llaves de paso señaladas en 4.5.1.1, 4.5.1.2 y 4.5.1.3, deben ser de corte rápido, asimismo deben estar a la vista, y ubicadas de manera tal que su manipulación y revisión sea expedita y rápidamente accesible.

4.5.1.5. Para las cocinas, la llave de paso debe estar ubicada entre 90cm y 110cm sobre el nivel del piso y entre 10cm y 20cm del costado de la cocina. En las cocinas con muebles modulares, no se permitirá la llave de paso oculta detrás de puertas o cajones de estos muebles. Cuando la llave de paso quede embutida en la pared, no deberá presentar problemas para su lubricación.

4.5.1.6. Para los calentadores instantáneos y de acumulación, la llave de paso debe estar ubicada entre 90 y 120 cm sobre el nivel del piso, y entre 10 y 20 cm bajo el extremo inferior del calentador instantáneo o de acumulación.

Nota: De existir incompatibilidad con la NTP 111.011, prevalecerá dicha Norma.

4.5.2. Elementos de protección

4.5.2.1. Cuando se indique en el reglamento y las buenas prácticas de ingeniería lo aconsejen, se deberá considerar elementos de protección tales como: Válvulas de seguridad, Válvulas de exceso de flujo, Válvula de retención, Válvulas automáticas, Reguladores, etc.

4.5.3. Terminales de alimentación de artefactos

4.5.3.1. En las instalaciones nuevas, las alimentaciones de artefactos de gas no instalados, deberán quedar selladas por un terminal roscado que permita la conexión de la llave de paso, con su tapa correspondiente. Asimismo, en las instalaciones antiguas en las cuales se ha removido un artefacto, el terminal o la llave de paso también deberán quedar sellados, de modo que al abrirse accidentalmente dicha llave, no haya escape de gas.

4.6. Equipos de gas envasado (Cilindros Portátiles)

En concordancia con el Decreto Supremo 027-94-EM

4.6.1. Cálculo de capacidad de cilindros de GLP que suministran gas a instalaciones interiores, ya sea de uso doméstico, comercial, o industrial

4.6.1.1. Generalidades

En el cálculo de capacidad de los cilindros deben considerarse varios factores, como son: Tipo de usuarios, el consumo diario medio, la razón de vaporización, tipo de artefactos, etc. Por esta razón se usarán tablas empíricas, y los criterios que a continuación se indican:

a) En la Tabla siguiente se entrega una clasificación de los usuarios en bajo, medio y alto nivel de consumo, de acuerdo con la superficie construida de la vivienda.

Tabla 4.6.1.1a
Clasificación de los Usuarios según la Superficie Construida de la Vivienda

Superficie construida en m^2	Nivel de consumo
Menos de 50 m^2	Bajo
Más de 50 hasta 75 m^2	Medio
Más de 75 m^2	Alto

Tabla 4.6.1.1b
Consumo diario en Mcal/día según clase de artefactos
Nivel de consumo y temperatura de cálculo

Artefacto	Nivel	Temperaturas de cálculo en °C						
		10	5	0	-5	-10	-15	-20
Estufa	Bajo	1,5	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0
	Medio	3,0	9,0	18,0	27,0	36,0	45,0	54,0
	Alto	3,0	12,0	24,0	36,0	48,0	60,0	72,0
Calentador	Bajo	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
	Medio	6,0	9,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	Alto	6,0	12,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Cocina	Bajo	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Medio	4,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	Alto	6,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Calentador y cocina	Bajo	5,0	7,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
	Medio	10,0	14,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
	Alto	12,0	19,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0
Estufa + calentador+ cocina	Bajo	6,5	10,0	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0
	Medio	13,0	23,0	36,0	45,0	54,0	63,0	72,0
	Alto	15,0	31,0	50,0	62,0	74,0	86,0	98,0
2 Calentadores + cocina	Medio	13,0	18,5	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
	Alto	15,0	25,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
Estufa + 2 calentadores + cocina	Medio	16,0	27,5	42,0	51,0	60,0	69,0	78,0
	Alto	18,0	37,0	59,0	71,0	83,0	95,0	107,0
2 Estufa + calentador+ cocina	Medio	14,5	27,5	45,0	58,5	72,0	85,5	93,0
	Alto	16,5	37,0	62,0	80,0	98,0	116,0	134,0
2 Estufa + 2 calentadores + cocina	Medio	17,5	32,0	51,0	64,5	78,0	91,5	99,0
	Alto	19,5	43,0	71,0	89,0	107,0	125,0	143,0

b) Para el cálculo de los factores de simultaneidad, deberá considerarse lo siguiente:

• De acuerdo con el tipo de artefacto:

- Para una cocina, Calefón más cocina u otros artefactos, se aplicará la fórmula general siguiente:

$$fs = \frac{a \cdot (Pit)^b + c}{Pit}$$

Donde:

fs = Factor de simultaneidad
Pit = Potencia instalada total
a, b y c = Parámetros dependientes de los artefactos conectados, con los valores 1,05 - 0,76 y 5,8 si se aplica a una cocina; 1,01 - 0,75 y 23,0 si es un Calefón más cocina; 0,95 - 0,85 y 33,0 si es a otros artefactos, respectivamente. En el caso de otros artefactos supone en la instalación calderas, termo-calderas, más de un Calefón, estufas, etc.

- Para Calefón, cocina y estufa se aplicará la fórmula particular:

$$f's = \frac{fs\ (Ca + Co) + 0{,}12}{1{,}12}$$

- Para el caso especial de conjuntos habitacionales en que sus ocupantes tienen todos el mismo horario de trabajo, se aplicará la fórmula particular:

$$fse = 0{,}5(fs + 1)$$

• En la tabla siguiente se dan los valores calculados al aplicar las fórmulas prescritas en los puntos precedentes, para cantidades de hasta 200 instalaciones interiores, considerando las siguientes potencias por artefactos:

Cocina, 8 Mcal/h; Calefón, 18 Mcal/h (10 L/min); estufa, 3 Mcal/h; y otros artefactos, 38 Mcal/h.

Tabla 4.6.1.1c
Factores de simultaneidad de acuerdo con la cantidad de instalaciones interiores y artefactos conectados

Cantidad de instalaciones interiores	Factor de simultaneidad para			
	Co	Ca - Co	Ca – Co - C	Otros
1	1,00	1,00	1,00	1,00
2	0,90	0,82	0,84	0,93
3	0,73	0,63	0,67	0,76
4	0,64	054	0,59	0,66
5	0,58	0,48	0,54	0,61
6	0,54	0,43	0,49	0,57
7	0,50	0,40	0,46	0,54
8	0,48	0 38	0,45	0,51
9	0,46	0,36	0,43	0,49
10	0,44	0,34	0,41	0,48
11-15	0,40	0,31	0,38	0,44
16-20	0,36	0,27	035	040
21-30	0,32	0,24	0,32	0,38
31-44	0,28	0,21	0,29	0,35
45-58	0,26	0,19	0,28	0,32
59-72	0,24	018	027	031
73-86	0,23	0,17	0,26	0,30
87-100	0,22	0,16	0,25	0,29
101-133	0,20	0,15	0,24	0,28
134-166	0,19	0,14	0,23	0,27
167-200	0,18	0,13	0,22	0,26

Nota: C= Estufa; Ca= Calefón y Co= Cocina.

• Para artefactos de potencia diferente a la indicada en los números precedentes y en los casos de dudas o divergencias, se deberá calcular el factor de simultaneidad aplicando la fórmula respectiva; cálculo que primará sobre los valores dados en la Tabla anterior.
• En el cálculo de la razón de vaporización influyen, al mismo tiempo, la frecuencia del consumo, la temperatura y la humedad relativa del ambiente, y el porcentaje de llenado del envase. En las tablas 4.6.1.1d y 4.6.1.1e, se fijan la razón de vaporización expresada en Mcal/h, según la frecuencia del consumo, tipa de cilindro, y temperatura ambiente de cálculo, en °C.

Tabla 4.6.1.1d
Razón de Vaporización en Mcallh Consumo Intermitente en Cilindros

Temperatura de cálculo °C	Cilindros tipo 45	Cilindros tipo 10
15	38	17
10	35	16
5	32	15
0	29	14
-5	26	13
-10	24	12
-15	20	10
-20	15	8

Tabla 4.6.1.1e
Razón de Vaporización en Mcal/h Consumo Continuo en Cilindros

Temperatura de cálculo °C	Cilindros tipo 45	Cilindros tipo 10
15	33	17
10	30	14
5	27	12
0	24	11
-5	21	10
-10	18	9
-15	14	7
-20	9	5

• Según sea el tipo de los artefactos, el consumo será continuo e intermitente, lo que disminuirá o aumentará la razón de vaporización y el consumo.

4.6.2. Medidas de seguridad
En base al DS 027-94-EM

4.6.2.1. Toda instalación de cilindros de gas licuado, deberá efectuarse cumpliendo con los requisitos mínimos de seguridad que se establecen en los puntos siguientes.
4.6.2.2. El equipo de GLP deberá cumplir con las distancias mínimas de seguridad que se indican, las que se medirán horizontalmente entre los puntos más próximos de las proyecciones verticales.
Entre ellas tenemos:

a) A aberturas de edificios, vías públicas, conductores eléctricos, cámaras de alcantarilla y otras, sótanos, hogares o quemadores, motores y otros elementos productores de chispas, serán las establecidas en la tabla 4.6.2.2.
b) Los cilindros podrán adosarse al muro de la vivienda, siempre que se cumplan las medidas de seguridad indicadas en el punto a) precedente. No obstante lo anterior, se podrán instalar cilindros de GL con gabinete bajo aberturas cuya parte inferior se encuentre a 0,60 m de la parte superior del gabinete.
c) En caso de subdividirse una batería de cilindros de GL en grupos de aproximadamente igual número de cilindros, se considerarán las distancias a aberturas de los nuevos equipos individuales, siempre que exista entre estos equipos una distancia mínima de seguridad igual al 50% de las distancias “a aberturas de edificios” indicadas en la Tabla Nº 4.6.2.2 para el total de cilindros.
d) A tuberías de vapor, será de 1 m. Esta distancia podrá disminuirse a la mitad si el aislante de la tubería no permite un aumento de la temperatura en el exterior de la tubería, mayor que 30°C sobre la temperatura ambiente.
e) Los cilindros podrán adosarse al muro medianero, siempre que éste resista los golpes que pueda recibir al reponer los cilindros; si existe un edifico adyacente, la distancia a sus aberturas será la prescrita en la tabla N° 4.6.2.2. Si no hay muro medianero, se deberá construir una pared cuya altura sea mayor o igual que 1,5 m. y cuya longitud sea mayor o igual que la ocupada por el equipo de GL; esta pared deberá ser de concreto vibrado o pandereta de ladrillo, que resista los golpes que pueda recibir al reponer los cilindros. Esa pared podrá reemplazarse por una caseta metálica que contenga al equipo de GLP, la que deberá tener la resistencia adecuada para fijar el regulador y el bastón, y para resistir los golpes que pueda recibir al reponer los cilindros.

f) Si la pared adyacente a los cilindros es de material con resistencia al fuego correspondiente, a lo menos, a la clase F-120, se deberá interponer una plancha de material incombustible y no quebradizo, en forma de obtener una distancia mínima de 2 cm entre pared y equipo. Cuando los cilindros se encuentren adosados a muros que limiten con vías públicas, siendo estos muros resistentes a los golpes e impermeables a los gases, la distancia a vías públicas podrá ser de 0 m.

Tabla Nº 4.6.2.2
Distancias Mínimas de Seguridad para Equipos de GLP

Equipo de Gas Licuado		Distancias mínimas de seguridad, en metros, a:				
Total de Cilindros Tipo 33/45		Aberturas de edificios (a),(b) y (c)	Conductores eléctricos (Volts)		Cámaras de alcantarillas y otras cámaras, y vías públicas (d)	Interruptores, enchufes y otros elementos productores de chispas (c)
Sobre	Hasta		V<380	V≥380		
	2	1	0,3	2	1	1
2	4	2	0,3	2	1	2
4	8	3	0,5	4	2	2
8	12	5	0,5	4	2	2

a) Cualquier abertura que comunique el interior con el exterior del edificio. Por ejemplo: puertas, ventanas, sótanos, conductos de basura, etc. Incluye además, distancias a fuegos abiertos como quemadores, hogares, motores.

b) Para cilindros instalados en el interior de locales, se considerará sólo distancia a fuegos abiertos como quemadores, hogares, motores y aberturas que comuniquen con sótanos. La distancia para todos ellos será de 3 m.

c) Para material o equipo eléctrico que reúne las condiciones de antideflagrante (antiexplosivo), no se exige distancia mínima, lo mismo es válido para conductores eléctricos embutidos.

d) No se requiere distancia de seguridad a piletas con sifón. Para piletas sin sifón, esta distancia será mínimo de 1,5 m en los equipos de hasta 4 cilindros. Para equipos instalados en el interior de locales, las distancias a cámaras de alcantarillas y otras cámaras será de mínimo 3m.

4.6.2.3. El conjunto de cilindros de GLP deberá tener protección contra la inclemencia del tiempo que consistirá en:

a) Gabinete. Se exigirá para equipos de GLP con más de 4 cilindros y en equipos ubicados en lugares con tránsito de público. En este último caso, la puerta del gabinete deberá tapar la visibilidad de los cilindros, y deberá estar provista de dispositivo porta candado.

El gabinete deberá cumplir los requisitos siguientes:

- Se deberá construir con material de una resistencia al fuego correspondiente, a lo menos, a la clase F- 120 y resistente a los golpes. Sus medidas, para equipo de 2 cilindros, serán de 1,5 m de alto por 0,50 m de fondo y 0,90 m de ancho. Esta última dimensión se aumentará en 0,90 m por cada 2 cilindros que se agreguen al equipo.
- La puerta, en caso de que tape la visibilidad de los cilindros, deberá contar con dos aberturas por cada cilindro, una a nivel de piso y la otra en la parte superior, cada una con una superficie mínima de 150 cm2, las que serán protegidas por rejillas metálicas u otros materiales similares, cuando el equipo esté instalado en lugares con acceso de público.
- El gabinete deberá ser para uso exclusivo del equipo de GLP.

b) Techo de protección. Se aceptará para equipos de hasta 4 cilindros, ubicados en lugares sin tránsito de público. Consistirá en un techo inclinado que podrá ser fijo o móvil. En caso de que el techo sea fijo, la parte más baja de éste deberá quedar a una altura mínima de 1,30 m del radier, si el techo es móvil, se deberá usar sistemas tales que eviten su deterioro en el tiempo, debido a la reposición de los cilindros. Además será de material incombustible.

c) Radier o base de apoyo para los cilindros. Deberá ser de un material compacto u hormigón de cemento, parejo y horizontal en la parte correspondiente a los cilindros. La distancia entre la base del cilindro y el piso será de 5 cm como mínimo.

4.6.2.4. La batería de cilindros de GLP deberá contemplar los accesorios de seguridad siguientes:

a) Regulador de presión. Su capacidad deberá estar de acuerdo con la potencia instalada de los artefactos. Se deberá instalar fijo al muro o al fondo del gabinete, a una altura entre 1,10 m y 1,30 m sobre el nivel del radier.

b) Te de prueba. Considerando el flujo de gas, se colocará a continuación de la llave de paso general y a un metro sobre el nivel del radier.

4.6.2.5. La batería de cilindros de GLP deberá instalarse en patios con un cielo abierto mínimo de 6 m2 para un equipo de 2 cilindros; esta superficie se deberá incrementar en 4 m2 por cada dos cilindros adicionales.

El traslado de los cilindros se deberá realizar por el exterior de los edificios o antejardines. En caso que dicho traslado sólo se pueda efectuar por el interior de los edificios, se podrá instalar el equipo siempre que el recorrido sea expedito y en lo posible alejado de fuegos abiertos. Con el objeto de evitar accidentes, los distribuidores deberán instruir a su personal para que soliciten a los usuarios apagar todo fuego mientras dure el traslado de los cilindros llenos y vacíos; no se permitirá el traslado de cilindros a través de escalas.

4.6.2.6. Se prohíbe la instalación de equipos de dos cilindros de GLP en:

a) Locales cuyo piso esté más bajo que el nivel de la calle o sótanos.

b) Patios interiores cuyo nivel sea inferior al terreno circundante.

c) Debajo de escaleras.

4.7. Redes de GLP

4.7.1. Redes de Gas Licuado Domiciliarias y en Condominios

4.7.1.1. Las redes de gas licuado, domiciliarias y en condominios deberán cumplir con las disposiciones de la NTP correspondiente y en especial con aquellas que se refieren a materiales, dimensionamiento, protecciones, pruebas, etc.

CAPITULO 5
INSTALACIONES, REQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN

5.1. Disposiciones Generales sobre instalaciones

5.1.1. Toda instalación interior de gas deberá ejecutarse de acuerdo a las disposiciones de la presente Norma.

5.1.2. Todos los productos mencionados en el presente reglamento, es decir, materiales, tubos, accesorios, dispositivos, artefactos, medidores, reguladores, manifolds o baterías de cilindros, cilindros y tanques, deberán cumplir con los requisitos mínimos de calidad que establezcan las normas nacionales existentes, y a falta de éstas, las normas internacionales o especificaciones técnicas sobre la materia.

5.2. Disposiciones especificas sobre instalaciones

5.2.1. Instalaciones de tuberías

Los sistemas de tuberías para suministro de gases combustibles deben ser totalmente independientes; por esta razón, no se deben conectar con otro sistema de gas diferente al que se esté suministrando.

Las tuberías para suministro de gas pueden instalarse en forma oculta o visible.

5.2.2. Tuberías enterradas

5.2.2.1. Cuando sea imprescindible atravesar juntas de dilatación puede utilizarse tubería flexible corrugada con las holguras necesarias para absorber los efectos del desplazamiento de las edificaciones

5.2.2.2. Las distancias mínimas de seguridad para tuberías de gas enterradas, que se deben medir desde la parte superior de la tubería al nivel del terreno o pavimen-

to -existentes en el momento de la inspección, son las siguientes:

a) Profundidad de 60 cm, para redes de Gas en baja y media presión.
b) Profundidad de 80 cm, para redes de Gas en baja o media presión que atraviesen calles pavimentadas.

5.2.2.3. Pueden ser de polietileno ó metálicas que cumplan con las NTP correspondiente, además debe cumplir los siguientes requisitos:

a) Cuando por razones justificadas no pueda respetarse la profundidad antes indicadas, debe construirse un sistema que brinde protección mecánica mediante alguna de las siguientes opciones:

- Un conducto o camisa
- Una losa de concreto
- Una plancha metálica

De manera que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad inicialmente prevista.
b) No se debe instalar tuberías por debajo de cimientos, zapatas y placas de cimentación.
c) Cuando se requiera pasar tuberías a través de elementos como cimientos, muros y estructuras que soportan cargas tales que se generen asentamientos que puedan afectar las tuberías, se deben encamisar.

5.2.2.4. En los cruces de tuberías de gas con conducciones de otros servicios debe disponerse, entre las partes más cercanas de las dos instalaciones, de una distancia como mínimo igual a 0,30 m en los puntos de cruce y de 0,30 m en recorridos paralelos. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse las distancias mínimas entre servicios, se deben interponer entre ambos pantallas de fibrocemento, material cerámico u otro material de similares características mecánicas y dieléctricas. Siempre que sea posible deben aumentarse las distancias anteriormente relacionadas, de tal manera que se reduzcan para ambas instalaciones los riesgos inherentes a la ejecución de trabajos de reparación. Y mantenimiento de las instalaciones vecinas.
5.2.2.5. Las tuberías enterradas deben instalarse sobre un lecho libre de piedras o aristas cortantes ò sobre una capa de arena de cinco pulgadas de espesor, siguiendo el procedimiento que se indica a continuación:

- Una vez colocadas las tuberías en el fondo de la zanja, se cubren con una capa de 0,10 m de material seleccionado de la misma zanja, compactando con un apisonado manual. El material de relleno no debe ser plástico y debe estar exento de materia orgánica.
- Se debe emplear un sistema de señalización en el cual pueda ser una cinta que debe tener un ancho de 0,10 m ubicado a una distancia entre 0,20 m y 0,30 m por debajo del nivel del suelo.
- Posteriormente se continúa el llenado de la zanja en capas de máximo 0,20 m hasta lograr la compactación requerida.

5.2.2.6. El trazado de las tuberías en ningún momento deben afectar los elementos estructurales de la edificación tales como vigas y columnas
5.2.2.7. **Tuberías de polietileno o plásticas.** Deben tenerse en cuenta los criterios recomendados en la NTP, además debe considerarse los siguientes aspectos:

- La instalación dentro de la zanja debe efectuarse en forma serpenteada para facilitar los movimientos de contracción y dilatación que puedan presentarse.
- Cuando se hagan cambios de dirección sin codos, se debe dar a la tubería una curvatura con un radio mínimo igual a 25 veces el diámetro externo del tubo. No se debe permitir uniones en la curvatura.
- Las válvulas de seccionamiento deben anclarse a fin de evitar que se trasmitan a los tubos los esfuerzos producidos al maniobrarlas.

5.2.2.8. **Tuberías metálicas enterradas** deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Por ningún motivo se deben conectar a las tuberías metálicas para gas las conexiones a tierra de redes y artefactos eléctricos de cualquier naturaleza.
- Las tuberías metálicas deben protegerse contra la corrosión
- Las tuberías pueden curvarse siempre y cuando lo permitan las especificaciones del producto.
- No se permiten conexiones del tipo roscado en tuberías metálicas enterradas sólo se permiten uniones soldadas.

5.2.2.9. Además de la profundidad señalada para cada caso en el artículo precedente, cuando las tuberías se instalen bajo tierra sin pavimento o bajo jardines, se deben proteger con ladrillos o mezcla de cemento: arena 1:6.
5.2.2.10. Se podrán instalar tuberías de gas licuado en media y baja presión sobre losas de subterráneos, siempre que se cumpla con los siguientes requisitos:

a) La losa del subterráneo deberá ser impermeabilizada previamente con un producto no soluble en Gas.
b) La tubería no podrá ser en ningún caso solidaria con la losa.
c) La tubería deberá ser de cobre (flexible), y no deberá tener uniones soldadas en todo el tendido de la tubería sobre la losa del subterráneo.
d) Deben evitarse los cruces de juntas de dilatación, y en el caso de ser inevitables, se deberá contemplar liras de expansión o uniones flexibles.
e) Si la tubería queda expuesta a daño mecánico, deberá contemplarse una protección adecuada contra impactos.

5.2.2.11. Las tuberías que suministrarán gas licuado en baja presión a artefactos ubicados en los primeros pisos de edificios con subterráneos o pisos zócalos, se podrán instalar sobre la losa, siempre que no sean solidarias con la misma, utilizando soldadura de plata al 15%, de calidad similar a la empleada en instalaciones de media presión.
Sin perjuicio de lo anterior, para mayor seguridad, si ello es posible, se proyectarán las tuberías por los muros de la construcción.
Cuando por la naturaleza de la construcción resulte imprescindible la entrada de las tuberías a través de sótanos o semisótanos, se debe instalar una válvula de corte de fácil acceso en el exterior del sótano y se deben cumplir adicionalmente las siguientes condiciones de ventilación
El sótano ó semisótano debe tener aberturas de entrada y salida de aire en comunicación directa con el exterior, de tal forma, de tal forma que en caso de un escape se permita la evacuación del gas combustible menos de4nso que el aire por tiro natural.
El área de entrada y salida de aire (S) en cm2 debe ser mayor ó igual a diez veces la superficie en planta del recinto (A) en m2, siendo el área mínima 200 cm2

$$S\ (cm2) \geq A\ (m2);$$

Cuando el área de ventilación resulte superior a 200 cm2, puede subdividirse en superficies de 200 cm2 como mínimo, que al ser rectangulares debe tener un lado de dimensión mínima igual a 10 cm.
Si no es posible proporcionar al sótano ventilación natural ésta debe efectuarse mediante un conducto cuya sección transversal sea igual al área calculada anteriormente, afectándola por un factor en función de la longitud del conducto, así:

Longitud (m)	Factor
$3 \leq L \leq 10$	1,5
$10 < L \leq 26$	2,0
$26 < L \leq 50$	2,5

Para gases más densos que el aire, se permite la instalación de tuberías metálicas con uniones mecánicas por sótanos o semisótanos siempre y cuando vayan dentro de una camisa metálica rígida abierta al menos por uno de sus extremos y que sobresalga hacía el exterior del sótano. Los extremos de la camisa deben distanciarse como mínimo 3 m de cualquier abertura de ventilación de sótanos.
En caso de no poder encamisar dicha tubería, las uniones de las mismas deben ser soldadas.

5.2.2.12. Las tuberías y accesorios de una instalación deben ser de un mismo material. Si se emplean metales

distintos debe evitarse el contacto directo entre ellos mediante accesorios aislantes aprobados.

5.2.2.13. Se prohíbe tender tuberías de Gas Licuado de Petróleo en los falsos cielos, pisos y suelos de dormitorios, como también en la parte de los muros que dan hacia el interior de dichos dormitorios.

5.2.2.14. Para el gas natural, las tuberías podrán tenderse por entretechos.

Cuando sea imprescindible instalar tuberías con uniones mecánicas por encima de los cielos rasos, estás no podrán apoyarse en la estructura que los conforman .El cielo raso debe ser fácilmente removible y el espacio entre el cielo raso y el techo debe contar con una área de ventilación adecuada.

Se permite el trazado de tubería por encima del cielo raso, sin tener en cuenta las condiciones de ventilación, siempre y cuando el tramo sea continuo o las uniones sean del tipo soldado.

Las tuberías para suministro de gas no debe pasar por dormitorios, baños, conductos de aire, chimeneas, fosos de ascensores, sótanos y similares sin ventilación, conductos para instalaciones eléctricas y de basuras, en los cuales un escape de gas se pueda esparcir a través del edificio, ni por áreas donde haya transformadores eléctricos. Cuando se requiera instalar una tubería que pase por cuartos de baño o por dormitorios, se debe exigir que el tramo de tubería sea continuo, de lo contrario debe ir encamisada.

Se exceptúa de este requisito el punto de conexión de artefactos tipo C y su respectiva válvula de corte

Los artefactos podrán recibir el gas desde arriba o abajo, cualquiera que sea el tipo de gas utilizado.

5.2.2.15. Las matrices interiores que se instalen bajo edificios deberán ir dentro de un conducto estanco al gas. Si la línea suministra gas al edificio, en el punto extremo del conducto deberá sellarse el espacio entre el conducto y la matriz interior para evitar que a través de él pueda entrar al edificio cualquier escape de gas.

5.2.2.16. La tubería de una instalación de gas solo podrá recorrer espacios comunes o la propiedad a la cual presta servicio.

5.2.2.17. Se prohíbe la colocación de tuberías a menos de 0,60 m de los conductores eléctricos, salvo que éstos vayan protegidos en tubos de acero en toda su longitud.

5.2.2.18. Cuando la tubería se instale exteriormente, debe quedar a una distancia mínima de 15 centímetros de conductores aéreos con tensión superior a 25 Volts. En caso de excepción la distancia podrá reducirse hasta 1 centímetro interponiendo material aislante. Igual disposición rige para tuberías embutidas.

5.2.2.19. Las tuberías expuestas a la intemperie deberán ir protegidas convenientemente contra la corrosión.

5.2.2.20. El Suministro artificial mediante matriz de llenado deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) El material empleado de estas tuberías deberá ser de acero, como mínimo SCH40 (Soldado), acero SCH 80 (roscado) o cobre tipo “K”.

b) Deberá instalarse, necesariamente y en forma paralela a la línea de llenado, la matriz de retorno correspondiente, destinada a compensar presiones.

c) Ambas matrices deberán montarse por el exterior de la edificación.

d) El punto de transferencia deberá quedar a lo menos a 3 metros de conductores eléctricos, tapas de desagüe, cámaras de alcantarilla, ingreso a sótanos o semisótanos y límite de propiedad colindante con lotes vecinos.

e) Cuando resulte inevitable el montaje de líneas de llenado por interiores, se debe considerar lo siguiente:

- El tramo que pase bajo techo será soldado y de la menor longitud posible, procurando que en dicho tramo no existan puntos de conexión.
- Todo tramo que pase “bajo techo” deberá cubrirse con total hermeticidad en toda su longitud con una cobertura hecha íntegramente de material incombustible.
- En ningún caso se podrá instalar líneas por el interior de ductos cerrados.
- Se prohíbe empotrar las matrices de llenado y retorno en cualquier parte de su perímetro.
- En caso muy especial con estricta supervisión técnica, se utilizaran tubería empotrada que estarán sujetas a la supervisón técnica y a los cumplimiento de los siguientes requisitos

5.2.3. Tuberías empotradas o embebidas

En casos muy especiales, siguiendo las recomendaciones del fabricante, deben estar sujetas al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- El trazado de este tipo de instalación debe efectuarse de tal manera que la ubicación de la tubería se efectúe en sitios que brinden protección contra daño mecánico.
- Las tuberías empotradas ó embebidas en muros deben tener un recubrimiento en mortero mezcla 1:3, con un espesor mínimo de 20 mm alrededor de toda la tubería.
- En el caso de conexiones roscadas embebidas, se debe proteger las roscas contra la corrosión.
- Las tuberías empotradas ó embebidas en pisos deben quedar instaladas como mínimo a 20 mm por debajo del nivel del piso terminado.
- El concreto no debe contener acelerantes, agregados de escoria o productos amoniacales, ni aditivos que contengan cloruros, sulfatos y nitratos debido a que estos productos atacan los metales
- Las tuberías empotradas ó embebidas no deben estar en contacto físico con otras estructuras metálicas tales como varillas de refuerzo o conductores eléctricos.
- Las cavidades que deben hacerse para empotrar ó embeber las tuberías no deben comprometer muros estructurales que afecten la solidez del inmueble.
- Las distancias mínimas entre las tuberías empotradas ó embebidas que conducen gas y las tuberías de otros servicios deben ser las que se indican.

Distancias mínimas entre tuberías que conducen gas vistas o embebidas y tuberías de otros servicios

Tuberías de otros servicios	curso paralelo	cruce
Conducción de agua caliente	3 cm	1 cm
Conducción eléctrica	3 cm	1cm

En caso de no poder cumplir con las separaciones indicadas se debe aislar.

5.2.4. Tuberías por camisas y conductos

Cuando se requiera encamisar las tuberías que conducen gas se deben cumplir los siguientes requisitos según sea aplicable.

- Cuando se realice un encamisado por ventilación, los extremos de las camisas deben ser abiertos y ventilados al exterior, si ello no es posible basta con un extremo mas alto hacia el exterior y el otro se puede mantener sellado.
- Cuando se requiera encamisar para proteger contra daño mecánico la camisa debe ser rígida y tener un espesor mínimo de 1,5 mm.
- Cuando se deseen ocultar o disimular las tuberías los conductos deben ser fabricados con materiales que no originen efectos, como par galvánico con las tuberías que lo contienen:

- Conductos metálicos de mínimo 0,8 mm de espesor de pared
- Mampostería con paredes de 50 mm de espesor.

- Los conductos deben ser continuos en todo su recorrido, si su extremo superior no está abierto debe disponerse de rejillas de ventilación máximo 30 cm superior de sus extremos.
- No debe existir contacto físico entre las camisas o ductos con las estructuras metálicas.
- Cuando las tuberías verticales sean susceptibles de recibir golpes, estas deben protegerse con un elemento cuya altura mínima sea de un metro.

5.2.1. Tuberías a la Vista

En la instalación de tuberías a la vista deben tenerse en cuenta los siguientes requisitos:

- Se debe garantizar la seguridad, alimentación y estabilidad mediante la adopción de mecanismos y arriostramiento.
- Las tuberías aéreas se deben apoyar sobre elementos estables, rígidos y seguros de la edificación.
- Las tuberías a la vista deben soportarse con unos dispositivos de anclaje.

- Se deben tomar las medidas necesarias para procurar la libre contratación y dilatación de los tubos con los cambios de temperatura.
- Las tuberías a la vista deben estar protegidas contra los agentes nocivos del medio donde se encuentre expuestas, mediante un sistema adecuado.
- Las tuberías para suministros de gas no deben estar en contacto con conducciones de vapor, agua caliente, o eléctricas.
- El trazo de las tuberías a la vista debe realizarse de manera que estas queden protegidas contra daño mecánicos.

Dispositivos de anclaje

Los dispositivos de anclaje serán diseñados por un especialista.

En el caos de tuberías metálicas, deben intercalarse entre tubos y abrazaderas un material dieléctrico que evite el contacto directo de lo dos metales.

En caso de ser necesario se debe colocar un dispositivo de anclaje cercano a la válvula de paso de cada artefacto.

En caso de ser necesario los sitios de cambios de dirección deben colocarse dispositivos de fijación adicionales.

En cualquier caso, en los tramos verticales debe colocarse como mínimo un dispositivo de fijación por nivel o piso.

Cuando las tuberías están instaladas cerca al techo de las edificaciones, en el diseño u colocación de los soportes se deben tener en cuenta las distancias mínimas que faciliten el mantenimiento de la instalación.

5.2.6. Instalación de artefactos

5.2.6.1. Se entenderá por instalación de un artefacto de gas, al conjunto de elementos que inciden en la correcta operación de éste, lo que incluye los requisitos que debe cumplir el recinto donde se instalará el artefacto, el artefacto mismo y su montaje; esto último comprende fijaciones, conexiones para gas, agua y electricidad, y conductos para la toma de aire y evacuación de los productos de la combustión.

5.2.6.2. Los artefactos de gas de uso colectivo y los artefactos de gas no contemplados en la presente norma, se podrán instalar, mientras no se establezcan disposiciones específicas sobre la materia, siempre que en cada caso se acompañe de un estudio específico que justifique l instalación del artefacto en un recinto dado. Este estudio deberá considerar aspectos de ventilación (natural o forzada) y volumen del recinto, de acuerdo a la potencia de los artefactos. Para este efecto se deberá tener en cuenta las recomendaciones del fabricante del artefacto y lo que establezcan las normas extranjeras reconocidas sobre la materia.

Sin perjuicio de lo anterior, a estos artefactos también les será aplicable lo establecido en 5.2.2.3 de la presente Norma.

5.2.6.3. La ubicación de los artefactos de gas deberá efectuarse teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

a) No deben presentar condiciones de riesgo para las personas y cosas.

b) No deben estar expuestos a corrientes de aire que puedan afectar el normal funcionamiento del artefacto.

c) El recinto debe cumplir con las exigencias de volumen y ventilación establecidas en la presente Norma.

d) Los artefactos diseñados para funcionar con gases licuados de petróleo, GLP, no podrán ser instalados en sótanos, pisos zócalos y otros cuyo nivel permita la acumulación de mezclas explosivas gas-aire.

5.2.6.4. Para la instalación de cocinas, hornos, asadores, o cualquier combinación de ellos para uso doméstico, deberán cumplirse los requisitos siguientes:

a) Estos artefactos no podrán instalarse empotrados, con excepción de los modelos aprobados para este fin.

b) Estos artefactos de gas deberán quedar nivelados. Se aceptará una pendiente máxima de 1%.

c) La separación entre la cocina y los muebles debe ser a lo menos de 5 cm.

d) Cuando estos artefactos de gas deban instalarse a menos de 10cm, de muros de madera, deberá instalarse una zona de protección con un material que asegure una resistencia al fuego equivalente o superior a la que proporciona una plancha lisa de *5* mm de espesor, y con una dimensión tal que exceda al menos en 10cm la proyección del artefacto en todo su contorno.

e) Cuando estos artefactos de gas se instalen en espacios reducidos, como oficinas y departamentos de ambiente único, dichos espacios deberán tener una ventilación inferior y una superior, de superficie mínima de 150 cm2 cada una. La ventilación superior deberá comunicar con el exterior del edificio.

Cuando no sea posible colocar la celosía superior, ésta puede ser reemplazada por una campana que conecte a un conducto exclusivo para la evacuación de los productos de la combustión; dicha campana deberá quedar sobre la cocina.

5.2.6.5. Para la instalación de Calentadores instantáneos o de acumulación, deberán cumplirse los requisitos siguientes:

a) Cuando los Calentadores instantáneos o de acumulación se coloquen continuos a tabiques o muros de madera, deberá consultarse una zona de protección con un material que asegure una resistencia al fuego equivalente o superior a la que proporciona una plancha lisa de asbesto cemento de 5 mm de espesor, y con una dimensión tal que exceda al menos en 5 cm la proyección del Calentadores instantáneos o de acumulación en todo su contorno. Además, las fijaciones de Calentadores instantáneos o de acumulación deberán quedar incorporadas a las estructuras del tabique o muro, coincidiendo con los ejes de los pies derechos y travesaños; estas fijaciones no podrán quedar fuera de la superficie definida por el alto y ancho del artefacto.

b) Se prohíbe instalar cualquier tipo de Calentadores instantáneos o de acumulación en dormitorios.

c) Los Calentadores instantáneos o de acumulación tipo A, no podrán ser instalados a una distancia menor de 1 m de aberturas que comuniquen con dormitorios, medida entre las respectivas proyecciones verticales.

d) Los Calentadores instantáneos o de acumulación tipo B, se deberán instalar lo más cerca posible de patios de luz o en recintos de cocinas, lavaderos, u otro lugar que permita una renovación adecuada del aire ambiente para un correcto funcionamiento del artefacto; como asimismo, para una buena evacuación de los productos de la combustión.

e) Se prohíbe instalar Calentadores instantáneos o de acumulación tipo B sobre artefactos para cocinar o artefactos sanitarios, excepto sobre el secador del lavaplatos.

f) Se podrán instalar Calentadores instantáneos o de acumulación tipo B en lavaderos o recintos similares, cuyo volumen sea menor o igual a 7 m2, siempre que:

- El recinto tenga como máximo tres muros y el otro lado esté abierto directamente al exterior, al menos en un 50% de su superficie. La modificación de esta condición será sancionada con multa.
- En el recinto no se instalen más de dos artefactos.

g) Los Calentadores instantáneos o de acumulación tipo C (tiro balanceado) se podrán instalar en cualquier recinto, excepto dormitorios y baños, siempre que los conductos de succión y descarga directa al exterior queden a una distancia mínima de 1 m de abertura de edificios, medida entre las respectivas proyecciones verticales.

5.2.6.6. Para la instalación de estufas a gas, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

a) Cuando las estufas de gas se coloquen contiguas a tabiques o muros de madera, deberá consultarse una zona de protección con un material que asegure una resistencia al fuego equivalente o superior a la que proporciona una plancha lisa de asbesto cemento de 5 mm de espesor, y con una dimensión tal que exceda al menos en 5 cm la proyección de la estufa en todo su contorno.

b) Las fijaciones de las estufas adosadas a tabiques con las características indicadas en la letra a) anterior, deberán quedar incorporadas a la estructura del tabique, coincidiendo con los ejes de los pies derecho y travesaños. Estas fijaciones no podrán quedar fuera de la superficie definida por el alto y ancho del artefacto.

c) Las estufas tipo A, no deberán ubicarse en dormitorios ni baños.

d) Las estufas tipo B, no deberán instalarse en dormitorios.

5.2.7. Instalación de accesorios

5.2.7.1. En la instalación de accesorios tales como fitting, codos, T de prueba, abrazaderas, llaves de paso, etc, se deberá tener en cuenta los requisitos establecidos en el presente Norma.

5.2.7.2. Cuando se indique en el reglamento y las buenas prácticas de ingeniería lo aconsejen, en las instalaciones de gas se deberán usar elementos de protección tales como: Válvulas de seguridad, válvulas de exceso de flujo, válvulas de retención, válvulas automáticas, reguladores asociados, etc. En el caso de reguladores de segunda etapa que no estén asociados a medidores, podrá contemplarse un gabinete de protección exclusivo, construido de material no combustible o con una resistencia al fuego correspondiente, a lo menos, a la clase F-120. En cualquier caso, los reguladores no deberán instalarse en interiores, a menos que se garantice el respectivo venteo al exterior.

5.2.8. Especificaciones Técnicas de medidores
Ver NTP 111.011

5.2.9. Instalación de medidores

5.2.9.1. Los medidores de gas y los reguladores de presión asociados deberán instalarse en gabinetes que cumplan con los requisitos siguientes:

a) Deberán ser para uso exclusivo de los medidores y de los reguladores de presión asociados, asegurando el acceso directo a ellos.

b) Deberán construirse con material no quebradizo, no combustible o con una resistencia a la acción del fuego correspondiente, a lo menos, a la clase F-120

c) La puerta del gabinete (cuando exista) deberá tener cerradura y aberturas de ventilación superior e inferior consistentes en un área libre mínima efectiva de 200 cm2, cada una, hasta cuatro medidores y de 400 cm2, cada una, sobre cuatro medidores.

d) Entre el radier del gabinete y el nivel del terreno deberá haber una altura mínima de 5 cm.

e) Cuando en un gabinete se encuentren instalados dos o más medidores de gas, cada medidor deberá llevar claramente indicado el número municipal de la casa o departamento al que da servicio.

f) Las dimensiones de los gabinetes serán las indicadas en las siguientes tablas, para medidores de una capacidad máxima de 12 m3/h.

Tabla N^0 5.2.5.1a
Dimensiones de los nichos

Cantidad de medidores	Altura mm	Ancho mm	Profundidad mm
Uno	590	600	360
Batería horizontal de n medidores	590	500 x n+200	360
Batería Vertical de m medidores	560 x m+300	800	400
Batería mixta de n medidores horizontales y m verticales	560 x m+300	500 x n+200	400

Tabla N^0 5.2.5.1b
Dimensiones de nichos
(Alternativa, previa consulta por escrito a la empresa distribuidora)

Cantidad de medidores	Altura mm	Ancho mm	Profundidad mm
Uno	h+280	a+320	p+100
Batería horizontal de n medidores	h+280	(a+220)n+100+d	p+100+d
Batería vertical de m medidores	(h+180)m+100	a+320+d	p+100+d
Batería mixta de n medidores horizontales y m verticales	(h+180)m+100	(a+220)n+100+d	p+100+d

h = altura del medidor, en mm.
a = ancho del medidor, en mm.
p = profundidad del medidor, en mm.
d = diámetro de la matriz interior, en mm.

g) Con respecto al nivel del piso terminado o radier del gabinete, los medidores deberán quedar a una altura mínima de *5* cm sobre el piso terminado y una altura máxima de 180 cm, medidos con respecto a la base del medidor.

h) Para aquellos medidores que se encuentren en la cercanía de lugares con tránsito de vehículos, además del gabinete, se deberá contemplar una protección adicional contra impactos, tales como, jardineras o barreras metálicas.

5.2.9.2. Los medidores de gas y los reguladores de presión asociados deberán ubicarse de preferencia en el exterior de edificios.

5.2.9.3. Los medidores de gas licuado de petróleo podrán adosarse al muro de las viviendas, a nivel del terreno, bajo la proyección vertical de aberturas cuya parte inferior se encuentre a 1 metro sobre la parte superior del gabinete; para el caso de medidores y gas natural, esta distancia será la siguiente:

a) 6 m para baterías de cuatro o menos medidores.
b) 8 m para baterías de más de cuatro medidores.

Sólo se podrá instalar medidores de gas bajo ventanas, en patios de luz que tengan un cielo abierto mínimo de 6 m^2, hasta un máximo de 2 medidores.

Esta superficie se deberá incrementar en 4 m^2 por cada 2 medidores adicionales.

5.2.9.4. Para el caso de medidores de gas licuado y los reguladores de presión correspondientes, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

a) No podrán instalarse en el primer piso cuando su proyección vertical se encuentre sobre una abertura que lo comunique con un subterráneo, piso zócalo o recinto de características similares.

b) No podrán instalarse a menos de un metro de los límites de espacios que estén ubicados bajo cota cero.

5.2.9.5. No podrán instalarse medidores de gas en el primer piso a menos de un metro de las proyecciones verticales de estacionamientos techados de vehículos.

5.2.9.6. No podrán instalarse medidores de gas en cajas de escaleras que correspondan a zonas verticales de seguridad de edificios.

5.2.9.7. Se podrán instalar medidores de gas natural en el interior de edificios, siempre que no corresponda el lugar de instalación a zona vertical de seguridad, tomando en cuenta lo siguiente:

a) Se deberán instalar en recintos exclusivos y debidamente ventilados al exterior.

b) Los venteos de los gabinetes deberán conducir los gases ventilados mediante conductos hasta la altura superior al techo del edificio y deben estar protegidos, entre otros, del agua, insectos y pájaros; los conductos deberán tener una superficie libre interior mínima de 400 cm2 y deberán terminar en un sombrerete de tipo aspirador estacionario.

c) En el primer piso, la puerta del gabinete deberá tener una abertura inferior con una superficie libre de 800 cm^2; en el resto de los pisos, la puerta del gabinete deberá ser hermética y contar además, con cerradura con llave y una mirilla hermética de vidrio u otro material equivalente, cuyas características aseguren su durabilidad en el tiempo. Dicha mirilla se ubicará a la altura del registro de medidores, a fin que éstos sean fácilmente leídos.

d) Cuando exista riesgo de caída de medidores hacia los pisos inferiores, bajo ellos se deberá colocar una losa o rejilla.

5.2.9.8. Se podrán instalar medidores de gas licuado en cajas de escalera, siempre que no correspondan a zonas verticales de seguridad, tomando en cuenta lo siguiente:

a) Los medidores deberán instalarse en gabinetes exclusivos.

b) Los gabinetes de medidores deberán asegurar hermeticidad hacia el interior de los edificios, para lo cual,

tendrán que contar con una puerta metálica del tipo batiente, sin aberturas, que deberá cerrar contra un burlete perimetral construido en un material que asegure una resistencia al fuego.

c) Las puertas de los gabinetes deberán tener una cerradura con llave y una mirilla hermética de vidrio u otro material equivalente, cuyas características deberán asegurar su durabilidad en el tiempo. Dicha mirilla se ubicará a la altura del registro de medidores, a fin que éstos sean fácilmente leídos.

d) Los gabinetes de medidores deberán contar con ventilaciones directas al exterior, las cuales se podrán lograr a través de las modalidades de cubierta metálica o celosías.

5.2.9.9. Las distancias mínimas de seguridad para los medidores de gas y reguladores de presión asociados, serán las siguientes:

a) 2 metros a aberturas que comuniquen con dormitorios o recintos donde existan fuegos abiertos o eventuales fuentes de ignición.

b) 1 metro a cualquier otra abertura de edificios no contemplados en la letra a) anterior.

c) 1 metro a estacionamientos de vehículos.

d) 1 metro a medidores de agua y eléctricos.

e) Para el caso de medidores de GL, 1 metro a tapas de registro de tuberías de alcantarillado, a cámaras de alcantarillado y a piletas.

f) En el caso de líneas eléctricas, como se indica en la tabla siguiente

Distancias de los medidores a líneas eléctricas*

Líneas eléctricas		Distancia mínima de seguridad en m
Sobre	Hasta	
-	1 000V	2
1 000V	15 000V	6
15 000V	-	20

(*) Aplicables a líneas aéreas o cajas de derivación.

5.2.10 Protección de tuberías

5.2.10.1. A las tuberías de acero tendidas a la vista o embutidas, si tienen recubrimiento negro, se les debe hacer el siguiente tratamiento:

a) Los depósitos de aceite o grasas se eliminarán utilizando un solvente aromático como toluol, xilol, benzol, etc. No se deberán usar solventes derivados del petróleo como gasolina, kerosene, etc.

b) Los óxidos y otros materiales se eliminarán por cualquiera de los métodos que a continuación se indican en orden decreciente de efectividad: chorro de granallas de acero o de arena, limpieza mecánica utilizando máquinas con rasquetas o cepillos de acero y limpieza-manual con cepillos de acero.

c) Para evitar la oxidación y favorecer la adherencia de la pintura se les protegerá con una capa de fosfato.

d) A continuación se aplicará una capa de antióxido de 60 micrómetros de espesor y se terminará con una de pintura de color claro para disminuir la absorción del calor. El espesor total de la pintura será de 100 micrómetros como mínimo.

5.2.10.2. Las tuberías de acero enterradas, con recubrimiento negro o galvanizado, para el caso de media y baja presión, se deberán proteger de la corrosión con el tratamiento siguiente:

a) Se aplicará una primera capa de “pintura primaria”, cuyas especificaciones dependerán de las características de la capa protectora que la cubrirá.

b) Se aplicará una segunda capa “protectora” de esmalte, brea o asfalto de 2,4 mm como mínimo, que se aplicará a la temperatura especificada por el fabricante del producto que se utilice, también podrá utilizarse Pintura Poliuretano de altos sólidos, o Protección en caliente.

c) Se aplicará una tercera capa constituida por un embarrilado con cinta de fibra de vidrio, para la protección mecánica.

5.2.10.3. Si el recubrimiento no se hace en la misma obra, los extremos de las tuberías en una longitud de 15 a 20 cm se dejarán libres de él, para hacerlo después de su soldadura o roscado.

5.2.10.4. Toda tubería de cobre que forma parte de una instalación de gas deberá ser protegida ante la presencia de terrenos corrosivos. Además, cuando se instalan tuberías de cobre empotradas en baja presión, deberán llevar una protección de plástico (PVC o equivalente) en todo el tramo embutido.

5.2.11. Pruebas de la instalación previa al suministro de gas

5.2.11.1. En forma previa al suministro de gas, se realizarán dos tipos de pruebas; la prueba de hermeticidad y la prueba de artefactos.

5.2.11.2. La prueba de hermeticidad para instalaciones en baja presión, se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

a) En la tubería, sin llaves de paso y artefactos, se usará una presión igual o superior a 150 kPa (1,5 kgf/cm^2) pero inferior a 200 kPa (2 kgf/cm^2); la presión elegida para la prueba deberá mantenerse fija durante 5 minutos.

b) Para instalaciones interiores la prueba de hermeticidad a la red, deberá efectuarse con la presión de trabajo para GLP o GN.

c) En las pruebas deberán emplearse manómetros o instrumentos de control de presión calibrada y vigente.

5.2.11.3. La prueba de hermeticidad para instalaciones de media presión, con llaves de paso o sin ellas, deberá ser igual a tres veces su presión de trabajo.

La duración de la prueba no será inferior a 15 minutos. En casos especiales, el supervisor fijará el tiempo de prueba. Se usarán manómetros calibrados en divisiones no mayores de 1/100 de kgf/cm^2 o bien 1/10 de lb/pulg^2, graduados de 0 - 60 lb/pulg^2.

5.2.11.4. La prueba de hermeticidad sólo se hará en forma individual por departamento casa-habitación.

Se prohíben las pruebas de hermeticidad colectivas.

CAPITULO 6
PRUEBA HERMETICIDAD

Los ensayos de hermeticidad deben complementar los siguientes aspectos:

a) Antes de su puesta en servicio, toda instalación para suministro de gas debe someterse a un ensayo de hermeticidad y proporcionar resultados satisfactorios (Véase la Tabla 6.0).

Tabla 6.0
Presiones para el ensayo de Hermeticidad

Presión de operación en la tubería	Presión mínima en ensayo	Tiempo de ensayo
P ≤ 13,8 kPa (P ≤ 2 psig)	34,5 kPa (5 psig)	15 min
13,8 kPa < P ≤ 34,5 kPa (2 psig < P ≤ 5 psig)	207 kPa (5 psi)	1 h
34,5 kPa < P ≤ 138 kPa (5 psi < P ≤ 20 psi)	414 kPa (5 psi)	1 h

b) El ensayo debe realizarse a temperatura ambiente con aire o gas inerte; se prohíbe el uso de oxigeno, agua y gases combustibles para este propósito.

c) Los ensayos se deben realizar antes de la instalación de los medidores, reguladores y artefactos de consumo.

d) Cuando utilicen sellantes anaeróbicos en las conexiones roscadas, el ensayo de hermeticidad del sistema de tuberías se debe efectuar después de transcurrido el tiempo de curado especificado por el fabricante del producto.

e) Durante el desarrollo de los ensayos se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se debe tomar las precauciones necesarias para garantizar las condiciones mínimas de seguridad tanto del personal que efectúe la prueba como la instalación.
- Se debe identificar la totalidad de salidas de la instalación.

- Se debe efectuar una prueba de barrido del sistema de tuberías, de tal manera que se garantice la eliminación de cualquier material extraño en el interior de las tuberías.
- La salida debe estar provista de tapones que proporciones hermeticidad. No se permite el uso de madera o corcho ó toro material inadecuado
- Las válvulas tanto en los extremos de la instalación como aquellas localizadas en los tramos intermedios deben estar abiertas. Durante el ensayó se irán maniobrando las válvula para comprobar su hermeticidad.
- Seden utilizar los siguiente equipos o elementos: Compresor ó fuente de suministro de aire, agua jabonosa y cabezas de ensayos.
- el procedimiento aire hasta lograr estabilizar la presión de ensayo especificada en la tabla, desconectar luego la fuente de suministro y tomar la lectura de presión para establecer la hermeticidad una vez haya transcurrido el tiempo mínimo de ensayo.

f) Los manómetros empleados en el ensayo deben ser tales que la presión de ensayos se encuentre entre 25% y el 75% de su rango de medición, y tenga un grado de precisión D según la norma ASME B40.100.

g) Cuando por alguna circunstancia sea necesario interrumpir los ensayos, debe verificarse que el sistema quede en condiciones se seguridad satisfactorias.

h) Al realizar el ensayo de hermeticidad no se debe presentar variación en la lectura indicada por manómetro que registra la presión de ensayo. En caso contrario se considera que el sistema no es hermético.

i) Cuando al efectuar el ensayo de hermeticidad se determine la existencia de escapes se deben efectuarse las correspondientes y someter nuevamente el sistema a un ensayo de presión.

j) En la detección de escapes bajo ninguna circunstancia deben usarse fósforo, velas, llamas abiertas u otros métodos que constituyan una fuente de ignición.

CAPITULO 7
SUMINISTRO DE GAS Y PUESTA EN SERVICIO

7.1. Requisitos que debe cumplir la instalación para otorgar el suministro

7.1.1. Para que a una instalación de gas se le pueda otorgar suministro, ella deberá haber sido ejecutada de acuerdo con las disposiciones establecidas en la presente Norma.

7.2. Requisitos que debe cumplir la instalación interior de gas en edificaciones para solicitar suministro de gas

7.2.1. No se autorizará ningún servicio de gas a ninguna instalación que no cumpla con las disposiciones de esta Norma.

7.2.2. Será causal para suspender el suministro de gas al ocupante de una propiedad el hecho de negar el acceso a la instalación.

CAPITULO 8
MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

8.1. El mantenimiento de las instalaciones interiores de gas, será responsabilidad de los usuarios.

8.2. Para obtener un funcionamiento seguro de los artefactos de gas, además de las disposiciones contenidas en la presente norma, los usuarios deberán cumplir las instrucciones del fabricante, referente a la utilización y mantenimiento. Toda reparación o mantenimiento de un artefacto de gas deberá ser realizada por un Instalador de gas o por un Servicio Técnico autorizado.

8.3. El mantenimiento de la instalación de gas deberá ser realizado cada dos años y será ejecutado por personal especializado y registrado.

8.4. Los cilindros de GLP deben ser inspeccionados periódicamente, conforme a la norma oficial respectiva.

CAPITULO 9
RECOMENDACIONES Y REQUERIMIENTOS

9.1. Recomendaciones

9.1.1. Recomendaciones a los proyectistas

9.1.1.1. El proyecto de una instalación interior de gas deberá ser efectuado por un Profesional de acuerdo a la reglamentación vigente, el cual será responsable del oportuno cumplimiento de las disposiciones de la presente Norma. En forma previa a la firma del plano, el profesional deberá verificar que el proyecto cumple con las disposiciones reglamentarias y normativas vigentes.

9.1.2. Recomendaciones a los instaladores

9.1.2.1. Antes de firmar la declaración de la instalación de gas, se efectuará lo siguiente:

a) Inspección visual.

b) Prueba de hermeticidad refrendada ejecutada por la entidad competente y refrendada mediante un acta.

c) Control de la construcción de los conductos colectivos y empalmes colectivos cuando su trabajo incluya esta actividad.

d) Inspección de soldaduras.

e) Verificar el funcionamiento correcto de los artefactos tipo B, en caso hayan sido instalados por él.

f) Control de requisitos de nichos de medidores.

g) Control de funcionamiento de artefactos tipo C en dormitorios, en caso hayan sido instalados por él.

h) Verificar que las alimentaciones a los artefactos de gas no instalados, queden sellados por un terminal con su tapa correspondiente.

i) Verificar las medidas de seguridad de equipos de GL.

j) Verificar que las tuberías, accesorios y artefactos instalados, cumplan con lo dispuesto en la presente Norma.

k) Verificar que la instalación esté de acuerdo al plano definitivo.

9.1.2.2. El instalador de gas tendrá la obligación de verificar que la instalación de gas y el plano definitivo sean totalmente coincidentes.

9.1.2.3. En el caso de una instalación, ejecutada en forma sucesiva por más de un instalador, el nuevo instalador tendrá la obligación de revisar el trabajo efectuado por el o los anteriores instaladores, teniendo la obligación de subsanar las deficiencias, si las hubiere.

9.1.2.4. Las obligaciones de los instaladores de rtefactos de gas serán las siguientes:

a) El cumplimiento de las disposiciones legales, reglamentarias y normativas vigentes aplicables a la instalación de artefactos de gas.

b) Que las conexiones de los artefactos de gas, cumplan con las instrucciones de instalación establecidas en el manual proporcionado por el fabricante.

c) Realizar las adaptaciones y modificaciones necesarias en los artefactos de gas que sean instalados a una altura superior a 1000 m sobre el nivel del mar.

d) El profesional encargado de la instalación central no es necesariamente el mismo que se encargue de la instalación de los artefactos; en caso no sean la misma persona o empresa, cada uno tendrá sus respectivas obligaciones y responsabilidades.

9.1.3. Requerimientos para solicitar suministro de gas.

9.1.3.1. En caso que se solicite suministro de gas, ésta deberá ser comunicada de inmediato a la empresa.

9.1.3.2. Las empresas deberán comprobar la hermeticidad de las tuberías y que los cilindros, tanques, medidores, artefactos y conductos colectivos de evacuación de los gases producto de la combustión funcionen en forma segura y estén de acuerdo con las disposiciones vigentes, sin perjuicio de las demás responsabilidades involucradas.

9.1.3.3. En el caso de las tuberías soldadas, las empresas deberán verificar que la soldadura cumpla con los estándares exigidos en la presente Norma.

9.1.3.4. Las empresas deberán entregar las presiones de servicio con las tolerancias que se señalan en la tabla siguiente

Presiones de servicio

Gas de ciudad			
Gas Licuado	Presión Nominal:	2,7 kPa	(270 mm H_2O)
	Presión Mínima :	2,2 kPa	(220 mm H_2O)
	Presión Máxima:	3,3 kPa	(330 mm H_2O)
Gas Natural	Presión Nominal:	1,8 kPa	(180 mm H_2O)
	Presión Mínima :	1,5 kPa	(150 mm H_2O)
	Presión Máxima:	2,2 kPa	(220 mm H_2O)

Estas presiones se entenderán medidas en el punto de entrega a la instalación interior cuyo suministro se desea controlar, que será a la salida del medidor o regulador, según corresponda.

9.1.3.5. Al realizar el control de la presión de servicio a una instalación interior, se deberá cumplir lo siguiente:

a) Regulando el consumo entre el 5% y el 10% de la potencia instalada, la presión medida no podrá ser superior a la presión máxima de servicio.

b) Regulando el consumo al total de la potencia instalada, la presión medida no podrá ser inferior a la presión mínima de servicio.

9.1.3.6. Todo trabajo relacionado con matrices, acometidas, medidores, tanques de gas licuado y equipos de gas, sólo podrá ser dirigido o ejecutado por la empresa envasadora o distribuidora, según corresponda.

9.1.3.7. Las empresas distribuidoras tendrán la obligación de velar por el mantenimiento de los medidores de gas, como así como verificar periódicamente que la protección de ellos.

9.1.4. Obligaciones de los Usuarios

9.1.4.1. Los usuarios sólo podrán encomendar la formulación de proyectos y la ejecución de las instalaciones de gas, a profesionales debidamente registrados.

9.1.4.2. Una vez efectuada la declaración de la instalación interior de gas, el consumidor tendrá la obligación de su mantenimiento, cumpliendo con los requisitos mínimos de seguridad establecidos en la presente Norma, los que deberán tomarse en cuenta, especialmente, cuando la instalación sufra modificaciones. Estas últimas deberán ser realizadas, en todo caso, por un Instalador de Gas. Asimismo, el propietario o el consumidor, en su caso, será responsable de los trabajos que se ejecuten por personas no autorizadas.

9.1.4.3. Para obtener un funcionamiento seguro de los artefactos de gas, además de las disposiciones contenidas en la presente Norma, los consumidores deberán cumplir las instrucciones que debe entregar el fabricante, referente a la instalación, utilización y mantenimiento. Toda reparación o mantenimiento de un artefacto de gas deberá ser realizada por un Instalador de gas o por un Servicio Técnico autorizado por el fabricante o importador, según corresponda.

9.1.4.4. El consumidor que retire un artefacto de gas por cambio de domicilio, o no pueda instalar un artefacto por motivos diversos, deberá:

a) Cautelar que la respectiva alimentación para el artefacto de gas quede sellada por un terminal con su tapa correspondiente o quede con una llave de paso con un terminal de tubo expandido aplastado y sellado con soldadura en su extremo.

b) Asegurar que el conducto de evacuación de los productos de la combustión quede bien afianzado.

9.1.4.5. Los consumidores deberán mantener en buen estado la protección de los medidores y reguladores de presión asociados, así como el aseo en la zona en que ellos se encuentran ubicados.

9.1.5. Obligaciones de las Empresas Constructoras

9.1.5.1. Los proyectos y la ejecución de las instalaciones de gas, sólo podrán ser ejecutados por profesionales o empresas debidamente registradas, conforme a lo establecido en la Presente Norma.

CAPITULO 10
DISPOSICIONES FINALES

10.1. Las disposiciones de seguridad de la presente Norma serán aplicables a las nuevas instalaciones, y a la modificación, renovación o ampliación de las existentes, cuando ello sea técnicamente factible; sin embargo, en lo que se refiere a aspectos de operación y mantenimiento, ellas serán también aplicables a las antiguas instalaciones. En materia de diseño, las antiguas instalaciones deberán cumplir a los menos las disposiciones de seguridad con que fueron diseñadas.

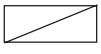
Anexo

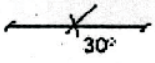
SIMBOLOGÍA

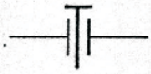
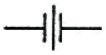
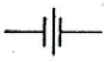
Tuberías

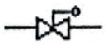
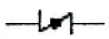
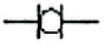
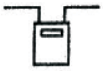
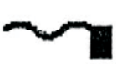
DENOMINACIÓN	SÍMBOLOS
A la vista	———
Por entretecho	— — —
Embutida en losas	— .. — .. —
Embutida en muro	— . — . —
Por tubos	—..—…—
Protegida bajo tierra (en baja presión)	+ + + + + + + +
Protegida bajo tierra (en media presión)	_ _ _ _ _ _ _
n° tuberías que se conducen por un mismo lugar	n ———
BAJA, se deberá indicar el diámetro nominal	¾ ↓
SUBE, se deberá indicar el diámetro nominal	½ ↑
Con reducción	¾ / ½
Con tapón	——|
La dimensión nominal de la tubería se colocará siempre sobre el eje, Ej: ¾ ———	

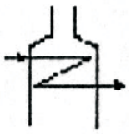
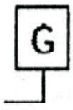
Varios

DENOMINACIÓN	SÍMBOLOS	DENOMINACIÓN	SÍMBOLOS
Ducto colectivo		Llave	
Equipos de cilindros		Medidor	
Estanque de superficie		Regulador de presión	
Estanque subterráneo		Sifón con su diámetro normal	

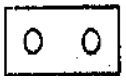
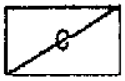
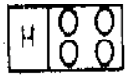
Símbolo	Denominación	Símbolo	Denominación
Ø	Diámetro de la tubería	Ac	Tubería de acero
IX	Tubería de acero inoxidable	Cu	Tubería de cobre
PE	Tubería de polietileno	ø 50 Ac / BP	Tubería vista
PE	Tubería de polietileno	ø 50 Ac / BP	Tubería vista
ø 50 Ac / MPA	Tubería empotrada	ø 10 Ac / MPB	Tubería enterrada
	Tubería en vaina		Tubería en conducto
ø 50 Ac 50 Cu	Cambio clase de tubería	ø100 Ac 50 Ac	Cambio diámetro de tubería
ø100 Ac 50 Cu	Cambio clase y diámetro de tubería	 30°	Codo

Símbolo	Denominación	Símbolo	Denominación
	Te		Cruz
	Tapón		Manguito
	Disco ciego		Brida ciega
	Punto de derivacion en cruz de tuberias		Punto de derivación en "T" de una tuberia
	Pasamuros		Junta dieléctrica
	Punto de derivacion en cruz de tuberias		Punto de derivación en "T" de una tuberia
	Pasamuros		Junta dieléctrica
	Punto alto		Llave de paso manual
	Regulador de presión		Regulador de presión con válvula de seguridad por máxima y por mínima presión incorporada
	Regulador de presión con válvula de seguridad por mínima presión incorporada		Regulador de presión con válvula de seguridad por máxima presión incorporada
	Regulador de presión con válvula de seguridad por máxima y mínima presión y de alivio incorporadas		Regulador de presión con válvula de seguridad por máxima presión y de alivio incorporadas

Símbolo	Denominación	Símbolo	Denominación
	Filtro		Valvula de seguridad por máxima presión
	Válvula de seguridad por mínima presión		Válvula de alivio
	Válvula de mariposa		Válvula de esfera
	Manómetro		Llave de corte automatico
	Toma de presión		Limitador de caudal
	Contador de gas		Tubo flexible metalico
	Tubo flexible con dispositivo de seguridad		Conducto para evacuación de los productos de la combustion
	Conducto de entrada de aire y evacuación de los productos de la combustión (Circuito estanco)		Extractor de aire

Símbolo	Denominación	Símbolo	Denominación
	Cocina con horno		Cocina sin horno
	Horno independiente		Calentador instantaneo de agua
	Calentador acumulador de agua		Caldera de calefacción
	Caldera mixta		Estufa fija
	Estufa móvil		Radiador mural de circuito estanco
	Radiador mural de circuito abierto con conducto de evacuación de productos de la combustión		Generador de aire caliente
	Frigorífico a gas		Otros aparatos a gas

Símbolos convencionales en instalaciones de gas

DENOMINACIÓN	SÍMBOLOS	DENOMINACIÓN	SÍMBOLOS
Anafe		Evaporador	
Baño María		Freidora	
Caldera		Horno	
Calefactor ambiental		Lámpara	
Calefactor corriente		Lonchera	
Calefón sin ducto		Marmita	
Calefón con ducto		Mechero	
Cocina doméstica (1)		Quemador industrial	
Cocina industrial (2)		Soplete	
Criadora de pollos		Termo	

Unidades de presión

Los tramos de las instalaciones receptoras están clasificados en función de la presión que se disponga en los mismos. La clasificación de los tramos de instalación por presiones es la siguiente:

Alta presión:
Superior a 4 bar efectivos (o relativos).

Media presión B:
Comprendida entre 0,4 y 4 bar efectivos relativos).

Media presión A:
Comprendida entre 0,05 y 0,4 bar efectivos (o relativos).

Baja presión:
inferior o igual a 0,05 bar efectivos (o relativos).

Las instalaciones alimentadas en alta presión son principalmente instalaciones industriales, normalmente de gran capacidad, y no son objeto del presente manual.

Las unidades normalmente utilizadas para cada escalón de presión son las siguientes:

Tramos en media presión B:
Se utiliza el bar y el kilogramo por centímetro cuadrado (kg/cm²).

Tramos en media presión A:
utiliza principalmente el bar o el milibar mbar), pero también suele utilizarse el kilogramo por centímetro cuadrado (kg/cm²), y el milímetro de columna de agua (mm cda).

Tramos en baja presión:
Se utiliza principalmente el milibar (mbar), aunque también se utiliza el milímetro de columna de agua (mm cda).

La equivalencia entre estas unidades, referidas a 1 atmósfera (760 mm columna de mercurio) es la siguiente:

	Atm	bar	mbar	kg/cm²	mm cda
Atm	1	1,01325	1013,25	1,0333	10.333

Unidades de energía y potencia

Las unidades de energía y potencia normalmente utilizadas son las siguientes:

Unidades de energía

Las unidades de energía normalmente utilizadas son las siguientes:

- Megajulio (MJ)
- Kilocaloría (kcal)
- Termia (te)
- Kilovatio-h (kWh)

La tabla siguiente muestra la equivalencia entre las unidades de energía más utilizadas:

	MJ	te	kcal	kWh
MJ	1	0,2389	238,9	0,2778
te	4,186	1	10^3	1,163
kcal	$4,186.10^{-3}$	10^{-3}	1	$1,163.10^{-3}$
kWh	3,6	0,86	860	1

Unidades de potencia

Las unidades de potencia normalmente utilizadas son las siguientes:

- Kilocaloría/hora (kcal/h)
- Termia/hora (te/h)
- Kilovatio (kW)

La tabla siguiente muestra la equivalencia entre las unidades de potencia más utilizadas:

	kW	kcal/h	te/h
kW	1	860	0,86
kcal/h	$1,163.10^{-3}$	1	10^{-3}
te/h	1,163	10^3	1

NORMA EM.050

INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

Artículo 1º.- GENERALIDADES

En las edificaciones para viviendas, edificios industriales, comerciales, de recreación o para otros tipos, pueden preverse las necesidades de instalaciones de climatización.

Las instalaciones de climatización debe ser capaces de proporcionar automáticamente condiciones de temperatura, humedad, movimiento y pureza del aire en un local o espacio determinado dentro de unos valores prescritos, de acuerdo a las necesidades de ventilación y controlar el ingreso de contaminantes del aire exterior.

Las instalaciones de climatización deben estar equipadas con elementos para el calentamiento, el enfriamiento, la humectación, la deshumectación y limpieza del aire de impulsión, así como con órganos de regulación de la temperatura y de la humedad relativa del aire del local.

Artículo 2º.- ALCANCE

La presente Norma establece las especificaciones generales de construcción para instalaciones de climatización a fin de conseguir que la construcción y la supervisión de obra tengan los elementos suficientes para conocer el sistema y la correcta instalación.

Debido al surgimiento de nuevos materiales y tecnologías aplicadas a las instalaciones de climatización se hace necesaria la continua actualización de estas especificaciones, las mismas que establecen los requisitos, materiales y reglas que deberán cumplirse para la ejecución de las obras.

Artículo 3º.- NORMAS

En la instalación de los equipos se deberá tener en cuenta lo establecido en el Código Nacional de Electricidad, así como regirse por el Reglamento de Higiene Ocupacional del Subsector Electricidad.

Artículo 4º.- DEFINICIONES

Para la aplicación de lo dispuesto en la presente Norma, se entiende por:

INSTALACIONES DE CLIMATIZACION.- Son las que pueden mantener automáticamente durante todo el año los valores máximos y mínimos de la temperatura y la humedad del aire de un local dentro de valores prescritos.

Artículo 5º.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

Tipo de Instalación	Clima constante de Edificio	Conveniente para clima variable de edificio		
		Por locales	Por grupos de locales	Por zonas
Instalaciones de climatización de un solo canal a baja presión	X			
Instalaciones de climatización de un solo canal a alta presión	X			
Instalaciones de climatización de doble conducto			X	X
Instalaciones de Climatización con aire primario y postcalentadores			X	
Instalaciones de climatización con aire primario y registros de mezcla				X
Instalaciones de climatización con aire primario y postventiladores				X
Instalaciones de climatización con aire primario y aparatos de inducción - Sist. de dos tuberías - Sist. de tres tuberías - Sist. de cuatro tuberías	X			

Artículo 6º.- CALIFICACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

Para que un equipo y material sea considerado como Aprobado, para un uso, para un ambiente o aplicación específico, la conformidad pertinente puede ser determinada por un laboratorio de pruebas o por una entidad de normalización o inspección reconocida, que esté comprometida con la evaluación de productos, como parte de sus programas de certificación y registro.

Para que un equipo o material tenga la calificación de Certificado debe llevar un sello, símbolo o marca identificatoria de un laboratorio de pruebas, o de una entidad de normalización o inspección reconocida, que esté comprometida con la evaluación de productos y que mantenga una inspección periódica de la producción de equipos o materiales certificados y cuya certificación garantice el cumplimiento de las normas o pruebas reconocidas.

Para que un equipo o material tenga la calificación de Registrado debe estar comprendido dentro de un registro publicado por un laboratorio de pruebas o por una entidad de normalización o inspección reconocida, que esté comprometida con la evaluación de productos y que mantenga una inspección periódica de la producción de equipos o materiales registrados y cuyo registro indique que cumplen con las normas reconocidas o que han sido probados y encontrados adecuados para el uso de una forma específica.

Artículo 7º.- CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Los trabajos para las instalaciones de climatización deberán ejecutarse según las consideraciones siguientes:

1. En el proyecto de instalación deben estar descritos los equipos y materiales de todos los sistemas de acondicionamiento de aire, así como el catálogo con todos los conceptos y cantidades de materiales necesarios para la obra
2. Detalladas las instalaciones eléctricas, necesarias para la correcta puesta en marcha de los equipos, así como los esquemas de los circuitos de los sistemas de control.
3. Las conexiones finales de alimentación de agua y desagüe, a partir de las preparaciones dejadas en los cuartos de máquinas para la instalación correspondiente, continuando los trabajos con la misma calidad de materiales indicados en las especificaciones de instalaciones hidráulicas y sanitarias.
4. Llevar a cabo todos los trabajos de albañilería y pintura, que se requieran para la total terminación de lo anteriormente descrito, incluyendo entre otros, ranuras, perforaciones, resanes, construcción de bases y soportes para los distintos equipos, estos trabajos deberán ajustarse a las indicaciones de la supervisión y a las especificaciones generales de obra civil.
5. Elaboración de los planos de obra terminada utilizando para ello los planos arquitectónicos actualizados este requisito es indispensable para considerar culminados los trabajos del ejecutor de la obra y la entrega de la instalación.

NORMA EM.060

CHIMENEAS Y HOGARES

Artículo 1º.- GENERALIDADES

Las chimeneas, salidas de humos, ventilaciones, hornos, sus conexiones y transporte de productos de combustión, cumplirán con los requerimientos de la presente Norma.

En cuanto a los equipos, están comprendidos todos aquellos que son productores de calor por medio de la combustión de combustibles sólidos, líquidos o gases. Las aplicaciones se refieren a todas aquellas actividades que requieran la utilización del calor, ejemplos calderos, incitadores y hornos.

Artículo 2º.- DEFINICIONES

Para la aplicación de lo dispuesto en la presente Norma, se entiende por:

- APARATO DE ALTO CALOR: Se refiere a cualquier instalación o equipo en el cual la temperatura de los gases de combustión es superior a los 800 °C.

- APARATO DE MEDIO CALOR: Se refiere a cualquier instalación o equipo en el cual la temperatura de la salida de los humos de los gases así como su entrada fluctúe entre 280 °C y 800 °C.
- APARATO DE BAJO CALOR: Se refiere a cualquier instalación o equipo en el cual la temperatura de la salida de los humos de los gases así como su entrada es hasta los 280 °C.
- CHIMENEAS, SALIDAS DE HUMO O VENTILACIONES: Son conductos o corredores para transportar productos de combustión al exterior.
- CONDENSADO: Es el líquido que se separa de un gas debido a una reducción de temperatura.
- REFRACTARIOS Materiales resistentes a la acción del fuego conservando su composición y forma.
- ABRAZADERA DE LA SALIDA DE HUMOS: Es la parte de cualquier aparato diseñada para ajustar la parte del conducto de salida de humos de una campana.
- TUBERÍA DE HUMOS: Tubería conectada a un aparato productor de calor quemando combustibles sólidos o líquidos, conectada a una salida de humos o ventilación.
- CONECTOR DE VENTILACIÓN: Tubería conectada a una aplicación productora de calor quemando gas combustible

Artículo 3º.- CLASIFICACION

Los hogares pueden ser accionados por gas, electricidad y combustibles sólidos o líquidos. Las chimeneas se clasificarán en metálica y de albañilería.

Artículo 4º.- HOGARES

Su aplicación estará dirigida a todas aquellas edificaciones que requieran el uso del calor para la producción de calefacción, eliminación de desperdicios o con fines comerciales e industriales.

1. Generalidades

Los hogares de acuerdo a los requerimientos serán utilizados para equipos de quemadores con combustibles sólidos o fluidos líquidos, donde la temperatura de los humos de los gases no exceda los 37 °C.

Los hogares serán construidos y aislados de modo que los materiales combustibles cercanos y las partes de su estructura no sean calentados a temperaturas que excedan los 78 °C. Los hogares serán construidos de material no combustible.

Los hogares no soportarán pesos concentrados de estructuras cercanas a menos que estén consideradas en el diseño y construcción.

Las losas de arcilla, forros de ductos de humos, estarán de acuerdo a la especificación para forros de losa de arcilla de ductos de humos, de acuerdo a Norma Técnica Peruana correspondiente o ASTM C315.

Los ladrillos refractarios, estarán de acuerdo a las especificaciones estándar para ladrillos refractarios de arcilla y ladrillos de cloruro de silicio para servicio de incinerador, de acuerdo a Norma Técnica Peruana o ASTM C64.

2. Cámaras de combustión

Toda cámara de combustión debe cumplir con:

Que el forro de ladrillo refractario sea por lo menos de 0,05 m . El espesor total de la caja de fuego, incluido el forro, no será menor de 0,20 m .

Los forros de acero de la caja de fuego, de hasta 6 mm, se usarán provistos de un mínimo de 0,20 m de albañilería. Los aislamientos de los forros metálicos, estarán de acuerdo con los requerimientos del fabricante.

Si no hay forros de acero o ladrillos refractarios, el grosor total de las paredes será de por lo menos 0,30 m de albañilería.

Si están cerca de combustibles, se tendrá precaución del cumplimiento de las distancias de seguridad indicadas en 5, además de ser construidos y aislados de manera que las partes de su estructura no sean calentados a temperaturas que exceda los 78 ºC.

3. Propagadores metálicos de calor.

Los propagadores metálicos de calor aprobados serán instalados en hogares. Los propagadores metálicos de calor serán de un grosor no menor de 2,7 cm y tendrán un mínimo de 5 cm de ladrillo refractario de refuerzo.

4. Caja de fuego

Debe cumplir lo indicado en 2.

5. Distancias de seguridad

Los materiales combustibles contenidos en recipientes no estarán a menos de 0,50 m de hogares o de las cámaras de humos o chimeneas que tengan menos de 0,20 m de espesor.

Los materiales combustibles expuestos no estarán colocados dentro de 0,15 m de la abertura del hogar.

6. Cámara de humos

El frente e interior de la pared de la cámara de humos cumplirá con lo indicado para las paredes de la caja de fuego.

7. Chimenea

Los forros de las chimeneas serán de arcilla refractaria de 1,6 cm o de otro material que resista temperaturas de 970 °C sin perder su forma, romperse o sufrir algún tipo de deterioro. El forro se extenderá desde el ingreso hasta un punto a 0,10 m por encima de la albañilería de los muros.

Los muros de la chimenea donde se use forro serán de 0,-10 m de albañilería sólida, o donde la construcción sea con unidades huecas de albañilería serán de 0,20 m .

Los muros de las chimeneas donde no se use forro, serán de 0,20 m de albañilería sólida.

Los forros de las salidas de humo serán hechos en la albañilería. Todas las juntas y espacios serán rellenados con mezcla de cemento. No se utilizará forros quebrados o rotos.

8. Hogar preferencial

Todos los hogares estarán provistos de una plancha de ladrillo, concreto, piedra u otro material no combustible de por lo menos 0,30 m de ancho en cada lado por donde se abra el hogar. Esta plancha no será menor de 0,10 m de espesor y será soportada por materiales no combustibles o reforzada para soportar su propio peso y otras cargas impuestas. Todo tipo de combustible será removido.

9. Otros hogares

Los muros empotrados para calentadores a gas con una demanda mayor de 35,000 BTU por hora, o calentadores eléctricos con una demanda mayor de 10 kW y/o muros empotrados, diseñados y construidos de manera similar a los demás hogares no tendrán más de 0,15 m de profundidad, estarán rotulados con una placa que diga:

«SOLO PARA APARATOS A GAS Y ELECTRICOS»

Y estarán forrados con materiales de no menos de una hora de resistencia al fuego.

Artículo 5º.- SALIDA DE HUMOS

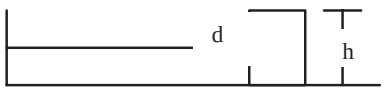
1. Área para la salida de humos

El área neta de la sección de la salida de humos y el cuello entre la caja de fuego y la cámara de humos no será menor de un décimo (1/10) del área de la abertura del hogar para chimeneas de 5 m o más de alto; no menos de un octavo (1/8) del área de la abertura del hogar para chimeneas de menos de 5 m de alto, y en ningún caso menor de 0,04 m^2.

Donde se utilice registros para chimeneas, las aberturas de los registros serán de un área no menor, cuando estén totalmente abiertas, que la requerida para la salida de humos.

2. Altura

Los ductos se extenderán hasta una altura no menor de 3 m por encima de cualquier construcción que esté hasta 7 m de distancia del ducto, excepto donde tales ductos sirvan como aparatos de aire forzado, dichos ductos serán de no menos de 0,90 m por encima del techo de cualquier construcción que esté hasta 3 m de distancia de ducto.



h (m)	d (m)
3	7
0,9	3

3. Distancias de seguridad

El espacio libre entre los ductos de humos y los materiales combustibles será de 5 m cuando se usen para aparatos de mediano calor y de 10 m para aparatos de alto calor.

Artículo 6º.- CHIMENEAS METALICAS

1. Alcance

El uso de chimeneas metálicas no estará permitido en viviendas unifamiliares, edificios multifamiliares, albergues tipo dormitorios y construcción para usos similares.

2. Diseño

Los ductos de humo no soportarán otras cargas verticales más que su propio peso así como la fuerza del viento.

2.1. Construcción de soporte

DIÁMETRO DEL DUCTO (cm)	ESPESOR DEL METAL (mm)
Menor o igual que 20	1,5
Mayor de 20 hasta 30	2,7
Mayor de 30 hasta 40	3,5
Mayor de 40 hasta 60	4,3
Mayor de 60 hasta 75	4,7
Mayor de 75 hasta 110	6,4

Los ductos de humos serán remachados para soportar su propia estructura y serán de construcción no combustible.

Los ductos de humo para aparatos de alto calor serán revestidos por 0,10 m de ladrillo refractario sobre mezcla de barro refractario, extendiéndose desde no menos de 0,60 m por debajo hasta no menos de 7 m por encima de la entrada del ducto de humo.

2.2. Altura

Véase lo normado en el Artículo 5º apartado 2

3. Ductos exteriores

Los ductos o sus partes levantados en el exterior de una construcción tendrán un espacio libre de 0,60 m de paredes combustibles y de 0,10 m de las no combustibles.

Ningún ducto estará más cerca de 0,60 m en cualquier dirección de una puerta, ventana o de cualquier otra área de ingreso o salida.

4. Ductos interiores

Los ductos o sus partes dentro de una construcción se ubicarán dentro del área donde se encuentra los aparatos en paredes de construcción no combustible que tengan una resistencia al fuego de no menos de dos horas, con un espacio libre entre los ductos y los muros que permita examinar y reparar dichos ductos.

Los muros del cerco no tendrán aberturas excepto las entradas equipadas con cerrado automático en caso de incendio.

Cuando una chimenea pase por un techo construido de materiales combustibles, ésta será protegida por un ducto de fierro galvanizado cuyo terminal se extenderá hasta no menos de 0,23 m por debajo y 0,23 m por encima de dicho techo. Tales terminales tendrán una dimensión que permitan un área libre en todos los lados de las chimeneas para aparatos de alto calor de no menos de 0,45 m ; para aparatos de mediano calor, no menos de 0,20 cm y para aplicaciones de bajo calor, no menos de 0,15 m .

Artículo 7º.- REFERENCIAS NORMATIVAS

En la presente Norma se hace referencia a las siguientes Normas ASTM:

ASTM C315-02	Standard Specification for Clay Flue Linings
ASTM C64	Specification for Fireday Brick Repractories for Heavy - Duty Stationary Boiler Service

NORMA EM. 070

TRANSPORTE MECÁNICO

Artículo 1º.- GENERALIDADES

El diseño, instalación y mantenimiento de los sistemas de ascensores, montacargas, rampas o pasillos móviles y escaleras mecánicas usadas en edificaciones, deben velar por la seguridad de la vida y el bienestar público.

Para dicho propósito es vigente lo establecido en las Normas MERCOSUR, NM 207 y NM195, así como el cálculo de tráfico según la Norma de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas NBR 5665 ó normas equivalentes de otros países reconocidas internacionalmente.

Las instalaciones eléctricas deberán cumplir el Código Nacional de Electricidad.

Artículo 2º.- ALCANCE

La presente Norma con los estándares y consideraciones que son citadas, se aplica en el diseño, los dispositivos de seguridad y mantenimiento de los equipos y materiales de los sistemas de transporte mecánico de pasajeros y objetos en las edificaciones.

Artículo 3º.- DEFINICIONES

Para la aplicación de lo dispuesto en la presente Norma, se entiende por:

- ALTERACIONES: Cualquier cambio o adición a los equipos que sean diferentes a los normales cambios de piezas o reparaciones.
- APROBADO: Reconocido por la autoridad competente
- ASCENSOR: Mecanismo equipado con cabina, que se desplaza por guías en dirección vertical y atiende dos o más pisos de una edificación.
- CONTROL: Dispositivo que regula el arranque, parada, aceleración, dirección y retardo del movimiento de la cabina.
- ESCALERA MECÁNICA: Instalación accionada mecánicamente constituida por una cadena de escalones sin fin destinada al transporte de personas en dirección ascendente o descendente en posición inclinada.
- INTERRUPTOR DE SEGURIDAD: Dispositivo automático para detener la marcha del ascensor en el sobre recorrido o foso y en caso de sobre velocidad
- MONTACARGAS: Mecanismo similar al ascensor pero usado para llevar carga y personas de servicio
- RAMPA MÓVIL O PASILLO MOVIL: Instalación accionada mecánicamente, constituida por un piso móvil sin fin (cadena de placas o banda por ejemplo), destinada al transporte de personas sobre el mismo nivel o entre niveles diferentes en posición inclinada.
- SOBRE RECORRIDO: Distancia vertical entre la parada superior y la parte inferior del techo del pozo
- VANO DE IZAJE DE AZOTEA: Apertura de pozo encima de la parada y superior, y por debajo de sala de maquinas, que sirve para el izaje de los equipos durante el montaje.

Artículo 4º.- ASCENSORES

1. Consideraciones específicas

1.1. Pozo

El pozo para el desplazamiento de la cabina ha de estar cerrado por medio de paredes estructurales.

Los contrapesos se instalarán dentro del pozo.

El pozo debe tener aberturas para las puertas del ascensor, entre el pozo y el cuarto de máquinas.

Las puertas de inspección y de conservación, así como las de socorro, serán de imposible apertura hacia el interior del pozo. Dichas puertas deber ser macizas, responder a las mismas condiciones de resistencia e incombustibilidad que las puertas de los accesos y estar dotadas de cerradura eficaz y posición de cierre controlado eléctricamente.

Los pozos deben estar ventilados y no serán nunca utilizados para asegurar la ventilación de locales extraños a su servicio.

La superficie total del hueco de ventilación deberá ser al menos igual a un 2,5% de la superficie del pozo, con un mínimo de 0,07 m^2 por ascensor.

Los pozos no deben situarse encima de un lugar accesible a personas a menos que:

- Se instale o ejecute bajo los amortiguadores o topes de contrapeso, columnas estructurales que desciendan hasta suelo firme que retenga el elemento desprendido y proporcione las garantías suficientes.
- Que el contrapeso esté provisto de un paracaídas.

Debajo de los elementos que pudieran desprenderse y caer por el recinto se colocarán plataformas o enrejados protectores, a fin de evitar posibles daños a personas o desperfectos en el servicio.

Un pozo puede ser común para varios ascensores. En este caso ha de existir un elemento de separación, en toda altura del pozo, entre cada cabina y todos los órganos móviles pertenecientes a los ascensores contiguos. Esta

separación podrá ser realizada mediante barras o bandas metálicas. En caso de que la distancia del borde del techo a la cabina y todos los órganos móviles pertenecientes a los ascensores contiguos sea superior a 40 cm, se colocará un enrejado ligero a una altura de separación que puede limitarse a 2 m a partir del fondo del foso.

En la parte inferior del pozo debe preverse un foso protegido de infiltraciones de agua.

En caso de ser utilizado el acceso más bajo del pozo para descender al foso, su puerta estará dotada del oportuno enclavamiento que impida su cierre si la cabina no se encuentra frente a ella.

A falta de otras puertas de acceso o inspección, cuando la profundidad del foso sobrepase 1,30 m, debe preverse un dispositivo fuera del arco para permitir al personal encargado de la conservación un descenso sin riesgo al fondo del foso.

Dentro del pozo no se deben albergar tubos, conducciones eléctricas, ni cualquier elemento extraño al servicio del ascensor.

El pozo debe estar preparado para obtener una iluminación artificial, mínima de 20 lux.

1.2. Del cuarto de máquinas

Deben situarse en ambientes especiales, de preferencia encima del pozo y con acceso sólo a personal autorizado.

Deberán contar con adecuada ventilación, puerta de acceso y puerta trampa de servicio en el piso.

La temperatura del cuarto de máquinas debe ser mantenida entre 5 ºC y 40 ºC

La construcción debe ser capaz de soportar los esfuerzos de los equipos. Los techos deberán ser impermeables.

El equipo debe tener una cimentación que evite la transmisión de vibraciones.

Las dimensiones serán dadas por los fabricantes del equipo. La altura mínima debe ser 2,00 m.

No se debe instalar tanques de gas licuado de petróleo sobre el techo de los cuartos de máquina.

1.3. De las puertas de acceso

Las puertas de acceso al pozo, no deben poder abrirse cuando el ascensor esté funcionado, salvo cuando llegue al piso.

El ascensor no debe poder funcionar cuando esté abierta una puerta, salvo en caso de mantenimiento.

Las dimensiones mínimas de las puertas de piso son 0,80 m de ancho x 2,00 m de alto.

Las puertas de los ascensores de pasajeros deberán ser del tipo automático.

Las puertas batientes solo podrán ser usadas en montacargas al igual que las puertas de reja.

1.4. De las cabinas

Dispondrá de dispositivos tal, que en caso de que la puerta se esté cerrando y encuentre algún obstáculo, haga que inmediatamente se abra.

En el interior llevarán interruptor de alarma que al ser accionado anuncie en forma acústica, condiciones anormales en el ascensor. Estas señales se producirán en lugares transitados del edificio.

En el techo de las cabinas llevarán una puerta de socorro.

La cabina debe estar suficientemente ventilada.

Es obligatorio el uso de puertas automáticas en cabinas para los ascensores de pasajeros.

1.5. De los cables

Las cabinas y los contrapesos se soportarán por medio de cables de acero cuya resistencia mínima en toneladas por sección, sea 18 t/cm^2. No se usará cables empalmados.

1.6. De la detención de la cabina

Las cabinas estarán provistas de mecanismos capaces de detener su caída, actuando sobre sus guías.

Estos dispositivos actuarán por limitador de velocidad, de procedimiento amortiguado, de tal manera que evite a los pasajeros sacudidas peligrosas.

En caso que actúen los dispositivos de detención, un mecanismo hará que corte la corriente al motor y del freno.

1.7. De los contrapesos

Las pesas de estos deberán estar adecuadamente arriostradas para prevenir su desprendimiento en caso de sismos.

1.8. De los limitadores de velocidad

El limitador de velocidad deberá actuar cuando se alcance los valores máximos que figuren en el cuadro siguiente:

VELOCIDAD NOMINAL (m/s)	INCREMENTO DE LA VELOCIDAD NOMINAL (*) %
V < 0.50	50
0.50 < V < 1.00	40
1.00 < V < 5.00	15 + 0.25 m/s.
V > 5.00	20

(*) valores según Norma MERCOSUR NM207

1.9. De las guías

Las guías de la cabina y del contrapeso serán de perfiles metálicos y rígidos.

1.10. De los amortiguadores

Los ascensores deberán llevar en la extremidad inferior (foso), del recorrido de la cabina:

- Uno o varios amortiguadores elásticos o de resorte, para velocidades menores a 1,60 m/s.
- Uno o varios amortiguadores de resorte para velocidades menores a 1,50 m/s.
- Uno o varios amortiguadores hidráulicos, se pueden aplicar para cualquier velocidad y son de uso obligatorio para velocidades mayores de 1,6 m/s

1.11. De los desplazamientos (carrera) de los amortiguadores

El desplazamiento o carrera de los amortiguadores, medida en metros ha de ser como mínimo igual a:

- Amortiguadores elásticos / resorte:
  Carrera = 0,135 V^2 ó 65 mm como mínimo.
  V = Velocidad en m/s .

- Amortiguadores hidráulicos:
  Carrera = 0,0674 V^2 ó 420 mm como mínimo.
  V = Velocidad en m/s .

1.12. El accionamiento de emergencia

En Hospitales y clínicas, los ascensores contarán con un dispositivo de marcha que permita, en caso de fallas del sistema eléctrico, llevar la cabina con su carga a una de las paradas más próximas.

En el mecanismo motriz ha de estar señalado claramente el sentido del giro para el ascenso o descenso.

Se prohíbe el uso de manivelas o volantes para el accionamiento manual.

En el caso de uso de corriente de emergencia (corte de suministro de nergía) el sistema debe ser conectado en forma manual y en ningún caso en forma automática

1.13. De las instalaciones eléctricas

Deberán cumplir con los requerimientos del Código Nacional de Electricidad.

Tendrán protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

En la casa de máquinas, en un lugar fácilmente accesible y de buena visibilidad, se colocará un dispositivo que permita la apertura o cierre de la corriente del círculo del motor simultáneamente en todas sus fases. Tendrá independencia del alumbrado y de la alarma.

Los interruptores de fuerza ubicadas dentro del cuarto de máquinas deben ser termo magnéticas y contenidas dentro de un gabinete con cerradura segura

Se deberá prever un pozo de puesta a tierra independiente para el ascensor con una resistencia máxima de 10 ohmios.

1.14. Capacidades

La capacidad de carga de la cabina, debe considerar el valor de 75 kg / persona.

Con relación a las dimensiones de la cabina se aplicará el siguiente cuadro:

NUMERO DE PASAJEROS	AREA DE LA CABINA (m2)	
	Máximo	Mínimo
6	1,30	1,15
7	1,40	1,30
8	1,56	1.40
9	1,75	1,56
10	1,82	1,75

Para estimar mayor número de pasajeros se coordinará con el proveedor del equipo.

1.15. De los rótulos

Las placas o carteles con indicaciones serán confeccionados con materiales de larga duración. Se ubicarán en lugares visibles. Sus caracteres deber ser legibles con facilidad de lectura.

En la cabina se indicará la carga útil y el número de pasajeros.

Las puertas de inspección de los pozos, vano de izaje de azotea y sala de máquinas tendrán carteles de «PELIGRO. Acceso solo a personal autorizado».

1.16. De la altura del sobre recorrido

Medidas mínimas según los siguientes cuadro:

Para capacidad de cabina hasta 8 personas:

VELOCIDAD(m/s)	ALTURA(m)
1	4,00
1,5	4,60
2	5,00

Para capacidad de cabina desde 9 hasta 15 personas:

VELOCIDAD(m/s)	ALTURA(m)
1	4,40
1,5	4,60
2	5,00
2,5	5,20

1.16. De la profundidad del foso (PIT)

Para capacidad de cabina hasta 8 personas:

VELOCIDAD(m/s)	PROFUNDIDAD(m)
1	1,30
1,5	1,70
2	1,80

Para capacidad de cabina desde 9 hasta 15 personas:

VELOCIDAD(m/s)	PROFUNDIDAD(m)
1	1,65
1,5	1,80
2	1,85
2,5	1,95

2. Consideraciones particulares

Los edificios dedicados a la atención de la salud (hospitales, clínicas, etc.) de más de 100 camas deberán llevar un montacamillas; y aquellos de hasta 200 camas llevarán un ascensor y un montacamillas.

Los montacamillas deben llevar en la cabina uno o dos artefactos de alumbrado de emergencia, igualmente un medio hablado de comunicación con el exterior.

Se deberá considerar un sistema de emergencia que garantice nivelación y apertura de puertas en caso de corte de energía eléctrica.

Artículo 5º.- MONTACARGAS

Son los equipos elevadores de tipo de carga de objetos tales como, equipajes, muebles y materiales. También se trasladan los trabajadores o personal de servicio.

Se aplica lo normado en el Artículo 4º con menores exigencias de comodidad, que las requeridas para los ascensores. Su uso es principalmente para transporte de carga y de personal de servicio.

Deberán llevar en el interior de la cabina un cartel escrito con letras claramente visibles y legibles donde se indique la capacidad de carga máxima. Se deberá indicar:

«SOLO PARA CARGA Y PERSONAL DE SERVICIO»

Artículo 6º.- MONTAVEHICULOS

Equipo destinado para el transporte de vehículos, que incluyen conductor y pasajeros si es el caso.

La capacidad mínima de carga será de 2500 kg, y la velocidad mínima será de 0.20 m/seg.

El ancho mínimo de puerta será de 2000 mm.

La altura mínima de puerta será de 2000 mm.

Artículo 7º.- MONTACAMILLAS Y MONTACAMAS

Equipo destinado para el transporte de camillas y camas en centros de salud, así como de personal médico, visitas y público en general.

La capacidad mínima de carga será de 1000 kg.

El ancho mínimo de puerta será de 1100 mm., por lo que el ducto deberá ser dimensionado adecuadamente.

Artículo 8º.- MINICARGAS (MONTAPLATOS, MONTAPAPELES, MONTALIBROS)

Equipo destinado para el transporte de bandejas de comida y otros en restaurantes, y de documentación u otros en oficinas.

La capacidad de carga varía de 24 kg a 300 kg.

Artículo 9º.- ESCALERAS MECÁNICAS Y RAMPA O PASILLOS MÓVILES

Estas instalaciones mecánicas deben ser instaladas ajustándose a lo establecido en la Norma MERCOSUR NM195 ó a normas equivalentes de otros países reconocidas internacionalmente.

Artículo 10º.- SERVICIO DE MANTENIMIENTO

Las instalaciones de transporte mecánico citadas en la presente Norma, deberán contar con servicio de mantenimiento, realizado por empresas cuya actividad declarada consista en la instalación y mantenimiento de ascensores, montacargas, escaleras mecánicas, rampas móviles, etc, que cuente con repuestos genuinos o equivalentes, certificados.

Por seguridad de los usuarios de las edificaciones, las instalaciones de transporte mecánico citadas en la presente Norma, deberán demostrar ante las autoridades locales el mantenimiento periódico anual efectuado mediante un certificado de inspección.

Artículo 11º.- REFERENCIAS NORMATIVAS

En la presente Norma se hace referencia a las siguientes Normas Tecnicas:

NM 207:99	Ascensores eléctricos para para pasajeros
NM 195:99	Escaleras Mecánicas y Andenes Móviles Seguridad para la construcción e Instalación
NBR 5665	Cálculo do Trafego nos elevadores

NORMA EM.080

INSTALACIONES CON ENERGÍA SOLAR

CAPITULO I
GENERALIDADES

Artículo1º.- GENERALIDADES

En el aprovechamiento de la energía solar está contemplada la adopción de las nuevas tecnologías para optimizar su uso a través de la transformación a otras formas de energía, tales como la del suministro eléctrico, calentamiento del agua como una forma de economizar energía y contribuir a disminuir la contaminación ambiental.

CAPITULO II
INSTALACIONES CON ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Artículo 2º.- GENERALIDADES

Las instalaciones de termas solares (colector solar + tanque de almacenamiento), pueden ser usadas para el suministro de agua caliente en diversos tipos de edificaciones, tales como: conjuntos de edificaciones multifamiliares, viviendas unifamiliares, hoteles o similares, edificaciones comerciales e industriales; debiendo cumplir con las normas técnicas sobre eficiencia de colectores solares, instalaciones para agua caliente domiciliaria e industrial, normas sobre uso de materiales apropiados para el almacenamiento de agua caliente, y aspectos de estética arquitectónica y cuidado ambiental.

Artículo 3º.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones técnicas de los componentes, ensayos de laboratorio y controles de calidad in situ de los sistemas de conversión solar térmica o también llamados colectores solares, utilizados para el aprovechamiento de la energía solar para el calentamiento de agua, deben cumplir con la Norma Técnica Peruana NTP 399.400:2001, titulada: «Colectores Solares, método de ensayo para determinar la eficiencia de los colectores solares»; así como con todo tipo de norma relacionada con instalaciones de agua caliente para uso doméstico, comercial o industrial

Los sistemas de conversión solar térmica son requeridos para el calentamiento de agua y calefacción ambiental, a fin de suplir con esta necesidad en zonas rurales y urbanas, a postas médicas, centros comunales, viviendas, hoteles, edificios multifamiliares y centros recreativos o de producción industrial donde se requiera este desarrollo.

Los colectores solares de placa plana son empleados generalmente para atender demandas de energía en forma de calor, en un rango de temperaturas (50 °C a 95 °C) variable de acuerdo a las necesidades de uso de agua caliente, siendo posible también proveer agua precalentada expresada en términos de potencia como Wth,* a fin de lograr un mayor rango de temperaturas (mayores a los 100 °C), que en combinación con otro tipo de energía tradicional sirva para un uso industrial.

1)* Wth (Watt térmico): Potencia máxima que entrega un colector solar térmico a una irradiancia de 1000 W/m^2 , 25 °C de temperatura ambiente, y temperatura media del fluido de 50 ºC (t_m)

Componentes de los sistemas de conversión solar térmica.

Los sistemas de conversión solar térmica, comprenden por lo general un desarrollo común con los siguientes componentes:

- Un banco de colectores compuesta por un colector o más colectores unidos en serie o en paralelo, con el fin de lograr un nivel de energía térmica de una masa definida de agua. Como regla general, un metro cuadrado de área de colector permite a 70 litros de agua, elevar la temperatura desde 25 ºC hasta 50 ºC (en condiciones estándar).
- Una estructura de soporte mecánica para el banco de colectores.
- Un tanque térmico de almacenamiento del agua, dimensionado en función de las condiciones del número de horas solar estándar (hss), y del requerimiento de uso de agua caliente. Este tanque está interconectado con el banco de colectores, y ubicado en el mismo lugar de éstos, funcionando bajo convección natural o bien ubicado en otro lugar y funcionando bajo la modalidad de convección forzada.
- Una estructura para el tanque de almacenamiento.
- Válvulas reguladoras de la presión y de la temperatura deberán ser parte del sistema de seguridad del sistema, y estar ubicadas en el tanque, en la salida del agua caliente para el consumo.
- Una válvula de seguridad anti-retorno para prevenir la descarga del agua del sistema.
- El tendido y diámetro de tuberías deberá estar dimensionado en función a la distribución de los flujos de agua requeridos por el usuario.

Requisitos de los componentes de los sistemas de conversión solar térmica.

Están clasificados de acuerdo a su ámbito de aplicación: sistemas, para los componentes de los Sistemas de conversión solar térmica e instalación y a su nivel de exigencia que han sido clasificados los requisitos en tres categorías: Obligatorios, Recomendados y Sugeridos. Están indicados los siguientes:

- Requisitos del Sistema.
- Requisitos del sistema de colectores solares.
- Requisitos de la estructura soporte.
- Requisitos de la instalación del banco de colectores.
- Requisitos del tanque acumulador.
- Requisitos de los sistemas de control y seguridad.
- Requisitos de la instalación de las tuberías.
- Requisitos del lugar de la instalación, estructura civil, estética arquitectónica, disponibilidad energética.

En cada uno de ellos están considerados requisitos Obligatorios, Recomendados y Sugeridos.

Ensayos del Sistema de conversión solar térmica.

En el capítulo referido a la Norma Técnica Peruana NTP 399.400:2001 se establecen los procedimientos de prueba bien diferenciados para verificar las especificaciones técnicas para determinar la eficiencia de los colectores solares. Las pruebas consideradas son:

- Prueba de ensayo para determinar el comportamiento térmico en el estado estacionario y cuasi estacionario, tiempo y características de la respuesta angular de colectores solares.
- Evaluación de los colectores bajo radiación solar natural y bajo radiación solar simulada.
- Evaluación de la Eficiencia del Sistema.

En la norma mencionada, están detallados y contemplados los formularios de registro y de resultado de los ensayos descritos

Estos ensayos permiten analizar el funcionamiento de los equipos y como consecuencia estudiar las posibles modificaciones o mejoras al Sistema

CAPITULO III
INSTALACIONES CON SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Artículo 4º.- GENERALIDADES

Las instalaciones para conversión de la energía solar mediante sistemas fotovoltaicos solares, que son usados para el suministro de energía para unidades de vivienda, edificios inteligentes u otros, deben cumplir con el Código Nacional de Electricidad y las Normas Técnicas Peruanas complementarias.

Artículo 5º.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones técnicas de los componentes, ensayos de laboratorio y controles de calidad *in-situ* de los Sistemas Fotovoltaicos Domésticos o también llamados Sistemas Fotovoltaicos Autónomos, utilizados para aprovechamiento de la energía solar en generación de electricidad, deben cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico aprobado por Resolución Directoral Nº 030-2005-EM/DGE de la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, titulado «Especificaciones técnicas y ensayos de los componentes de sistemas fotovoltaicos domésticos hasta 500 Wp» .

Aplicaciones

Los Sistemas Fotovoltaicos Domésticos son requeridos para la electrificación de viviendas en zonas rurales, postas médicas, centros comunales, escuelas, edificios inteligentes u otros.

Los Sistemas Fotovoltaicos Domésticos son empleados generalmente para atender demandas de energía en corriente continua, siendo posible también para proveer energía en corriente alterna utilizando convertidores CC/CA llamados también onduladores o inversores en sistemas de potencias mayores a 200 Wp 1)

1) Wp (Watt pico) : Es la potencia máxima que entrega un panel fotovoltaico a 1 000 W/m^2 de irradiancia y 25 ºC de temperatura en las células solares

Componentes de los sistemas fotovoltaicos domésticos

Los Sistemas Fotovoltaicos Domésticos responden a un esquema común que comprende los siguientes componentes

- Un generador fotovoltaico compuesto por uno o más módulos fotovoltaicos, los cuales están interconectados para conformar una unidad generadora de corriente continua CC
- Una estructura de soporte mecánica para el generador fotovoltaico
- Una batería de plomo-ácido compuesta de varias celdas, cada uno de 2 V de tensión nominal
- Un regulador de carga para prevenir excesivas descargas o sobrecargas de la batería
- Las cargas (lámparas, radio, etc.)
- El cableado (cables, interruptores y cajas de conexión)

Requisitos de los componentes de los sistemas fotovoltaicos domésticos

Los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico mencionado en la presente Norma están clasificados de acuerdo a su ámbito de aplicación: sistemas, para los componentes de los Sistemas Fotovoltaicos Domésticos, e instalación y a su nivel de exigencia que han sido clasificados los requisitos en tres categorías: Obligatorios, Recomendados y Sugeridos. Están indicados los siguientes:

- Requisitos del Sistema.
- Requisitos del generador fotovoltaico.
- Requisitos de la estructura soporte.
- Requisitos de la batería.
- Requisitos del regulador de carga.
- Requisitos de las luminarias.
- Requisitos del cableado.
- Requisitos de la Instalación.

En cada uno de ellos están considerados requisitos Obligatorios, Recomendados y Sugeridos.

Ensayos del Sistema Fotovoltaico Doméstico
En el capítulo referido a los Ensayos del Sistema Fotovoltaico Doméstico del Reglamento Técnico mencionado en la presente Norma se establecen los procedimientos de prueba bien diferenciados para verificar las especificaciones técnicas de cada uno de los componentes que integran la instalación fotovoltaica así como la evaluación del funcionamiento del Sistema. Las pruebas consideradas son:

- Prueba de Sistemas Fotovoltaicos Domésticos.
- Evaluación de los Módulos Fotovoltaicos.
- Evaluación de la Batería Solar.
- Evaluación de los Reguladores de Carga.
- Evaluación de las Luminarias.
- Evaluación de la Eficiencia del Sistema.

En el Reglamento Técnico mencionado en la presente Norma, están detallados y contemplados los formularios de registro y de resultado de los ensayos descritos
Estos ensayos permiten analizar el funcionamiento de los equipos y como consecuencia estudiar las posibles modificaciones o mejoras al Sistema

NORMA EM. 090

INSTALACIONES CON ENERGÏA EÓLICA

Artículo 1º.- GENERALIDADES
En el aprovechamiento y desarrollo de los recursos energéticos renovables está contemplada la adopción de las nuevas tecnologías para lograr su transformación a otras formas de energía como es de la eólica a la de suministro de electricidad u otras formas de transformación de la energía.
Las instalaciones con energía eólica de pequeño tamaño, pueden ser usadas para la electrificación de unidades de vivienda en zonas rurales aisladas o difícilmente alcanzable por la red eléctrica convencional, como centros comunales, escuelas, postas médicas, infraestructuras turísticas en el campo, así como usuarios cercanos a zonas ventiladas u otros

Artículo 2º.- INSTALACIONES EÓLICAS DE PEQUEÑO TAMAÑO
No existe una clasificación convencional que defina las instalaciones micro-eólicas, pero son máquinas parecidas a los aerogeneradores o turbinas eólicas más grandes, de tecnología diferente a las máquinas de medio y gran tamaño, y que generalmente se utilizan para producir energía eléctrica para autoconsumo, es decir están destinadas a cubrir las necesidades energéticas de sus promotores; mientras que las de tamaño más grande, una parte de la energía producida o toda se destina a la venta.
La mayoría de los micro generadores eólicos es de tres paletas (pueden ser de uno o dos) de eje horizontal, también hay micro-eólicas de eje vertical.
La implantación de las instalaciones estarán condicionadas al cumplimiento de requisitos, determinaciones o limitaciones relativas a:

- La distancia máxima a la que deben localizarse las instalaciones respecto al lugar de consumo
- La posibilidad y condiciones para completar las instalaciones con otro tipo de fuente de energía
- La potencia permitida en función de las necesidades estimadas de consumo
- De instalarse cerca de los usuarios debe evaluarse el impacto acústico; para reducir el ruido hay que seleccionar bien el modelo del micro generador eólico y el lugar de montaje

El Proyecto de la Instalación del micro generador eólico deberá ser puesto en conocimiento a la Autoridad Competente y debe cumplir con el Código Nacional de Electricidad y normas técnicas complementarias.

NORMA EM. 100

INSTALACIONES DE ALTO RIESGO

Artículo 1º.- GENERALIDADES
En los proyectos de edificaciones según las necesidades de las actividades a realizar como manipular materiales inflamables, explosivos; llevar a cabo procesos que producen atmósferas de cuidado, instalar equipos de riesgo, son considerados locales de alto riesgo, siendo importante que sus instalaciones cumplan con requisitos de seguridad.
Los locales que a continuación se indican involucran alto riesgo para la salud y seguridad de las personas, a las edificaciones, equipos y al medio ambiente.

a) Locales para Bóvedas para Transformadores
b) Locales para Líquidos Inflamables
c) Locales para Explosivos
d) Locales para Fuentes de Radiación Ionizante
e) Locales para Procesos que Emiten Vapores Corrosivos
f) Locales para Pintura
g) Locales para Calderos

Artículo 2º.- REQUISITOS DE SEGURIDAD
Las instalaciones eléctricas en locales de alto riesgo, deben cumplir con el Código Nacional de Electricidad.

Artículo 3º.- BÓVEDAS PARA TRANSFORMADORES

1. Alcance
Están comprendidas en la presente norma las bóvedas para transformadores a construirse en edificios para viviendas, edificios comerciales, industriales, de recreación y otros. No incluye las subestaciones de distribución que conforman parte de las redes de distribución de energía, eléctrica, las que se regirán por las prescripciones del Código Nacional de Electricidad.

2. Ubicación
Las bóvedas para transformadores podrán ubicarse en los sótanos de los edificios, en las azoteas o en cualquier piso, siempre y cuando cumplan con las prescripciones del Código Nacional de Electricidad.
Los ambientes dentro de las edificaciones que se destinan a la instalación de bóvedas para transformadores, deben ubicarse en lugares de fácil ventilación al exterior, sin el uso de ductos o tubos de ventilación.
No deben instalarse en lugares con filtración o infiltración de aguas, cerca de depósitos de elementos combustibles, colindantes pared a pared con viviendas. Además deberá cumplirse con las siguientes prescripciones.

a) En edificaciones destinadas a viviendas, comercio y recreación se instalará de preferencia transformadores secos.
b) El nivel de ruido en la parte exterior de las bóvedas no será superior a 70 db .
c) El acceso a las bóvedas será independiente de las áreas de tránsito de los edificios.
d) Las bóvedas serán dimensionadas con suficiente espacio para realizar el mantenimiento de la misma.
e) No está permitida la instalación de transformadores que contienen dieléctricos a base de Bifenilos Poli Clorados (BPCs, por ejemplo: Askarel).
f) Deberán cumplir con las prescripciones pertinentes del Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transporte de Gas Licuado de Petróleo y el Reglamento de Establecimientos de Gas Licuado de Petróleo para Uso Automotriz – Gasocentros.

3. Construcción

a) Las bóvedas para transformadores se construirán de acuerdo con la siguiente tabla.

Espesor requerido de las paredes para bóvedas de transformadores

	Dimensiones en cm		
Grado de Filtración	Concreto Reforzado	Albañilería Sólida	Albañilería Hueca
Superior	15	20	30
Inferior	15	20	20

b) Los pisos para bóvedas de transformadores sobre el terreno serán de concreto reforzado, de no menos de 0,10 m de espesor. Los pisos con espacios abiertos en su inferior y cielos rasos, serán de concreto reforzado de no menos de 0,15 m de espesor. Las paredes de las bóvedas de albañilería hueca tendrán una superficie estucada no menor de 20 mm de espesor en el interior. Todas las aberturas en paredes, pisos o techos serán protegidos por puertas contra incendios, excepto las aberturas para ventilación al exterior de la construcción las cuales estarán provistas de persianas no combustibles, resistentes a la corrosión.

c) Las puertas de entrada estarán provistas de cierre hermético y seguro debiendo mantenerse normalmente cerradas, con acceso permitido sólo a personal autorizado.

d) Las bóvedas para transformadores no serán levantadas con sistemas de rociadores automáticos.

e) Las bóvedas para transformadores deberán construirse con materiales no combustibles. No está permitido el uso de asbesto.

f) El acceso a la bóveda se realizará por una puerta que permita ingresar y sacar el equipo sin desarmarlo (Transformadores – Celdas – Tablero).

g) Las áreas de acceso a la bóveda, hasta la vía pública deberán permitir el desplazamiento sin restricción del equipo.

h) Las bóvedas deberán contar con instalaciones de iluminación adecuadas.

i) La altura de la bóveda será tal que entre la parte más baja del techo y la más alta del equipamiento exista una altura libre de por lo menos un metro.

j) El piso de la bóveda deberá calcularse para la carga permanente del peso del equipamiento y diseñado para impedir el ingreso de agua.

4. Drenaje

En las bóvedas donde se utilice transformadores con aislamiento de aceite mineral, deberá construirse una poza para el transformador, en la que se acumule el aceite en caso de derrame; el volumen de la poza será igual al volumen de aceite del transformador.

No está permitido conectar esta poza al desagüe y deberá poder retirarse el contenido para su tratamiento o eliminación sin tener que retirar el transformador.

Una bóveda para transformador, localizada por debajo del nivel del agua o aquella que por otras razones esté sujeta a inundaciones o filtraciones, estará provista de un adecuado sistema de drenaje y/o evacuadores automáticos.

Las bóvedas de alto grado de filtración estarán provistas de drenaje por gravedad con terminación en un pozo de fondo permeable.

5. Ventilación

La ventilación de las bóvedas deberá realizarse para que el incremento de temperatura del equipo más sensible a ella (generalmente el transformador) no sobrepase el 80% del límite de la temperatura máxima de operación especificada por el fabricante de dicho equipo, a plena carga y en el día de máxima temperatura.

La ventilación podrá ser:

a) Natural
b) Forzada

Los ductos o aberturas para la ventilación deberán cumplir con lo estipulado en el Código Nacional de Electricidad y las normas respectivas.

Las bóvedas para transformadores estarán diseñadas de modo que haya un espacio libre de no menos de 0,15 m entre un transformador de potencia y la pared y no menos de 0,30 m entre transformadores contiguos en la misma bóveda.

Las aberturas para ventilación en las bóvedas para transformadores serán proporcionales a las dimensiones de los transformadores contenidos, para facilitar la circulación del aire y evitar el desarrollo de excesivas temperaturas.

Las aberturas para ventilación estarán localizadas tan lejos como en la práctica sea posible de puertas, ventanas, servicios de escape y materiales combustibles. Tales aberturas estarán cubiertas de rejillas apropiadas, mamparas o persianas construidas de material no combustible y resistente a la corrosión.

6. Restricciones

En las edificaciones no está permitida la construcción de subestaciones con tensiones superiores a 30 kV nominales.

Ninguna tubería para instalaciones de agua o gas, o con otros fines ajenos a la instalación de la bóveda, pasará a través de la bóveda para transformador. Ningún servicio higiénico ni lavadero se instalará en la bóveda.

Cualquier conducto o tubería requeridos, conectados a bombas de sumidero o equipos similares necesarios serán aislados eléctricamente desde el exterior de la bóveda.

Las bóvedas no serán utilizadas para depósitos o para cualquier otro fin ajeno al de contener y proteger los transformadores y el equipo.

Artículo 4º.- LOCALES PARA LIQUIDOS INFLAMABLES

1. Alcance

Están comprendidos en la presente norma todos los locales donde se procesa, almacena o manipula líquidos inflamables, tales como combustibles líquidos, productos químicos, u otros, que puedan producir mezclas detonantes en la atmósfera bajo determinadas condiciones de temperatura, presión u otros agentes que actúen como detonantes de la mezcla.

El equipamiento electromecánico de estos locales deberá cumplir con lo estipulado en la presente norma.

2. Normas

Para los locales que almacenen combustibles líquidos y gaseosos se regirán por Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transportes de Gas Licuado de Petróleo y el Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos Derivados de los Hidrocarburos.

El equipamiento eléctrico queda normado por las disposiciones del Código Nacional de Electricidad, y por el «Reglamento de Establecimientos de Gas Licuado de Petróleo para Uso Automotriz – Gasocentros».

3. Clasificación

Los locales para líquidos inflamables para efectos del equipamiento eléctrico esta clasificado como equivalente a la Clase I División 2 según lo descrito en el Código Nacional de Electricidad.

3.1. Líquidos inflamables

Es cualquier líquido que tenga un punto de inflamación por debajo de 60 °C y que tenga una presión de vapor absoluta que no exceda los 3 kilogramos por centímetro cuadrado a una temperatura de 37 ºC. Los líquidos inflamables se dividen en:

Clase I, incluye a todos aquellos líquidos con punto de inflamación Inferior a 37 °C, y se subdividen en :

Clase IA, que incluye a aquellos líquidos que tienen un punto de inflamación inferior a 23 °C y un punto de ebullición inferior a 37 °C .

Clase IB, que incluye a aquellos líquidos que tienen un punto de inflamación inferior a 23 °C y un punto de ebullición igual o mayor de 37 °C .

Clase IC, que incluye a aquellos líquidos que tienen un punto de inflamación igual o mayor de 23 °C y un punto de ebullición menor de 37 °C .

Clase II, que incluye a aquellos líquidos con un punto de inflamación igual o mayor de 37 °C e inferior a 60 °C .

3.2. Líquidos Combustibles

Clase III, incluye a aquellos líquidos con un punto de inflamación igual o mayor de 60 °C .

Clase IIIA, que incluye a aquellos líquidos que tienen un punto de inflamación igual o mayor a 60º e inferior a 93 °C .

Clase IIIB, incluye a aquellos líquidos con un punto d e inflamación igual o mayor de 93 °C .

4. Regulaciones

4.1. Las instalaciones eléctricas del equipamiento de locales donde se expenda gasolina y aceite deberá cumplir con lo dispuesto el Código Nacional de Electricidad. Para los otros locales de líquidos inflamables también deberán cumplir con el Código Nacional de Electricidad en lo referente a:

- Áreas Peligrosas
- Transvase de líquidos inflamables
- Carga y descarga de vehículos o camiones cisterna
- Tanque sobre el suelo
- Fosos
- Garajes de estacionamiento y reparación para vehículos cisterna
- Lugares adyacentes
- Instalaciones subterráneas
- Sellado
- Puesta a tierra.

4.2. Con excepción de los contenedores sellados, ningún líquido Clase I o II será almacenado a menos de 3 m de cualquier escalera o ruta de salida a menos que se encuentre separado de ésta por una pared resistente al fuego.

4.3. Los contenedores de líquidos de las Clases I y II, y los contenedores de líquidos de la Clase III de más de 20 L, de capacidad, no serán llenados ni usados para llenar otros contenedores y aparatos, a menos que esto se haga fuera de la construcción.

4.4. Todos los contenedores de líquidos Clases I y II serán rotulados y claramente marcados o pintados según lo indicado.

4.5. En los ambientes de las construcciones que contengan líquidos inflamables o en los cuales haya presencia de los vapores de los líquidos inflamables por cualquier proceso de fabricación, no se permitirá la presencia de llama abierta, chispas y estará prohibido fumar. En dichos ambientes se colocarán adecuadamente señales de seguridad que digan: **«PROHIBIDO FUMAR»,** la que se ajustará a la Norma Técnica Peruana 399.010-1 referida a señales de seguridad.

4.6. Las bombas para suministrar gasolina a los tanques de los equipos de operación no estarán ubicadas dentro de las construcciones o depósitos que estén rodeados por paredes en más de un 50% y dichas bombas no se ubicarán a menos de 5 m de los límites de propiedad y a no menos de 3 m del ingreso a cualquier construcción.

4.7. Los tanques subterráneos estarán protegidos contra el daño que puedan causarles cargas laterales o de niveles superiores, estarán ubicados sobre cimientos firmes y compactos, y donde sea necesario prevenir de inundaciones, estarán firmemente asegurados.

4.8. Los tanques subterráneos instalados en terrenos inusualmente corrosivos, según lo previsto anteriormente estarán protegidos contra la corrosión según la evaluación que deberá considerar lo siguiente:

- Baja resistencia del terreno a la corriente.
- Terreno muy ácido o alcalino.
- Presencia de excesivas bacteria anaerobias.
- Alta presencia de agua.
- Alto contenido orgánico del terreno y áreas adyacentes.
- Ubicación cercana a orillas de ríos, lagunas, etc.

Artículo 5º.- LOCALES PARA EXPLOSIVOS

1. Alcance

Están comprendidos en la presente norma todos los locales donde se produce, procese y manipule materiales explosivos. No están comprendidos los locales militares.

El equipamiento electromecánico de los locales para explosivos deberá cumplir con lo dispuesto en la presente norma. El equipamiento eléctrico tanto de las instalaciones como de los equipos a instalarse deberá cumplir con las disposiciones del Código Nacional de Electricidad.

2. Clasificación

Los locales para explosivos serán considerados de Clase I, división 1, según el Código Nacional de Electricidad.

3. Regulaciones

Para las instalaciones eléctricas de los locales para explosivos, se exigirá, además de lo dispuesto en el Código Nacional de Electricidad, que:

- Todo el material y equipo a instalarse será a prueba de explosión.
- Los conductores deberán calcularse para el 60 % de la corriente nominal a 30 °C.
- La puesta a tierra deberá tener una resistencia inferior a 5 ohm.
- Los conductores de la puesta a tierra por seguridad tendrán (en el camino más largo). una resistencia total inferior a 0,025 ohm.

Artículo 6º.- INSTALACIONES PARA FUENTES DE RADIACION IONIZANTE

1. Alcance

Están comprendidas en la presente norma las edificaciones con áreas destinadas a instalar fuentes de radiación ionizante, sean para uso médico, industrial u otro, así como los locales donde se almacenan radioisótopos.

No están comprendidos en la presente norma las instalaciones nucleares, plantas de producción de radioisótopos y plantas de gestión de residuos radiactivos, las cuales se regirán por las disposiciones aplicables del Reglamento de Seguridad Radiológica, Reglamento de Autorizaciones, Fiscalización, Control, Infracciones y Sanciones de la Ley 28028, así como en las recomendaciones del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

2. Definiciones y símbolos

Para objeto de la presente norma se aplican las siguientes definiciones:

2.1. Área controlada: Toda zona en la que son o pudieran ser necesarias medidas de protección y disposiciones de seguridad específicas para controlar las exposiciones normales, y para prevenir las exposiciones potenciales o limitar su magnitud.

2.2. Área no controlada: Toda zona que no está definida como área controlada pero en la que se mantienen en examen las condiciones de exposición ocupacional aunque normalmente no sean necesarias medidas protectoras ni disposiciones de seguridad concretas

2.3. Defensa en profundidad: Aplicación de más de una medida protectora para conseguir un objetivo de seguridad determinado, de modo que este se alcance aunque falle una de las medidas protectoras.

2.4. Especialista en seguridad radiológica: Profesional en Ciencias o Ingeniería, que ha realizado estudios avanzados en seguridad radiológica, posee experiencia en el diseño y evaluación de locales para fuentes de radiaciones ionizantes, y está reconocido por el IPEN.

2.5. Fuente de radiación ionizante: Entidad física que puede causar exposición a la radiación, sea emitiendo radiación ionizante o liberando sustancias o materiales radiactivos. Una entidad física que puede ser un equipo generador de radiaciones (equipos de rayos X, aceleradores lineales, etc.), una sustancia o material radiactivo (fuentes radiactivas abiertas o selladas).

2.6. Fuente radiactiva abierta: Material radiactivo en forma líquida, sólida o gaseosa que, bajo condiciones de uso normal, puede dispersarse.

2.7. Fuente radiactiva sellada: Material radiactivo que está a) permanentemente encerrado en una cápsula o b) estrechamente unido y en forma sólida. La cápsula o el material de la fuente selladas son lo suficientemente robustos para mantener la estanqueidad en las condiciones de uso y desgaste para las que la fuente se haya concebido, así como en el caso de contratiempos previsibles.

2.8. Haz primario o útil: Radiación que pasa a través de la ventana, abertura, cilindro u otro dispositivo de colimación del equipo.

2.9. Interseguro: Dispositivo de seguridad que está asociado con una función operacional de la fuente que, en caso de estar inactivo o de falla, impide la operación de la misma.

2.10. IPEN: Instituto Peruano de Energía Nuclear

2.11. OTAN: Oficina Técnica de la Autoridad Nacional del IPEN

2.12. RAFCIS: Reglamento de Autorizaciones, Fiscalización, Control, Infracciones y Sanciones de la Ley 28028.

3. Regulaciones

3.1. Disposiciones Generales

3.1.1. La construcción de locales dedicados a la utilización y almacenamiento de fuentes de Categoría A del RAFCIS será aprobada por la OTAN, conforme con la reglamentación aplicable, y para lo cual deberá presentarse información sobre descripción y características de la instalación, características de las fuentes de radiación propuestas a usarse, informe de la seguridad radiológica y física de la futura instalación o práctica, y la organización prevista. Esta autorización no exime de obtener otras autorizaciones que deban conceder otras autoridades en el ámbito de su competencia.

3.1.2. Las fuentes de radiaciones deben instalarse, usarse o almacenarse en locales cuyo diseño tome en cuenta la reglamentación nacional y otras normas específicas apropiadas, que aseguren la protección y restrinjan las exposiciones a radiaciones ionizantes, tomando en cuenta además que este deberá prevenir o responder a situaciones accidentales inesperadas.

3.1.3. Las instalaciones donde se utilicen o se almacenen fuentes de radiaciones clasificados en la Categoría A del RAFCIS, deben contar con sistemas de seguridad que cumplan criterios de defensa en profundidad, sean redundantes y diversos, sean independientes y de falla segura.

3.1.4. El diseño del blindaje de los recintos deberá ser examinado previamente a su presentación por un especialista en seguridad radiológica, quien avalará el diseño.

3.1.5. El recinto será inspeccionado durante su construcción para asegurar que se realice conforme a las especificaciones. Las deficiencias deberán ser corregidas antes de la fase de operación.

3.1.6. El equipamiento eléctrico tanto de las instalaciones como de los equipos a instalarse deberán cumplir con las disposiciones del Código nacional de Electricidad

3.2. Disposiciones generales para el diseño

3.2.1. El blindaje del recinto de la fuente de radiación debe estar diseñado tomando como base un nivel de 0,1 mGy de kerma en aire por semana en áreas controladas y 0,02 mGy de kerma en aire por semana en áreas no controladas, de manera que no se ocasione en el personal expuesto y público dosis mayores a las establecidas en el Reglamento de Seguridad Radiológica.

3.2.2. El recinto de la fuente debe estar ubicado en un área donde se aplique sin problemas el control de acceso y así como de la exposición ocupacional y pública.

3.2.3. El área del recinto que contiene la fuente debe ser suficiente como para desarrollar sin perturbación las actividades que se han propuesto para el uso de la fuente.

3.2.4. El blindaje del recinto debe ser diseñado para las máximas condiciones de carga de trabajo y considerando adecuadamente los factores de ocupación de las áreas adyacentes. En el caso de las fuentes de uso médico, la dirección del haz primario de radiación se orientará, en lo posible, hacia zonas poco ocupadas.

3.2.5. En el caso de equipos generadores de radiación con energías iguales o mayores a 10 MeV, el diseño deberá tomar en cuenta la producción de neutrones, la radiación por resplandor de cielo y la radiación producida por la activación de componentes.

3.2.6. Las puertas de acceso al recinto de la fuente debe poseer un blindaje apropiado de manera que se satisfaga los requerimientos indicados en 4.2.1. y además deben poseer las señales de advertencia reglamentarias conforme lo establecido en el Reglamento de Seguridad Radiológica.

3.2.7. Los blindajes de las puertas del recinto deben diseñarse tomando en cuenta que exista un adecuado traslape de los mismos, de manera que se evite la fuga de radiación por intersticios o agujeros.

3.2.8. El recinto de la fuente debe contar con una barrera de protección detrás de la cual se ubique la consola de control de la fuente y desde donde sea posible operar la fuente por el personal. En el caso de los equipos de rayos X de uso médico y dental, excepto en el caso de los Tomógrafos Computarizados, esta barrera podrá ser construida dentro del mismo recinto, a una distancia apropiada y ocupando un área razonable. En todos lo otros casos, la consola estará ubicada fuera del recinto de la fuente.

3.2.9. La consola del equipo debe estar ubicada en una posición tal que el operador tenga una visión adecuada del acceso al recinto en todo momento.

3.2.10. El recinto para una fuente de radiaciones de uso médico debe poseer un sistema de visión y comunicación con el paciente.

3.2.11. Los conductos que atraviesen los muros del recinto de la fuente debe diseñarse de modo que no se reduzca la capacidad de blindaje del recinto.

3.2.12. El blindaje para recintos de equipos de rayos X médicos no tendrá una altura menor a 2,1 m desde el piso, debiendo tomar en consideración además el blindaje del techo.

3.2.13. El área de almacenamiento de las películas radiográficas sin uso será ubicada alejada del recinto de radiaciones, y debidamente protegida para evitar el velado u otro deterioro de las películas.

3.2.14. El local donde se utilicen fuentes radiactivas abiertas en medicina nuclear debe disponer de un ambiente con blindajes y ventilación donde se almacene y prepare las dosis, un ambiente para la administración de los radioisótopos, un ambiente de espera y un ambiente de medición, todos los cuales deben tener superficies impermeables y de fácil descontaminación radiactiva.

3.2.15. El local donde se utilicen fuentes radiactivas selladas en radioterapia debe contar con un recinto blindado, un área para manipular y preparar las fuentes radiactivas detrás de un escudo blindado con un sistema de visión donde las dosis no sean mayores al límite reglamentario, así como áreas apropiadas para el implante e internamiento de pacientes implantados.

3.2.16. Los locales deben disponer de una sala de internamiento exclusivo de pacientes a los que se haya sido incorporado radioisótopos como parte de su tratamiento. Esta sala debe poseer pisos y superficies impermeables, contar con baño exclusivo y estar señalizado adecuadamente.

3.3. Características de seguridad

3.3.1. Los recintos de fuentes clasificadas en la Categoría A en el RAFCIS, deben poseer puertas de acceso o accesos con interseguros que impidan la emisión de radiaciones, si no está cerrada o activa, o que interrumpa la emisión de la radiación o lleve la fuente a una posición segura cuando esta se abra o se inactive. En este caso deberán satisfacer lo siguiente:

a) Cada interseguro tendrá un circuito independiente y permitirá operar a otros interseguros independientemente

b) Todos los interseguros se diseñarán de modo que cualquier falla o defecto de uno de sus componentes impida la operación de la fuente

c) Cuando un interseguro se haya disparado, la irradiación se restablecerá solamente desde la consola de mando de la fuente

3.3.2. El recinto de una fuente de radiaciones clasificada en la Categoría A, debe contar con interruptores manuales que interrumpan la irradiación, y los cuales serán fácilmente identificables y estarán ubicados tanto dentro como afuera del recinto. Además se dispondrá de una llave de corte de suministro eléctrico asociado a la consola, en caso de falla de los interruptores. Cuando se actúen los interruptores, el reinicio de las operaciones solo será posible desde la consola.

3.3.3. En el caso de las fuentes de Categoría A, deberá existir además señales luminosas que indiquen claramente la condición de «fuente sin irradiar», «fuente en preparación» y «fuente irradiando», conforme sea aplicable. En el caso de los irradiadores industriales panorámicos, además es necesario contar con una alarma audible que advierta el comienzo de la irradiación, unos 60 segundos antes de su inicio.

3.3.4. Los recintos de fuentes en la Categoría A, deben contar con monitores fijos de radiación con señal en consola que permita vigilar cuando la fuente se encuentra irradiando o en posición de parada segura.

3.3.5. En el caso de locales de almacenamiento, el recinto de las fuentes debe ser de uso exclusivo y ubicarse lejos de otros recintos donde se almacene material combustible o inflamable.

3.3.6. Las superficies de las paredes y pisos de locales o recintos donde se usen o almacene fuentes radiacti-

vas abiertas, deben ser impermeables de modo que permitan una fácil descontaminación.

3.4. Ventilación

3.4.1. En el caso de los equipos generadores de radiación con energía igual o mayor a 10 MeV y de los irradiadores industriales de tipo panorámico, el recinto debe contar con un sistema de ventilación apropiado para la remoción de ozono.

3.4.2. Los locales donde se utilicen fuentes radiactivas abiertas estarán equipados con ventilación para mantener las concentraciones de radiactividad bajas de modo que no ocasionen dosis al personal expuesto mayores a las establecidas en el Reglamento de Seguridad Radiológica.

3.4.3. Los locales de medicina nuclear deben contar con una campana de gases adecuadamente diseñada dentro de la cual se manipulen las fuentes radiactivas abiertas. Estas campanas deberán contar con filtros de retención para casos de manipulación de ^{131}I u otro material radiactivo volátil.

3.5. Protección física de las fuentes

3.5.1. Los recintos para fuentes radiactivas incluidas en la Categoría A y B del RAFCIS, así como los locales de almacenamiento, deben incluir dispositivos de protección física de las fuentes para prevenir o reducir la posibilidad de remoción o uso no autorizado de las mismas.

3.6. Mantenimiento y pruebas

3.6.1. Los dispositivos y enclaves de seguridad deben ser probados periódicamente, a intervalos apropiados establecidos en un programa, para asegurar que responderán ante demanda.

3.7. Gestión de residuos radiactivos

3.7.1. En el caso de locales de medicina nuclear, las tuberías de desagüe de los lavaderos donde se efectúa la limpieza de material contaminado no debe tener trampas y el sistema de tuberías será diseñado de manera que se minimice la acumulación de material radiactivo así como las conexiones entre el laboratorio y el sistema sanitario.

3.7.2. Se debe disponer de un área de tamaño apropiado separada para almacenar los residuos radiactivos sólidos que se generen, recomendándose que la ruta de traslado tenga la distancia más corta posible.

3.7.3. Las fuentes radiactivas selladas que se declaren en desuso, deben ser almacenadas interinamente en el recinto de las fuentes, por un período máximo de 60 días luego del cual deberán ser enviadas a la Planta de Residuos del IPEN.

4. Reglamentación y normas aplicables

La reglamentación y normas aplicables para el diseño y construcción de locales donde se usen o almacenen fuentes de radiaciones son:

4.1.1. Reglamento de Seguridad Radiológica, aprobado por Decreto Supremo Nº 009-97-EM.

4.1.2. Reglamento de Autorizaciones, Fiscalización, Control, Infracciones y Sanciones de la Ley 28028, aprobado por Decreto Supremo Nº 041-2003-EM.

4.1.3. Series de Seguridad Editados por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

Artículo 7º.- LOCALES PARA PROCESOS QUE EMITEN VAPORES CORROSIVOS

1. Alcance

Están comprendidas en la presente norma las edificaciones con áreas donde se realicen procesos que emitan vapores corrosivos en concentraciones suficientes para originar corrosión en los elementos de las instalaciones electromecánicas.

2. Clasificación

Las instalaciones electromecánicas que se instalen en locales que emiten vapores corrosivos serán clasificadas como instalaciones normales, salvo por las restricciones que se listan a continuación.

3. Regulaciones

3.1. Para el diseño y construcción de instalaciones eléctricas de locales que emiten vapores corrosivos se aplicará lo dispuesto en el Código Nacional de Electricidad - Utilización.

3.2. Todas las instalaciones electro-mecánicas que se instalen en locales que emitan vapores corrosivos deberán cumplir con:

- Todos los equipos y materiales que se usen deberán ser a prueba de los gases o vapores corrosivos que se emitan en el proceso.
- Las cajas de cualquier tipo o uso deberán se resistentes al vapor que se emita en el proceso.
- Todos los circuitos que salgan o entren al ambiente, deberán estar sellados según lo estipulado en el Código Nacional de Electricidad.
- Si se utiliza barras metálicas conductoras, éstas deberán ser aisladas y el aislamiento deberá ser resistente a los vapores producidos en el proceso.
- Todos los terminales de los conductores de cobre deberán ser estañados antes de ser conectados a los dispositivos o equipos.
- No podrá dejarse conductores expuestos en el ambiente donde se produzcan vapores corrosivos.
- Es aconsejable que los equipos de iluminación y tomacorrientes sean a prueba de explosión.
- De preferencia los circuitos derivados deberán ser embutidos en el techo, paredes o pisos.

Artículo 8º.-LOCALES PARA PINTURA

1. Alcance

Están comprendidas en la presente norma las áreas de las edificaciones donde se realicen actividades de pintado en forma regular y frecuente, o donde se aplican lacas, componentes alquitranados u otros acabados inflamables por medio de pulverizaciones, baños de brocha o de otra forma, donde se use solventes o diluyentes volátiles inflamables, o que pueden haber presencia de residuos de dichos productos.

No están comprendidos en la presente norma los locales donde se almacena pintura en recipientes cerrados.

2. Clasificación

Los locales para pintura están considerados como Clase I, según la clasificación del Código Nacional de Electricidad.

3. Normas

Las instalaciones eléctricas para los locales para pintar deberán cumplir con lo especificado en el Código Nacional de Electricidad.

Artículo 9º.- LOCALES PARA CALDEROS

1. Alcance

Están comprendidos en la presente norma las áreas de las edificaciones donde se instala calderos de usos industriales, médicos y otros. No están incluidos los calderos que se instalan en estructuras móviles.

2. Clasificación

Las instalaciones eléctricas para los locales de calderos serán asimiladas a la Clase III, División 2, del Código Nacional de Electricidad.

3. Regulaciones

Los locales para calderos deberán cumplir con lo siguiente:

- Estar ubicados de modo que puedan disponer del aire necesario para la combustión y la ventilación, en forma directa sin tener que recurrir a ductos.
- El acceso a los locales deberá permitir el desplazamiento del equipo sin ninguna restricción.
- El piso del local estará de preferencia sobre el terreno; deberá construirse de concreto reforzado, con la resistencia estructural apropiada para el peso de los equipos a instalarse y con un acabado resistente, tanto a los compuestos ácidos o alcalinos, como a los combustibles o lubricantes que pudieran gotear o derramarse.
- La construcción del piso deberá permitir que cualquiera que sea el derrame que se produzca, pueda recogerse y eliminarse sin echarlo al desagüe.

- Las canaletas o buzones que fueran necesarios para tubería o cables deberán cubrirse con tapas metálicas antideslizantes.

- Deberá proveerse la instalación de equipos de tratamiento del agua y cisternas de almacenamiento de agua dura y de agua blanda.

- Deberá proveerse la instalación de equipos de tratamiento de los gases de combustión, para liberarlos de contaminantes antes de expulsarlos a la atmósfera.

- La diferencia mínima de cotas entre el punto más alto del caldero y la parte más baja del techo será de dos (2) metros.

- Las paredes de los locales serán de concreto reforzado con espesor mínimo de 17 cm.

- Todas las aberturas en las paredes que comuniquen con otros ambientes serán protegidas por puertas contra incendios; las aberturas para ventilación al exterior de la construcción estarán provistas de puertas, mamparas o persianas no combustibles y resistentes a la corrosión.

- Las chimeneas deberán cumplir con la Norma EM.060 del presente Reglamento.

- El almacenamiento de combustibles y líquidos inflamables en general se regirá por lo dispuesto en el Artículo 4ºde esta Norma referido a Locales para líquidos Inflamables.

- Las instalaciones eléctricas podrán ser :

a) Embutidas en paredes, pisos y techos; pudiendo utilizarse en este caso canalizaciones metálicas o no metálicas.

b) A la vista, en este caso se usará tubería metálica.

c) Los conductores tendrán aislamiento con resistencia a la temperatura de 90 °C, como mínimo.

Junta Nacional de Justicia

N° 042-2019-DG-JNJ

San Isidro, 24.04.2019

VISTO:

El Informe N° 00030-2019-OPCT/JNJ de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica, sobre el proyecto de "Política Institucional para la administración de software en la Junta Nacional de Justicia"; y,

CONSIDERANDO:

Por Resolución N° 054-2006-P-CNM se aprobó la "Política Institucional para la administración de software en el Consejo Nacional de la Magistratura", con la finalidad de que, en el desarrollo de las actividades institucionales, se implemente y supervise el cumplimiento de un conjunto de normas relacionadas con la instalación, desarrollo, adquisición, supervisión y control de software en los equipos del personal; la misma que debe ser actualizada conforme al marco normativo vigente;

Adicionalmente, mediante la Ley N° 30904, Ley de Reforma Constitucional sobre la conformación y funciones de la Junta Nacional de Justicia, se han modificado los artículos 154, 155 y 156 de la Constitución Política del Perú y en su única disposición complementaria final, dispone la modificación en todas las disposiciones correspondientes del ordenamiento jurídico nacional la denominación de "Consejo Nacional de la Magistratura" por el de "Junta Nacional de Justicia";

La Oficina de Planificación y Cooperación Técnica, en cumplimiento de sus funciones establecidas, contando con los aportes y sugerencias de las Oficinas de Asesoría Jurídica y de Tecnologías de la Información, ha elaborado el proyecto de "Política Institucional para la administración de software en la Junta Nacional de Justicia";

Estando a lo expuesto, resulta necesario emitir el acto administrativo correspondiente aprobando la Política Institucional propuesta;

De conformidad con lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 30833, Ley que declara en situación de emergencia el Consejo Nacional de la Magistratura y suspende su Ley Orgánica; en la única disposición complementaria final de la Ley N° 30904, Ley de Reforma Constitucional sobre la conformación y funciones de la Junta Nacional de Justicia; y con el visado de los Jefes de las Oficinas de Planificación y Cooperación Técnica, Asesoría Jurídica y Tecnologías de la Información;

SE RESUELVE:

Artículo 1. - Aprobar la "Política Institucional para la administración de software en la Junta Nacional de Justicia", cuyo texto forma parte de la presente resolución.

Artículo 2. - Dejar sin efecto la Resolución N° Resolución N° 054-2006-P-CNM.

Artículo 3.- Publicar la presente resolución en el portal de transparencia de la página electrónica y en el portal institucional de la Junta Nacional de Justicia (www.jnj.gob.pe).

Regístrese, comuníquese y archívese.

Jorge Matienzo Luján
Director General
Junta Nacional de Justicia

Junta Nacional de Justicia

POLÍTICA INSTITUCIONAL
PARA LA ADMINISTRACIÓN DE SOFTWARE EN LA JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

La Junta Nacional de Justicia (JNJ) para optimizar el desarrollo de sus actividades institucionales, implementa y supervisa el cumplimiento de un conjunto de normas relacionadas con la instalación, desarrollo, adquisición, supervisión y control de software en los equipos del personal, de todas sus unidades de organización.

Parte I. Responsabilidades Generales

1. Administrar software en los equipos informáticos de la Junta Nacional de Justicia, velando y propiciando que los activos que adquieran, reproduzca, distribuya, transmita y usa sean concordantes a las necesidades de trabajo y los tratados o la legislación sobre Derechos de Autor. Para ello, la Junta:

   a) Propicia el uso de software legal en los equipos informáticos y redes de computadoras del personal de la JNJ.

   b) Vela que los software adquiridos por la JNJ, sean de uso exclusivo de la institución, quedando prohibido el préstamo u otorgamiento a persona alguna de dicho software.

   c) Supervisa que los equipos informáticos del personal de la JNJ sólo tengan los softwares que la Oficina de Tecnologías de la Información haya incorporado; está prohibido que el servidor incorpore o distribuya software de propiedad personal en las computadoras o redes de la organización.

   d) Propicia que los programas que se encuentren en la categoría de "programa de libre uso" (freeware) o "programas de uso compartido" (shareware) que están disponible en Internet, sin cargo alguno, y sean requeridos por los servidores para el desarrollo de sus funciones, puedan ser descargados con la aprobación previa por escrito del Responsable de Tecnologías de la Información.

Parte II. El proceso de administración del activo del software

2. Es función de la Junta Nacional de Justicia, entre otros, administrar los activos de software para el beneficio máximo de la organización y sus empleados. El proceso comprende tres áreas de interés:
   a) Creación de un entorno en el que el proceso logrará sus objetivos.
   b) Supervisión permanentemente los activos de software instalados en las computadoras de la organización.

c) Implementar acciones correctivas para superar las incongruencias y faltas al cumplimiento de la legislación, mantener y/o readecuar la Política, actualizar los procedimientos y evitar incumplimientos en el futuro.

3. La Junta Nacional de Justicia, para el cumplimiento de sus funciones, buscará crear un entorno informático para alcanzar los objetivos institucionales, aplicando la política de administración del software, que conlleve la implementación de: instructivos a los trabajadores en cuanto a sus responsabilidades; la formación y capacitación en el software aceptado por la organización; la identificación y la modificación, según sea necesario, del software que los empleados necesitan para cumplir con las responsabilidades laborales; el establecimiento de un depósito seguro para los medios de almacenamiento originales, las licencias de software y la documentación de software y la solicitud de que toda adquisición de software se realice por los procedimientos oficiales y claramente definidos.

4. Los trabajadores de la Junta Nacional de Justicia son responsables por la existencia de cualquier tipo de software instalado en su equipo, que carezca de la licencia correspondiente. Las consecuencias del uso no autorizado de software acarrean la imposición de la sanción correspondiente, previo procedimiento está sujeta a la sanción correspondiente, previo procedimiento administrativo disciplinario, en caso de infracciones repetidas e intencionadas.

Parte III. Adquisición de software y procedimientos de instalación

5. Los pedidos de compra y actualizaciones de software, previa opinión favorable de la Oficina de Tecnologías de la Información será presentadas a la Dirección General, la que dispondrá las adquisiciones respectivas.

6. Las adquisiciones de equipos informáticos que incluyan software integrado deberán tener o adquirir previamente la licencia pertinente del software integrado.

7. La Oficina de Tecnologías de la Información dispone la custodia, en un lugar seguro y centralizado, de todas las licencias de software originales, discos, CD Rom y documentación al recibir el software nuevo, incluidas copias de las tarjetas de registro completadas.

8. Ningún trabajador instalará, actualizará o distribuirá software para el cual la organización carezca de la licencia apropiada.

9. La Oficina de Tecnologías de la Información dispone la eliminación del software y las actualizaciones respectivas, que no cuenten con licencia o no autorizadas.

10. La Oficina de Administración y Finanzas establece y mantiene un sistema de registro de las adquisiciones de las licencias de software, convenio y otros, así como del equipo informático, a través del control patrimonial, siempre que

corresponda a un activo fijo, independientemente al registro y control de Informática.

11. La Oficina de Tecnologías de la Información, es responsable de la custodia, con las seguridades del caso, de las licencias de software, los discos maestros del software adquirido y copia de los comprobantes de pago de cada software adquirido por la institución.

Parte IV. Difusión de la Política

12. La Junta Nacional de Justicia difundirá esta Política a sus trabajadores vía:

a) La Oficina de Administración y Finanzas, a través del Área de Recursos Humanos:

- Entrega, a cada trabajador, a través del Sistema de Gestión Documental, copia de la Directiva para la implementación, administración y empleo de software en la JNJ.
- Incluirá en el legajo personal de cada trabajador, la declaración de conocer la presente Política Institucional (Formato N° 1).
- Emitirá circulares, al menos una vez al año, para recordar a los trabajadores la Política aprobada sobre la administración de software en la Junta Nacional de Justicia.

b) La Oficina de Tecnologías de la Información

- Desarrollará actividades de difusión sobre la política de software dirigida a los trabajadores, a fin de informarles sobre los tipos de licencias de software, cómo detectar y evitar la piratería, cómo poner en vigencia la Política de Software y las consecuencias de violar la Política y la legislación pertinente.

Junta Nacional de Justicia

FORMATO N° 1

ACEPTACIÓN DEL TRABAJADOR DE ENTENDIMIENTO Y RESPONSABILIDAD DE LA POLÍTICA INSTITUCIONAL PARA LA ADMINISTRACIÓN DE SOFTWARE EN LA JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

Nombre

_____

Firma del servidor

_____

Fecha

_____

Junta Nacional de Justicia

N° 039-2019-DG-JNJ

San Isidro, 11.04.2019

VISTO:

El Informe N° 027-2019-OPCT-CNM, de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica y el Informe N° 013-2019-OTI/CNM de la Oficina de Tecnología de la Información, sobre la aprobación del proyecto de Directiva: "Normas para la implementación, administración y empleo de software en la Junta Nacional de Justicia"; y,

CONSIDERANDO:

Por Resolución N° 055-2006-P- CNM, se aprobó la Directiva N° 002-2006-P-CNM con el objetivo de establecer normas y procedimientos para la implementación, administración y empleo de software a nivel institucional, la misma que requiere ser actualizada conforme a la normatividad vigente;

Adicionalmente, mediante la Ley N° 30904, Ley de Reforma Constitucional sobre la conformación y funciones de la Junta Nacional de Justicia, se han modificado los artículos 154, 155 y 156 de la Constitución Política del Perú y en su única disposición complementaria final, dispone la modificación en todas las disposiciones correspondientes del ordenamiento jurídico nacional la denominación de "Consejo Nacional de la Magistratura" por el de "Junta Nacional de Justicia";

La Oficina de Planificación y Cooperación Técnica, en cumplimiento de sus funciones, contando con los aportes y sugerencias de la Oficina de Asesoría Jurídica y de la Oficina de Tecnología de la Información ha elaborado el proyecto de Directiva: "Normas para la implementación, administración y empleo de software en la Junta Nacional de Justicia";

Estando a lo expuesto, resulta necesario emitir el acto administrativo correspondiente aprobando la Directiva propuesta;

De conformidad con lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 30833, Ley que declara en situación de emergencia el Consejo Nacional de la Magistratura y suspende su Ley Orgánica; en la única disposición complementaria final de la Ley N° 30904, Ley de Reforma Constitucional sobre la conformación y funciones de la Junta Nacional de Justicia; y con el visado de los Jefes de las Oficinas de Tecnologías de la Información, Asesoría Jurídica y de Planificación y Cooperación Técnica;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Aprobar la Directiva N° 004-2019-DG-JNJ: "Normas para la implementación, administración y empleo de software en la Junta Nacional de Justicia", cuyo texto forma parte de la presente Resolución.

Artículo 2°.- Dejar sin efecto la Directiva N° 002-2006- P-CNM, aprobada con la Resolución N° 055-2006-P-CNM.

Artículo 3°.- Publicar la presente Resolución en el Portal de Transparencia de la página electrónica y en el portal institucional de la Junta Nacional de Justicia (www.jnj.gob.pe).

Regístrese, comuníquese y archívese.

Jorge Matienzo Luján
Director General
Junta Nacional de Justicia

Junta Nacional de Justicia

DIRECTIVA Nº 004-2019-DG-JNJ

NORMAS PARA LA IMPLEMENTACION, ADMINISTRACIÓN Y EMPLEO DE SOFTWARE EN LA JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1. **Finalidad**
   Propender a una gestión eficiente en el soporte informático de la institución.

2. **Objetivo**
   Establecer las normas y procedimientos para la implementación, administración y empleo de software en la Junta Nacional de Justicia.

3. **Alcance**
   Las disposiciones establecidas en la presente Directiva serán de cumplimiento obligatorio de todos los funcionarios y servidores de la Junta Nacional de Justicia, cualquiera sea su régimen de contratación laboral o prestación de servicios.

4. **Base Legal**
   4.1 Ley Nº 28612, Ley que norma el uso, adquisición y adecuación del software en la Administración Pública.
   4.2 Decreto Legislativo Nº 822, Ley sobre el derecho de autor y sus modificatorias.
   4.3 Decreto Supremo Nº 013-2003-PCM, que dicta medidas para garantizar la adquisición de programas de software en entidades y dependencias del Sector Público y sus modificatorias.
   4.4 Resolución Ministerial Nº 073-2004-PCM, aprueba Guía para la Administración eficiente del software legal en la Administración Pública.

Las normas citadas, incluyen las respectivas modificaciones de ser el caso.

CAPÍTULO II

DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

5. **Elaboración de programas y adquisición de licencias de software**

5.1 Desarrollo de Sistemas

5.1.1 La Oficina de Tecnologías de la Información, establece los lenguajes de programación, versión de base de datos y herramientas de desarrollo autorizadas para el desarrollo de todos los sistemas informáticos que sean utilizados por la Junta Nacional de Justicia.

5.1.2 Los programas desarrollados en la institución y los encargados a terceros, son elaborados bajo los estándares de programación, lenguajes y herramientas de desarrollo elaborados por la Oficina de Tecnologías de la Información en coordinación con la unidad de organización usuaria, de acuerdo con los requerimientos del Sistema definido por estas.

5.1.3 Los programas deben ser correctamente validados, tanto en su funcionalidad técnica, como en el cumplimiento de los estándares de seguridad (código seguro), asimismo pasan por un test de calidad que garanticen su optimo funcionamiento, antes de su pase a producción.

5.1.4 Todo software elaborado en la institución debe ser revisado y aprobado por la Oficina de Tecnologías de la Información y, de ser necesario, se solicitará su registro ante la Oficina de Derechos de Autor del INDECOPI.

5.1.5 La Oficina de Tecnologías de la Información es responsable de los pases a producción de los programas desarrollados, verificados y aprobados, debiendo dejar constancia del pase a producción y mantener el control de versionamiento.

5.2 Adquisición de software

5.2.1 La Oficina de Tecnologías de la Información, evalúa constantemente los programas y/o actualizaciones existentes en el mercado tecnológico para su posible incorporación dentro de la lista de programas estandarizados.

5.2.2 En caso alguna unidad de organización de la Junta Nacional de Justicia requiera la adquisición de un software para el correcto desempeño de sus labores, solicita la evaluación a la Oficina de Tecnologías de la Información, que verifica la existencia de un programa bajo software gratuito para su instalación y registro en la lista de programas.

5.2.3 Si no existiera un software gratuito para cubrir el requerimiento del área usuaria, la Oficina de Tecnologías de la Información emite un informe técnico analizando la necesidad de contar con el software y sobre el costo-beneficio, para que, de ser el caso, se solicite su adquisición.

5.2.4 La adquisición de un nuevo software, se tramita ante la Dirección General, la que, con previa opinión favorable de la Oficina de Tecnologías de la Información y de acuerdo a la necesidad institucional y disponibilidad presupuestal, autoriza la adquisición, conforme a las normas vigentes sobre contrataciones y adquisiciones del Estado y demás normas aplicables.

5.2.5 La Oficina de Tecnologías de la Información, tiene a su cargo el sistema de registro de licencias. Asimismo, se encarga de la custodia, con las seguridades del caso, de las licencias de software, los discos maestros del software adquirido y copia de los comprobantes de pago de cada software adquirido por la institución.

Junta Nacional de Justicia

6. Instalación / desinstalación

6.1 Sólo la Oficina de Tecnologías de la Información puede instalar y desinstalar los programas en los equipos de los usuarios.

6.2 Todos los equipos que requieran la instalación de un software, deben contar con los requerimientos mínimos para su funcionamiento.

6.3 La solicitud de instalación de software debe estar debidamente justificada y autorizadas por el jefe directo del usuario solicitante.

6.4 De acuerdo a lo solicitado, la Oficina de Tecnologías de la Información evalúa si las características técnicas del equipo a instalar satisfacen los requerimientos mínimos para su adecuado funcionamiento. Si es aceptada la solicitud, procede a coordinar o ejecutar la instalación. Al finalizar la instalación y aprobarla, el usuario firma su conformidad.

6.5 Los programas instalados que no sean de utilidad para el usuario, deben ser borrados de inmediato por la Oficina de Tecnologías de la Información, con el objeto de aprovechar la licencia, de ser el caso, para otras actividades.

7. Software Base, Aplicaciones, Manejadores de Base de Datos y/o utilitarios

7.1 La Oficina de Tecnologías de la Información se encarga de instalar los programas en los equipos recientemente asignados según el perfil de usuario, eliminando aquellos que no correspondan con el nuevo perfil.

7.2 El Perfil de Usuario de Software es elaborado y administrado por la Oficina de Tecnologías de la Información, para la estandarización, control y optimización del uso de los programas, según las necesidades de la institución.

7.3 Los usuarios que requieran la instalación y uso de programas adicionales a los contemplados en su Perfil de Usuario, deben solicitarlo a la Oficina de Tecnologías de la Información, a través de su Jefe inmediato.

7.4 La Oficina de Tecnologías de la Información, aplica encuestas en forma semestral para determinar el uso y las necesidades existentes, las mismas que se efectúan dentro de los primeros cinco (5) días posteriores a la finalización del semestre correspondiente.

8. Sistemas de Información y/o aplicaciones

8.1 Ante la Oficina de Tecnologías de la Información se gestiona el procedimiento de instalación y acceso para los usuarios que requieran la utilización de sistemas de información y/o aplicaciones.

8.2 La Oficina de Tecnologías de la Información, para autorizar el acceso solicitado, requiere previamente de la autorización del Área usuaria responsable del sistema de información.

8.3 Recibida y aceptada la solicitud, con la información señalada anteriormente, se procede a coordinar para la instalación del sistema o aplicación y el administrador de la base de datos, y procede a gestionar el acceso a la misma.

8.4 Solo el personal autorizado por la Oficina de Tecnologías de la Información, puede acceder a la administración de las diferentes bases de datos institucional, los usuarios de las diversas dependencias solo pueden acceder a los aplicativos que se comunicación a la vez con la base de datos.

8.5 La Oficina de Tecnologías de la Información propone a la Presidencia de la Junta Nacional de Justicia para su aprobación, el cuadro general de accesos a los sistemas de información y base de datos.

9. Control de Uso

9.1 Cada usuario utiliza únicamente el o los software que la Oficina de Tecnologías de la Información haya instalado, de acuerdo al Perfil de Usuario para el uso de software asignado, según las actividades que desempeñan.

9.2 No está permitido instalar otros programas que no estén debidamente autorizados, aun cuando sean éstos legales y de propiedad del usuario, salvo en casos autorizados por la Oficina de Tecnologías de la Información, con la licencia o certificado de autorización de uso del fabricante, demostrando además que son utilizadas por un período corto y su productividad en las labores asignadas.

9.3 La Oficina de Tecnologías de la Información lleva un registro de cada nuevo programa, de su actualización y estado en un Sistema de Administración de Software.

9.4 La Oficina de Tecnologías de la Información efectúa el seguimiento y control sobre el uso de las licencias asignadas a los usuarios, mediante una auditoria según el Perfil de Usuario de software establecido. Para tal efecto, realizará muestreos de las computadoras y redes de la entidad, para identificar el software instalado en dichos sistemas y si la Junta Nacional de Justicia posee las licencias correspondientes.

9.5 Cada usuario es responsable de los programas instalados en el equipo a su cargo, no pudiendo hacer uso o distribuir software de propiedad de la institución, salvo autorización de la Dirección General, previo informe de la Oficina de Tecnologías de la Información.

9.6 Ningún usuario podrá descargar un software de internet sin la aprobación previa de la Oficina de Tecnologías de la Información y, con conocimiento del jefe inmediato.

Junta Nacional de Justicia

III. DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA FINAL

Única. - La Oficina de Administración y Finanzas queda encargada de la difusión de la presente Directiva a todos los trabajadores de la Junta Nacional de Justicia.

Junta Nacional de Justicia

Nº 111 -2019-DG-JNJ

San Isidro, 03 OCT. 2019

VISTO:

El Informe N° 100-2019-OPCT-JNJ de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica, sobre el proyecto de Directiva "Normas para la Seguridad de la Información en la Junta Nacional de Justicia"; y,

CONSIDERANDO:

Por Resolución N° 091-2006-P-CNM se aprobó la Directiva N° 006-2006-P-CNM "Normas para la Seguridad de la Información en el Consejo Nacional de la Magistratura", con la finalidad de establecer normas y procedimientos de seguridad de la información que se procesa a nivel institucional, para protegerla de riesgos, amenazas y afrontar contingencias y desastres de todo tipo, la misma que debe ser actualizada conforme al marco normativo vigente;

Mediante la Ley N° 30904, Ley de Reforma Constitucional sobre la conformación y funciones de la Junta Nacional de Justicia, se han modificado los artículos 154°, 155° y 156° de la Constitución Política del Perú y en su única disposición complementaria final, dispone la modificación en todas las disposiciones correspondientes del ordenamiento jurídico nacional la denominación de "Consejo Nacional de la Magistratura" por el de "Junta Nacional de Justicia";

La Oficina de Planificación y Cooperación Técnica, en cumplimiento de sus funciones, contando con los aportes y sugerencias de las Oficinas de Administración y Finanzas, de Asesoría Jurídica y de Tecnologías de la Información, ha elaborado el proyecto de Directiva "Normas para la Seguridad de la Información en la Junta Nacional de Justicia";

Estando a lo expuesto, resulta necesario emitir el acto administrativo correspondiente aprobando la Directiva propuesta;

De conformidad con lo establecido en el artículo 3° de la Ley 30833 – Ley que declara en situación de emergencia el Consejo Nacional de la Magistratura y suspende su Ley Orgánica; y con el visado de los Jefes de las Oficinas de Administración y Finanzas, de Asesoría Jurídica, de Tecnologías de la Información y de Planificación y Cooperación Técnica;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Aprobar la Directiva N° 031-2019-DG-JNJ: "Normas para la Seguridad de la Información en la Junta Nacional de Justicia", cuyo texto forma parte de la presente resolución.

Junta Nacional de Justicia

Artículo 2°.- Dejar sin efecto la Resolución N° 091-2006-P-CNM que aprobó la Directiva N° 006-2006-P-CNM, sobre "Normas para la Seguridad de la Información en el Consejo Nacional de la Magistratura".

Artículo 3°.- Publicar la presente Resolución en el portal de transparencia de la página electrónica y en el portal institucional de la Junta Nacional de Justicia (www.jnj.gob.pe).

Regístrese, comuníquese y archívese.

MARIELKA NEPO LINARES
Directora General (e)
Junta Nacional de Justicia

Junta Nacional de Justicia

DIRECTIVA N° 031-2019-DG-JNJ

NORMAS PARA LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN EN LA JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

CAPITULO I

GENERALIDADES

1. Finalidad

Cautelar el correcto uso de la información en la Junta Nacional de Justicia.

2. Objetivo

Establecer normas y procedimientos de seguridad de la información que se procesa en la Junta Nacional de Justicia, para protegerla de riesgos, amenazas y afrontar contingencias y desastres de todo tipo.

3. Alcance

Las disposiciones establecidas en la presente Directiva son de cumplimiento obligatorio para todos los servidores que hacen uso de equipos de cómputo y efectúan labores de procesamiento de datos en la Junta Nacional de Justicia.

4. Base Legal

4.1 Resolución Ministerial N° 087-2019-PCM, aprueba disposiciones sobre la conformación y funciones del Comité de Gobierno Digital.

4.2 Resolución Ministerial N° 004-2016-PCM y sus modificatorias, aprueba el uso obligatorio de la Norma Técnica Peruana "NTP-ISO/IEC 27001:2014 Tecnología de la Información. Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información. Requisitos 2a. Edición", en todas las entidades integrantes del Sistema Nacional de Informática, disponiendo, además, que cada entidad designará un Comité de Gestión de Seguridad de la Información, y establece que las entidades deben asegurar la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información en su institución.

4.3 Resolución Ministerial N° 246-2007-PCM, aprueba el uso obligatorio de la Norma Técnica Peruana "NTP-ISO/IEC 17799:2007 EDI. Tecnología de la Información. Código de buenas prácticas para la gestión de la seguridad de la información. 2a. Edición" en todas las entidades integrantes del Sistema Nacional de Informática.

4.4 Resolución N° 030-2016-P-CNM, modificada por la Resolución N° 163-2017-P-CNM, que conforma el Comité de Gestión de la Seguridad de la Información y establece sus funciones.

4.5 Resolución N° 029-2016-P-CNM, que establece las funciones del Oficial de Seguridad de la Información.

4.6 Resolución de la Contraloría Nº 320-2006-CG, aprueba las Normas de Control Interno.

4.7 Resolución Jefatural N° 347-2001-INEI, aprueba la Directiva Nº 018-2001-INEI/DTNP "Normas y Procedimientos Técnicos para garantizar la Seguridad de la Información publicadas por las entidades de la Administración Pública".

4.8 Resolución Jefatural Nº 076-95-INEI, aprueba la Directiva Nº 007-95-INEI/SJI "Recomendaciones Técnicas para la Seguridad e Integridad de la Información que se procesa en la Administración Pública".

4.9 Resolución Jefatural Nº 090-95-INEI, aprueba la Directiva Nº 008-95-INEI/SJI "Recomendaciones Técnicas para la Protección Física de los Equipos y Medios de Procesamiento de la Información en la Administración Pública".

5. Declaración de Política de Seguridad de la Información

5.1 La Junta Nacional de Justicia, reconoce la importancia de la información como activo valioso para sus procesos, por lo tanto, se compromete a asegurar su confidencialidad, integridad y disponibilidad mediante la gestión de riesgos, la promoción de una cultura organizacional en seguridad de la información, la implementación de infraestructura y tecnología acorde con las necesidades de la organización, en el marco legal y los estándares internacionales que permitan la continuidad de sus operaciones.

5.2 La Junta Nacional de Justicia, asume el compromiso de gestionar y mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Seguridad de la Información y otros requerimientos exigidos con relación a la seguridad de la información; y, en estricto cumplimiento de la protección de los datos personales, tanto del personal de la JNJ como de las personas involucradas en los procesos parte del alcance del SGSI, adecuándose a la normatividad vigente.

5.3 La Junta Nacional de Justicia, brinda comunicación oportuna de las políticas y procedimientos de seguridad de la información definidos, asegurando que sean comprendidos y se encuentren disponibles para todos los interesados.

6. Definición de seguridad de la información

6.1 La seguridad de la información es el conjunto de controles que establece una organización para proteger su información de un amplio rango de amenazas.

6.2 La seguridad de la información se caracteriza por la preservación de:

a) La confidencialidad, asegura que sólo quienes estén autorizados tienen acceso a la información;

b) La integridad, asegura que la información y los métodos de los procesos son exactos y completos;

c) La disponibilidad, asegura que los usuarios autorizados tienen acceso a la información y a sus activos asociados cuando lo requieran.

7. Definición de principales términos

Para los efectos de la presente Directiva, se entiende por:

Proceso crítico:
Proceso que impacta significativamente la gestión institucional, tiene consecuencias de tipo legal, repercute negativamente en la atención al usuario y amenaza la sobrevivencia de la institución.
Activos a proteger:
Recursos del sistema de información o relacionados con éste, como software, sistemas operativos, hardware, sistemas de red, expedientes y archivos impresos, entre otros, necesarios para que la JNJ funcione correctamente y alcance los objetivos propuestos.
Tecnología de información:
Software y hardware, sistemas operativos, sistemas de gestión de base de datos, sistemas de red.
Amenazas:
Evento interno o externo que impiden y/o perjudican la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.
Impacto:
Daño producido a la organización por un posible incidente.
Riesgo:
Posibilidad de que se materialice una amenaza.
Centro de cómputo:
Es el lugar donde se encuentran los servidores informáticos y equipos de redes y telecomunicaciones.
Sistemas de información:
Conjunto de archivos de datos automatizados, base de datos, programas, soporte y equipos, empleados para el almacenamiento y tratamiento de la información.
Accesos autorizados:
Autorizaciones concedidas a los usuarios para la utilización de los diversos recursos.
Identificación:
Procedimiento de reconocimiento de la identidad de un usuario.
Autenticación:
Procedimiento de comprobación de la identidad de un usuario.
Control de acceso:
Mecanismo que en función de la identificación ya autenticada permite acceder a datos o recursos.
Unidad de organización a cargo del sistema:
Es la unidad de organización responsable, que genera y procesa los datos involucrados de un sistema de información específico.

8. Abreviaturas

JNJ o Junta	:	Junta Nacional de Justicia.
OTI	:	Oficina de Tecnologías de la Información.
OAF	:	Oficina de Administración y Finanzas.

OCII	:	Oficina de Comunicación e Imagen Institucional.
CSI	:	Comité de Seguridad Informática.
SGSI	:	Sistema de Gestión de Seguridad de la Información
BACKUPS	:	Copias de Seguridad.
HARDWARE	:	Componentes materiales y físicos de un dispositivo.
SOFTWARE	:	Conjunto de programas o aplicaciones, instrucciones y reglas informáticas.
MOF	:	Manual de Organización y Funciones.
MPP	:	Manual de Perfiles de Puestos.

CAPITULO II

DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

9. Organización de la Seguridad

9.1 El Presidente de la JNJ, mediante resolución, constituye el Comité de Seguridad Informática, que esta integrado por un miembro, quien lo preside, el Jefe de la Oficina de Administración y Finanzas y el Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información.

9.2 El Comité de Seguridad Informática, tiene las siguientes funciones:

a) Revisar las normas sobre seguridad de la información y proponer su aprobación.

b) Supervisar y controlar los cambios significativos en la exposición de los activos de información a las amenazas principales.

c) Revisar y hacer seguimiento de las incidencias en la seguridad de la información.

d) Proponer a la Alta Dirección, iniciativas de mejora de la seguridad de la información, planteados por los servidores y funcionarios.

9.3 El Presidente de la JNJ aprueba las políticas y normas de seguridad de la información de la institución.

9.4 La acción u omisión por parte de un funcionario o servidor, que incumpla lo dispuesto en la presente Directiva, o que en general, ponga en riesgo la información de la JNJ, se considera como falta, debiendo en consecuencia proceder de acuerdo a lo establecido en el artículo 103° y siguientes del Reglamento Interno de los servidores civiles de la Junta Nacional de Justica.

9.5 Los titulares o encargados de cada una de las unidades de organización son responsables de los activos de información que administran, de acuerdo a sus funciones y atribuciones.

9.6 El Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información, es responsable del soporte operativo y de implementar los mecanismos de seguridad de la información de todos los sistemas de información que se aplican en la JNJ.

9.7 Las unidades de organización responsables de la aplicación de los principales sistemas de información de la JNJ se presentan en el Anexo N° 1 de la presente Directiva.

9.8 El jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información debe identificar a la unidad de organización responsable de la aplicación y de soporte de los sistema o software nuevos que se incorpore a la JNJ.

9.9 El Titular o encargado de cada unidad de organización es el responsable de la custodia de la documentación que sustenta o fundamenta los registros en los sistemas como: expedientes, informes, reportes y otros documentos físicos.

9.10 El usuario es el responsable de la información que registra en los sistemas de información al cual tiene acceso.

9.11 Los roles y responsabilidades de seguridad de cada cargo en la JNJ, se definen en el Manual de Organización y Funciones (MOF) o Manual de Perfiles de Puestos (MPP), según corresponda.

10. Clasificación de Activos de Información

10.1 La información que genera y administra la JNJ es un activo intangible vital que debe ser protegida y custodiada adecuadamente.

10.2 La JNJ es propietaria de toda la información que genera su personal dentro de la misma o representándola, y de la que genera mediante la utilización de sus equipos de cómputo, telefonía, oficina u otros.

10.3 Toda información de la JNJ debe ser clasificada para reflejar su nivel de confidencialidad o importancia. Los niveles son: "Público", "Uso Interno" y "Confidencial, Secreta o Reservada".

10.4 El titular o encargado de cada unidad de organización es el responsable de clasificar y reclasificar la información que administra de acuerdo a sus funciones y atribuciones.

10.5 Está prohibido violar el secreto de documentación o información confidencial, así como de divulgar, publicar, sustraer, utilizar o reproducir por cualquier medio, documentos que se encuentren en poder de la institución, sin la debida autorización escrita o por medios electrónicos.

10.6 Cada unidad de organización debe etiquetar sus activos de información, para su identificación y control de inventario. Utiliza etiquetas físicas para documentos de tal naturaleza, y codificación electrónica para el caso de documentos de ese tipo.

10.7 El titular o encargado de cada unidad de organización es el responsable de almacenar en áreas separadas y seguras, la información clasificada como altamente sensible (secreta o reservada).

10.8 El titular o encargado de cada unidad de organización es el responsable de la eliminación de información clasificada como confidencial, la cual debe ser en forma segura y definitiva.

11. Seguridad Física y Ambiental

11.1 El Jefe de la Oficina de Comunicación e Imagen Institucional, a través de las personas encargadas de recepción, es responsable del registro de todos los visitantes que ingresen a nuestra institución (nombre y apellidos del visitante, documento de identificación, hora de ingreso, razón de la visita, persona o área visitada y hora de salida).

11.2 El acceso físico al centro de cómputo de la JNJ, es restringido, excepto para el personal de la Oficina de Tecnologías de la Información.

11.3 Las personas no autorizadas que requieran acceso al ambiente de servidores de la Oficina de Tecnologías de la Información, lo harán bajo un control adecuado y acompañado de un personal autorizado.

11.4 El centro de cómputo debe seguir los estándares técnicos para una protección ambiental y eléctrica adecuada de los equipos (aire acondicionado constante, extintores de mano, UPS, detector de fuego y humo, entre otros). Corresponde al encargado de Informática supervisar su cumplimiento.

11.5 Todos los equipos de cómputo deben estar protegidos ante fallas de suministros de energía u otras anomalías eléctricas (estabilizadores de voltaje, pozo de línea a tierra).

11.6 El cableado de telecomunicaciones y energía deben estar separados y protegidos mediante canaletas o ductos que impidan interceptaciones o daños.

11.7 Los equipos y redes de cómputo deben contar con un mantenimiento preventivo anual como mínimo para asegurar su disponibilidad e integridad.

11.8 La Información contenida en los equipos que van a ser dados de baja o retirados de la institución para mantenimiento o reparación deben ser eliminados. Previamente la unidad de organización a la que pertenece debe realizar una copia de seguridad. Los equipos no deben ser retirados sin autorización del titular o encargado de la unidad de organización y del servidor responsable de la Oficina de Tecnologías de la Información.

11.9 Los funcionarios y servidores de la JNJ deben adoptar la política de escritorios limpios, es decir, al culminar la jornada de trabajo, deben guardar los documentos e información de la JNJ en estantes, cajones o lugares adecuados, evitando dejarlos encima del escritorio.

12. Gestión de Operaciones de los sistemas informáticos

12.1 Cada uno de los equipos informáticos son asignados a un funcionario o servidor responsable, quien deberá hacer buen uso de los mismos.

12.2 La Oficina de Tecnologías de la Información, debe realizar diariamente copias de seguridad (backups) del ambiente de producción en forma automática y manual. Adicionalmente, las copias de seguridad deben almacenarse en un lugar o ambiente externo a la institución ante cualquier caso de desastre.

12.3 La Oficina de Tecnologías de la Información debe tener tres servidores o ambientes de almacenamiento separados exclusivamente para el desarrollo de los sistemas de información: el ambiente de desarrollo (sistemas y base de datos en fase de diseño), el ambiente de pruebas (sistemas y base de datos en fase de pruebas por el usuario) y el ambiente de producción (sistemas y base de datos de uso oficial).

12.4 El personal operativo de informática realiza sus labores de desarrollo y mantenimiento de sistemas y base de datos en el ambiente de desarrollo y pruebas hasta su total culminación.

12.5 El trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información es el responsable de la administración técnica y operativa de la base de datos en el ambiente de producción. No puede realizar el pase al ambiente de producción de sistemas y realizar modificaciones sin la autorización de la unidad de organización a cargo del sistema.

12.6 El trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información es el responsable de la administración técnica y operativa de la base de datos institucional y la unidad de organización a cargo del sistema es el responsable de la administración funcional del mismo. El trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información no puede modificar la base de datos de un sistema sin autorización previa de la unidad de organización a cargo del mismo.

12.7 El trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información debe instalar y administrar el programa de software antivirus a todos los equipos de cómputo, a fin de prevenir y eliminar la infección de virus informáticos. Dicho antivirus es actualizado constantemente.

12.8 El trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información debe mantener todos los programas de software en todos los equipos de cómputo de la Institución con las últimas actualizaciones de seguridad disponibles.

12.9 El trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información es el responsable de autorizar el uso de programas de software a todos los usuarios de la JNJ. Está prohibido el uso de programas de software no autorizado por la Oficina de Tecnologías de la Información.

12.10 Los sistemas de información desarrollados para las diferentes unidades de organización son propiedad de la JNJ y deben registrarse como propiedad intelectual en las entidades correspondientes.

12.11 Adicionalmente a la compra de licencia de uso de programas de software, la Oficina de Administración y Finanzas, a requerimiento de la Oficina de Tecnologías de la Información, celebra contratos de mantenimiento de licencias de software por periodos de tiempo renovables de acuerdo a la disponibilidad del servicio y conforme a la normatividad de la materia.

12.12 Los cambios efectuados y traslados de los equipos de cómputo (hardware y software) por una unidad de organización, debe ser informado y autorizado por el titular o encargado de dicha unidad y el responsable de la Oficina de Tecnologías de la Información, quién comunica a la Unidad de Control Patrimonial para su actualización en la asignación de bienes.

12.13 La cuenta de correo institucional asignado al usuario es para comunicar o recibir mensajes relacionados a la actividad laboral de la institución y no de uso con fines particulares.

12.14 Está prohibido el acceso vía Internet a páginas que no guarden relación con la labor que realiza el usuario, salvo autorización efectuada conforme a la normatividad interna institucional.

12.15 Está prohibido el acceso de mensajería electrónica (MSN, etc.), música y video por internet, excepto a los jefes o responsables de cada unidad de organización y a los que ellos autoricen. Ello con el fin de agilizar las comunicaciones en la red de datos e internet.

12.16 El trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información debe realizar las pruebas correspondientes para mantener la integridad de la seguridad interna de la red de datos.

12.17 Los servidores de la JNJ y/o las personas ajenas a la institución que requieran ingresar a la sede equipos de almacenamiento de información (laptop, computadoras y otros), que no siendo de propiedad de la JNJ, deben solicitar su ingreso por escrito a la Oficina de Administración y Finanzas quien lo remite a la Unidad de Control Patrimonial para conocimiento y registro.

13. Control de accesos a los sistemas informáticos

13.1 El trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información, es el responsable de proporcionar el servicio de acceso a los sistemas de información solo con la autorización de la unidad de organización a cargo del sistema. El acceso al sistema será basado en un perfil de acceso (solo consulta, solo modificación, acceso parcial o total del sistema).

13.2 Los usuarios son los responsables de mantener la custodia y confidencialidad de las cuentas de usuario y contraseñas que son puestos a

su disposición por la JNJ para identificarlos o reconocer las atribuciones de acceso o manipulación de información que se les haya asignado.

13.3 Todos los sistemas informáticos que se implementen en la Institución tienen un sistema de autenticación (usuario y contraseña).

13.4 El usuario, con apoyo del trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información, debe activar contraseña de encendido y contraseña de protector de pantalla, a fin de prevenir el acceso no autorizado.

13.5 El trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información, es responsable de que el acceso a las librerías de los programas fuente de los sistemas de información sean adecuadamente restringidos y controlados, a fin de minimizar el daño o alteración no autorizada de los programas.

13.6 Toda modificación de datos en los sistemas de información debe permitir que se almacene los datos del usuario que lo realiza.

13.7 El trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información establece un conjunto de controles de seguridad en las redes de computadoras, para garantizar la seguridad de los datos en las redes y la protección de los servicios conectados de los accesos no autorizados.

13.8 Todos los contratos, convenios y otros instrumentos que impliquen acceso a la información de la JNJ, deben ser autorizados por el Comité de Seguridad Informática, para lo cual deben establecer los controles que se norman en la presente Directiva, y otros que se consideren necesario.

14. Desarrollo y mantenimiento de sistemas informáticos

14.1 El trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información, debe asegurar la aplicación de estándares de procedimientos y controles de seguridad en el ciclo de vida de desarrollo de sistemas.

14.2 El ingreso de datos a los sistemas de información debe ser validado por la unidad de organización a cargo del procedimiento, a efectos de garantizar que éstos sean correctos y apropiados.

14.3 El trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información, es responsable de que los datos procesados por los sistemas de información cuenten con procedimientos de validación.

14.4 Los procedimientos para el desarrollo de sistemas, mantenimiento y pruebas deben ser documentados.

15. Administración de la Continuidad de los sistemas de información

15.1 El trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información, elabora y actualiza en forma permanente un plan de contingencia que permita que la información esté disponible (aún en situaciones de desastre), que posibilite la continuidad de los procesos críticos de la institución.

16. Programas preparatorios y de control

16.1 El trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información debe capacitar al personal, según sus responsabilidades y necesidades específicas, en los aspectos que posibiliten o contribuyan a una mejor aplicación y observación de la presente Directiva.

16.2 El Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información, es responsable, en lo que corresponda a su competencia, de establecer y hacer cumplir procedimientos formales que aseguren que las normas legales, contractuales o de regulación sean cumplidos, y cuando corresponda, incorporados en la lógica interna de las aplicaciones informáticas.

16.3 Los recursos de tecnología de información de la JNJ deben ser usados únicamente para los propósitos autorizados de la institución, de lo contrario se considera como uso inapropiado de los recursos, debiendo aplicarse las medidas disciplinarias correspondientes.

16.4 El trabajador encargado por la Oficina de Tecnologías de la Información debe revisar periódicamente todos los sistemas de información a fin de garantizar el cumplimiento de las políticas y estándares de seguridad de la JNJ.

CAPITULO III

DISPOSICIONES FINALES Y COMPLEMENTARIAS

PRIMERA.- Complementariedad con las demás normativas internas de la JNJ

Lo dispuesto en la presente Directiva se complementa en lo que fuere pertinente con lo normado en la Resolución N° 042-2019-DG-JNJ "Política Institucional para la Administración de Software en la Junta Nacional de Justicia", y en la Resolución N° 039-2019-DG-JNJ, que aprueba la Directiva N° 004-2019-DG-JNJ "Normas para la Implementación, Administración y Empleo de Software en la Junta Nacional de Justicia".

SEGUNDA.- Autorización para emitir propuestas

Para la implementación de lo dispuesto en la presente Directiva, autorícese a la Oficina de Tecnologías de la Información de la JNJ a elaborar propuestas de manuales y/o instrumentos que desarrollen procedimientos que coadyuven a la seguridad de la información que se procesa en la JNJ, para protegerla de riesgos, amenazas y afrontar contingencias y desastres de todo tipo.

TERCERA.- Unidad de organización que difunde el contenido de la Directiva

La Oficina de Administración y Finanzas se encarga de la difusión de la presente Directiva a todos los funcionarios y servidores de la Junta Nacional de Justicia.

Junta Nacional de Justicia

Anexo N° 1

Unidades de organización responsables de la aplicación de los principales sistemas de información de la JNJ

SISTEMAS DE INFORMACIÓN	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN RESPONSABLE DE SU APLICACIÓN	RESPONSABLE DEL ARCHIVO INFORMÁTICO
Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF)	Oficina de Administración y Finanzas	Oficina de Tecnologías de la Información
Sistema Integrado de Gestión Administrativa (SIGA), que usa Logística y Recursos Humanos	Oficina de Administración y Finanzas	Oficina de Tecnologías de la Información
Aplicativo del Sistema Presupuestario	Oficina Presupuesto e Inversiones	DNPP del MEF – Oficina de Tecnologías de la Información
Sistema de Información Estadístico	Oficina de Planificación y Cooperación Técnica	Oficina de Tecnologías de la Información
Sistema de Información Plan Operativo Institucional	Oficina de Planificación y Cooperación Técnica	Oficina de Tecnologías de la Información
Aplicativo CEPLAN	Oficina de Planificación y Cooperación Técnica	Dirección Nacional de Coordinación y Planeamiento CEPLAN
Sistema de Procesos Judiciales	Procuraduría Pública de la JNJ	Oficina de Tecnologías de la Información
Portal electrónico Institucional	Oficina de Comunicación e Imagen Institucional	Oficina de Tecnologías de la Información
Sistema de Registro de Noticias de la JNJ	Oficina de Comunicación e Imagen Institucional	Oficina de Tecnologías de la Información
Sistema de Información Jurídica (SPIJ)	Oficina de Tecnologías de la Información	Oficina de Tecnologías de la Información
Sistema de Padrón de Postulantes	Dirección de Selección y Nombramiento	Dirección de Selección y Nombramiento
Sistema de Acuerdos de Sesión del Pleno	Secretaría General	Oficina de Tecnologías de la Información
Sistema de Trámite Documentario	Área de Atención al Usuario y Trámite Documentario	Oficina de Tecnologías de la Información
Sistema de Registro de Jueces y Fiscales	Área de Registro de Jueces y Fiscales	Oficina de Tecnologías de la Información
Centro de Información Gerencial	Oficina de Tecnologías de la Información	Oficina de Tecnologías de la Información

Junta Nacional de Justicia

RESOLUCIÓN N° 156-2019-DG-JNJ

San Isidro, 04 DIC. 2019

VISTO:

El Informe N° 142-2019-OPCT-JNJ, de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica, sobre la aprobación del proyecto de Directiva: "Normas y Procedimientos de Gestión de los Bienes Muebles en la Junta Nacional de Justicia"; y,

CONSIDERANDO:

Por Resolución N° 222-2015-P-CNM, se aprobó la Directiva N° 009-2015-P-CNM Directiva: "Normas y Procedimientos de Gestión de los Bienes Muebles en el Consejo Nacional de la Magistratura"; con el objetivo de establecer las normas y procedimientos para el alta y baja, actos de adquisición, administración, disposición, supervisión, y registro de los bienes muebles, de propiedad y/o administrados a nivel institucional, la misma que requiere ser actualizada conforme a la normatividad vigente;

De otro lado, mediante la Ley N° 30904, Ley de Reforma Constitucional sobre la conformación y funciones de la Junta Nacional de Justicia, se han modificado los artículos 154°, 155° y 156° de la Constitución Política del Perú y en su única disposición complementaria final, dispone la modificación en todas las disposiciones correspondientes del ordenamiento jurídico nacional la denominación de "Consejo Nacional de la Magistratura" por el de "Junta Nacional de Justicia";

En atención a lo señalado en los considerandos precedentes, la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica, en cumplimiento de sus funciones y contando con los aportes y sugerencias de la Oficina de Asesoría Jurídica y de la Oficina de Administración y Finanzas ha elaborado el proyecto de Directiva: "Normas y Procedimientos de Gestión de los Bienes Muebles en la Junta Nacional de Justicia"

Estando a lo expuesto, resulta necesario emitir el acto administrativo correspondiente que apruebe la Directiva propuesta;

De conformidad con lo establecido en el artículo 3° de la Ley N° 30833, Ley que declara en situación de emergencia el Consejo Nacional de la Magistratura y suspende su Ley Orgánica; en la única disposición complementaria final de la Ley N° 30904, Ley de Reforma Constitucional sobre la conformación y funciones de la Junta Nacional de Justicia; y con el visado de los Jefes de las Oficinas de Administración y Finanzas, Asesoría Jurídica y de Planificación y Cooperación Técnica;

Junta Nacional de Justicia

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar la Directiva N° 042-2019-DG-JNJ "Normas y Procedimientos de Gestión de los Bienes Muebles en la Junta Nacional de Justicia", que forma parte de la presente Resolución.

Artículo 2.- Dejar sin efecto la Resolución N° 222-2015-P-CNM que aprobó la Directiva N° 009-2015- P-CNM.

Artículo 3. - Encargar al Jefe de la Oficina de Administración y Finanzas el cumplimiento de la presente Directiva, aprobada mediante la presente Resolución.

Artículo 4.- Publicar la presente Resolución en el Portal de Transparencia de la página electrónica y en el portal institucional de la Junta Nacional de Justicia (www.jnj.gob.pe).

Regístrese, comuníquese y archívese.

Jorge Matienzo Luján
Director General
Junta Nacional de Justicia

Junta Nacional de Justicia

DIRECTIVA Nº 042-2019-DG-JNJ

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE LOS BIENES MUEBLES EN LA JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

I. GENERALIDADES

1. Finalidad

Coadyuvar a optimizar la gestión administrativa de la Junta Nacional de Justicia.

2. Objetivo

Establecer las normas y procedimientos para el alta y baja, actos de adquisición, actos de administración, actos de disposición, supervisión, y registro de los bienes muebles, de propiedad y/o administrados por la Junta Nacional de Justicia.

3. Alcance

La presente Directiva es de estricta aplicación de todos los órganos y unidades de organización de la Junta Nacional de Justicia.

4. Base Legal

4.1 Ley N° 29151 – Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales, modificado por el Decreto Legislativo N° 1439[1].

4.2 Ley N° 27995 – "Ley que establece procedimientos para asignar bienes dados de baja por las Instituciones Públicas, a favor de los Centros Educativos de las regiones de extrema pobreza, modificada por la Ley N° 30909.

4.3 Decreto Supremo N° 217-2019-EF[2], que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1439 – Decreto Legislativo del Sistema Nacional de Abastecimiento.

4.4 Decreto Supremo N° 019-2019-VIVIENDA, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 29151 – Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales.

4.5 Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM, que aprueba el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

4.6 Decreto Supremo N° 007-2008-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29151 - Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales y sus modificatorias.

4.7 Decreto Supremo N° 013-2004-EF, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 27995, modificado por el Decreto Supremo N° 164-2006-EF y demás modificatorias.

---

[1] Disposiciones Complementarias Finales
Segunda.- Vigencia y progresividad
El Decreto Legislativo entra en vigencia a los noventa (90) días calendario contados a partir de la publicación de su Reglamento.

[2] Disposiciones Complementarias Finales
Primera.- Vigencia y Progresividad
El Reglamento entra en vigencia a los noventa (90) días calendario contados a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial El Peruano, salvo el numeral 8 del artículo 5, el numeral 7 del párrafo 6.2 del artículo 6, los numerales 1 y 3 del artículo 8, los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22, 26 y 28, cuya vigencia se sujeta a la aprobación de las Directivas correspondientes mediante Resolución Directoral de la DGA.

4.8 Resolución Ministerial N° 172-2016-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento Nacional de Tasaciones, y su modificatoria aprobada por Resolución Ministerial N° 424-2017-VIVIENDA.

4.9 Resolución N° 001-2016-SBN-DNR, que aprueba el Decimoséptimo Fascículo del Catálogo Nacional de Bienes Muebles del Estado.

4.10 Resolución N° 046-2015-SBN, que aprueba la Directiva N° 001-2015-SBN: "Procedimientos de Gestión de los Bienes Muebles Estatales", modificado por la Resolución N° 084-2018-SBN.

4.11 Resolución N° 027-2013-SBN, que aprueba la Directiva N° 003-2013-SBN que regula los "Procedimientos para la Gestión adecuada de los Bienes Muebles Estatales calificados como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE" y sus modificatorias.

4.12 Resolución del Superintendente Nacional de los Registros Públicos N° 039-2013-SUNARP-SN, que aprueba el Reglamento de Inscripciones del Registro de Propiedad Vehicular, modificado por la Resolución N° 355-2013-SUNARP-SN y demás modificatorias.

4.13 Resolución de Contaduría N° 067-97-EF/93.01, que aprueba el Instructivo N° 2 "Criterio de Valuación de los bienes de Activo Fijo, método y porcentajes de depreciación y amortización de los bienes de activo fijo e infraestructura física", y sus modificatorias.

4.14 Resolución N° 158-97-SBN, que aprueba el "Catálogo Nacional de Bienes Muebles del Estado" y sus modificatorias.

4.15 Directiva N° 001-97/SBN-UG-CIMN que contiene las normas para el uso y aplicación del Catálogo Nacional de Bienes Muebles del Estado.

Las normas citadas, incluyen las respectivas modificaciones, de ser el caso.

5. Abreviaturas

En adelante y para los efectos de esta Directiva, se entenderá por:

- **JNJ o Junta** : Junta Nacional de Justicia.
- **OAF** : Oficina de Administración y Finanzas.
- **OTI** : Oficina de Tecnologías de la Información.
- **SBN** : Superintendencia Nacional de Bienes Estatales.
- **SNBE** : Sistema Nacional de Bienes Estatales.
- **CNBME** : Catálogo Nacional de Bienes Muebles del Estado.
- **SINABIP** : Sistema de Información Nacional de Bienes Estatales.
- **SUNARP** : Superintendencia Nacional de los Registros Públicos.
- **Ley** : La Ley N° 29151, Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales.
- **Reglamento** : Reglamento de la Ley N° 29151, Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales.
- **Directiva** : Directiva N° 001-2015-SBN: "Procedimientos de Gestión de los Bienes Muebles Estatales".

II. DISPOSICIONES GENERALES

6. Unidad de organización Responsable de la administración y del Control Patrimonial

La OAF, a través del Área de Logística (Control Patrimonial), es el órgano responsable de la administración y control patrimonial en la Junta, y por tanto responsable de la planificación, coordinación y ejecución de las acciones referidas al registro, administración, supervisión y disposición de los bienes muebles de propiedad de la JNJ y de los que se encuentren bajo su administración.

7. Autoridad competente para aprobar el acto administrativo

Los actos de adquisición, administración y disposición de los bienes, y los procedimientos de alta y baja de los registros correspondientes, son aprobados por Resolución Administrativa de la OAF, en un plazo no mayor de quince (15) días hábiles contados desde el día siguiente de recibido el expediente administrativo correspondiente.

Los actos de disposición que se realicen deben ser aprobados en el marco de la Ley N° 27995 y su Reglamento.

8. Glosario de Términos

Acta de Conciliación Patrimonio-Contable: Acta donde se consigna la comparación que se realiza entre los registros contables y los registros patrimoniales con los resultados del inventario físico de los bienes de la entidad.

Bienes: Se refieren a los bienes muebles estatales

Bienes catalogables: Son aquellos bienes que, sin estar incluidos en el CNBME, son susceptibles de ser ingresados al mismo.

Bienes catalogados: Son aquellos cuyo tipo de bien que los identifica se encuentran incluidos expresamente en el CNBME.

Bienes faltantes: Son aquellos que figuran en el registro patrimonial de la entidad, pero no se encuentran físicamente en su posesión.

Bienes no catalogables: Son aquellos que debido a su naturaleza o función de uso no podrán ser incluidos en el CNBME, tales como accesorios, repuestos, suministros, software, armas, entre otros.

Bienes sobrantes: Son aquellos que, sin estar registrados en el patrimonio, se encuentran en posesión de la entidad, debido a que:

- No se conoce su propietario;
- No cuentan con la documentación suficiente para su incorporación en el registro patrimonial;
- No han sido reclamados por sus propietarios;
- No se conoce su origen; o,
- Provengan de entidades fusionadas, liquidadas o extinguidas, o hayan sido recibidos en mérito a convenios de cooperación

Hurto: Causal de baja que implica la comisión del delito de hurto, esto es la sustracción del bien sin el uso de violencia.

Lote: Puede tratarse de un bien o un conjunto de bienes que son agrupados para su venta mediante subasta. Los criterios para agruparlos deben ser objetivos: naturaleza, estado de conservación, tipo de material, etc.

Mantenimiento o reparación onerosa: Causal de baja que califica cuando el costo del mantenimiento, reparación o repotenciación de un bien es demasiado elevado en relación con el valor del mismo.

Obsolescencia técnica: Causal de baja que importa que un bien pese a encontrarse en condiciones operativas, no permite un eficaz desempeño de sus funciones inherentes, por encontrarse rezagado en los avances tecnológicos.

Pérdida: Causal de baja aplicable cuando el bien ha desaparecido físicamente de la entidad.

Reembolso: Causal de baja que se aplica cuando la reposición del bien no es posible, entregándose en su lugar dinero. El dinero a desembolsar debe corresponder al valor de adquisición o al valor comercial del bien.

Reposición: Causal de baja que se aplica cuando un bien es reemplazado por otro de iguales o mejores características o equivalente en valor comercial, debido a la garantía otorgada por el proveedor.

Robo: Causal de baja que implica la comisión del delito de robo, esto es la desposesión del bien empleando violencia.

Responsable del Control Patrimonial: Servidor civil de la Oficina de Administración y Finanzas, encargado de la función de control patrimonial, sin perjuicio de otras funciones que tenga a su cargo.

Siniestro: Causal de baja que importa el daño, pérdida o destrucción parcial o total del bien, a causa de un incendio o fenómeno de la naturaleza, lo cual deberá ser sustentado con la información de los daños ocasionados expedida por organismo competente, cuando corresponda.

III. DISPOSICIONES ESPECIFICAS

9. Alta de Bienes

9.1 Definición

Consiste en la incorporación física y contable de un bien al patrimonio de la Junta, la misma que se efectúa mediante resolución administrativa de la OAF, de manera automática si se trata de bienes que se incorporan por disposición legal, mandato judicial o arbitral.

Únicamente se darán de alta aquellos bienes que serán usados por la institución.

9.2 Formas de incorporación

El alta se realiza mediante la emisión de la Resolución de la OAF, según el caso, de adquisición por cualquiera de los siguientes actos:

a) Aceptación de donación de bienes;
b) Saneamiento de bienes sobrantes;
c) Saneamiento de vehículos;
d) Reposición de bienes;
e) Permuta de bienes.

9.3 Alta automática

Se produce el alta automática de los bienes muebles cuando la incorporación, está determinada por disposición legal, mandato judicial o arbitral.

9.4 Procedimiento

Control Patrimonial del Área de Logística, evalúa la documentación sustentatoria, elabora los expedientes administrativos de los bienes muebles a ser dados de alta y, formula y remite el Informe Técnico, conforme al

"Formato de Informe Técnico" del Anexo Nº 01, a la OAF recomendando su aprobación, adjuntando el proyecto de resolución correspondiente.

La OAF, evalúa la propuesta de Alta, y si encuentra conformidad, emite la resolución respectiva.

Tratándose de vehículos y otros bienes muebles inscribibles adquiridos por la JNJ, deben ser inscritos en la SUNARP, siendo la OAF la responsable de dicho acto.

9.5 Plazo para realizar la incorporación

La incorporación de bienes se efectúa dentro de los quince (15) días hábiles posteriores a su adquisición, y se sustenta en los documentos previstos para cada acto administrativo.

9.6 Incorporación mediante compras en el marco de la Ley de Contrataciones del Estado

Cuando se trata de bienes adquiridos mediante compras, se debe realizar conforme a lo establecido en la normatividad vigente, no siendo de evaluación por parte de Control Patrimonial del Área de Logística.

9.6.1 **Procedimiento para entrega de Bienes - Equipos Tecnológicos a usuarios de la JNJ.**

El encargado de almacén, una vez que haya recepcionado los equipos tecnológicos adquiridos por causales de renovación, de vigencia tecnológica, de desperfecto o de siniestro, a solicitud de la OTI, informa al responsable de Control Patrimonial del Área de Logística para que los registre y asigne formalmente a la OTI como responsable de los equipos tecnológicos de la Junta.

9.6.1.1. Control Patrimonial del Área de Logística asigna los equipos a la OTI, a su vez OTI procede a reasignar de los equipos a las unidades de organización usuarias que solicitaron la renovación de sus equipos; para lo cual dicha unidad de organización previamente devuelve los equipos que le fueron asignados y que están siendo reemplazados por renovación tecnológica, debiendo la unidad de organización usuaria remitir a Control Patrimonial del Área de Logística, la relación de los equipos devueltos a la OTI y los nuevos que se le asignen para su uso, a fin de actualizar la nueva ubicación y nombre del usuario en los respectivos registros, quedando exento de responsabilidad. Asimismo, la persona que recibe el equipo debe firmar la ficha de asignación de los nuevos equipos entregados (Anexo Nº 08), siendo responsable de la existencia física, permanencia y conservación de los bienes a su cargo.

9.6.1.2. La OTI debe remitir a Control Patrimonial del Área de Logística, en un plazo de tres (03) días, el Informe Técnico de los equipos recibidos por haber realizado el reemplazo, indicando en forma detallada el estado del equipo y de sus componentes, en el caso del bien patrimonial "Unidad Central de Proceso" debe usar el Anexo 16: INFORME TECNICO DE UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (CPU); a fin de actualizar los registros correspondientes, caso contrario serán devueltos a Control

Patrimonial del Área de Logística, para que se tramite la baja correspondiente.

9.6.1.3. La OTI comunica a Control Patrimonial del Área de Logística, la relación de equipos que permanecen en su custodia para su reasignación a la unidad de organización usuaria, a fin de que esta actualice sus datos en el SINABIP de conformidad con los dispuesto en el numeral 14.3.

9.6.2. Procedimiento para entrega de Bienes muebles solicitados por la unidad de organización usuaria, servidor o funcionario.

9.6.2.1. El usuario, servidor o funcionario que reciba un bien mueble firma la respectiva ficha de asignación y en caso de realizarse el reemplazo del bien asignado por otro bien, se debe proceder previamente a devolver el bien a reemplazar a Control Patrimonial del Área de Logística, con el Informe respectivo o documento que sustente el reemplazo de dicho bien, caso contrario no se entrega el bien requerido.

9.6.2.2. El bien mueble recibido debe ser utilizado para el fin para el que fue requerido.

9.7 Donación de bienes como material de enseñanza

Cuando se trata de bienes que la JNJ reciba en calidad de donación para ser empleados como material de enseñanza, no se requiere que se realice la gestión de alta.

10. Baja de Bienes

10.1 Definición

Consiste en la extracción física y contable de bienes muebles de propiedad de la JNJ, lo cual se autoriza con Resolución expedida por la OAF, donde se indica expresamente la causal que la origina.

10.2 Causales de Baja de Bienes

Constituyen causales de baja de bienes muebles las siguientes:

a) Estado de excedencia;
b) Obsolescencia técnica;
c) Mantenimiento o reparación onerosa;
d) Reposición;
e) Reembolso;
f) Pérdida;
g) Hurto;
h) Robo;
i) Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos-RAEE;
j) Estado de chatarra;
k) Siniestro; y,
l) Destrucción accidental.

Las causales de pérdida, hurto, robo, siniestro y destrucción, deben sustentarse con la denuncia policial o fiscal correspondiente.

Los bienes a darse de Baja, deben estar libre de toda afectación, carga o gravámenes.

10.3 Procedimiento

Control Patrimonial del Área de Logística, identifica los bienes a dar de baja, y de ser necesario, realiza la valuación de los mismos.

Luego, elabora el Informe Técnico, recomendando la baja de los bienes, precisando la causa, y lo remite a la OAF para su evaluación.

La OAF, si encuentra conformidad, emite la Resolución que aprueba la baja de los bienes de los registros patrimonial y contable.

10.4 Plazo y modalidades para disponer bienes dados de baja

Luego de emitida la resolución de baja, la OAF dispone que, en un plazo que no exceda de cinco (05) meses contados a partir de la fecha de emisión de dicha resolución, Control Patrimonial del Área de Logística ejecute la disposición final de los bienes, mediante los siguientes actos de disposición:

a) Compraventa mediante subasta;
b) Destrucción;
c) Donación;
d) Donación de bienes calificados como RAEE;
e) Permuta;
f) Transferencia en retribución de servicios, y,
g) Transferencia por dación de pago.

Los bienes dados de baja no son objeto de inventario, no podrán ser utilizados para las actividades que realiza la entidad. No serán desmantelados con el propósito de reparar bienes semejantes.

Tratándose de vehículos y otros bienes inscribibles, se requiere copia del Certificado de Identificación Vehicular expedido por la Dirección de Prevención de Robo de Vehículos - DIPROVE, copia del Certificado de Gravamen expedido por la Oficina Registral correspondiente y de la Tarjeta de Propiedad Vehicular.

10.5 Bienes dados de baja que sean de utilidad al sistema educativo

Para el caso de los bienes dados de baja, que sean de utilidad para el sistema educativo, se aplica lo establecido en la Ley N° 27995 y su Reglamento. A estos efectos, la OAF debe notificar a la Unidad de Gestión Educativa Local de la jurisdicción de la JNJ, la resolución de baja de los bienes, cuando concurran los siguientes presupuestos:

a) Los bienes puedan ser empleados o usados por la institución educativa, esto es, que ameriten ser dados de alta; y,
b) Las instituciones educativas se encuentren geográficamente en zonas de extrema pobreza de acuerdo al mapa que para tal efecto elabore el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI.

10.6 Comunicación a la SBN

Concluido el procedimiento, la OAF comunica a la SBN, el número de la resolución que aprueba la baja, mediante el registro en el aplicativo Módulo Muebles SINABIP, en un plazo no mayor a los diez (10) días hábiles. Cuando se emita resolución de baja, en aplicación de la Ley N° 27995, el plazo de comunicación es el señalado en el numeral 3.2 del artículo 3 del Reglamento de la citada Ley.

Tratándose de vehículos que no han sido dados de baja por la causal de estado de chatarra, se adjunta además en archivo digital los siguientes documentos:

a) La Boleta Informativa expedida por el Registro de Propiedad Vehicular de la SUNARP.
b) El Certificado Policial de Identificación Vehicular expedido por la división correspondiente de la Policía Nacional del Perú; y,
c) Copia de la Tarjeta de Identificación Vehicular.

11. Actos de Adquisición

11.1 Aceptación de donación de bienes

11.1.1 Definición

La donación es el traslado voluntario y a título gratuito de la propiedad de bienes de un tercero a favor de la Junta.

11.1.2 Valorización de los bienes aceptados en donación

En la resolución de aceptación de los bienes donados se debe especificar su valorización. En caso que el tercero donante, no haya especificado el valor de los bienes donados, Control Patrimonial del Área de Logística, realiza la tasación correspondiente para asignarle un valor.

11.1.3 Procedimiento de aceptación de donación proveniente de un particular

El Área de Atención al Usuario y Trámite Documentario es la encargada de recepcionar el escrito de oferta de donación de un bien por un tercero donante, en la que se debe precisar las características del bien que se dona y adjuntar: la documentación que acredite la propiedad del bien y, tratándose de una persona jurídica, documentos que acrediten la vigencia de poder de representante legal. Si el donante no cuenta con documentos que acrediten la propiedad del bien objeto de donación, debe presentar una declaración jurada indicando que es propietario del bien y ejerce la posesión.

El Área de Atención al Usuario y Trámite Documentario, remite el escrito a la OAF, la misma que lo deriva a Control Patrimonial del Área de Logística, con los documentos adjuntos, a fin de que emita un Informe Técnico.

Control Patrimonial del Área de Logística, evalúa los documentos, y elabora un Informe Técnico, pronunciándose sobre la procedencia o no de aceptar la donación, de ser el caso elabora el proyecto de resolución de aceptación de la donación, y lo eleva a la OAF, esta Oficina, de considerarlo conforme, aprueba la resolución aceptando la donación del bien y el alta correspondiente en el registro patrimonial y contable.

11.1.4 Donación proveniente de otra entidad

Cuando el donante sea otra entidad no es necesario el procedimiento indicado en el numeral precedente, basta que la entidad donante emita la resolución de donación, la misma que tiene mérito suficiente para que la Junta realice el alta de los bienes donados.

11.1.5 Autoridad competente para aceptar donación de bienes provenientes del extranjero

Cuando se trate de bienes donados del exterior, la aceptación de la donación será aprobada por resolución de Presidencia de la Junta.

11.1.6 Comunicación a la SBN

Concluido el procedimiento, la OAF comunica a la SBN, el número de la resolución que aprueba dicho acto, mediante el registro en el aplicativo Módulo Muebles SINABIP, en un plazo no mayor a los diez (10) días hábiles.

11.2 Reposición de bienes

11.2.1 Definición

Consiste en la recepción de un bien de características iguales, similares, mejores o equivalentes en valor comercial, en reemplazo de otro que ha sufrido alguno de los siguientes acontecimientos:

a) Pérdida, robo, hurto o daño total o parcial. En este caso la reposición del bien corre a cargo del servidor cuya responsabilidad ha quedado determinada.
b) Siniestro en caso el bien se encuentre asegurado. La reposición corresponde a la compañía aseguradora; y,
c) Vicios o defectos que afecten su correcto funcionamiento en caso cuente con garantía. La obligación de reponer es de cuenta del proveedor.

11.2.2 Procedimiento

Cuando se trate de pérdida, robo, hurto o daño total o parcial, como consecuencia de descuido o negligencia de parte del usuario, se procede de la siguiente manera:

a) La unidad de organización a la que está asignado el servidor o funcionario, elabora un informe dando cuenta del hecho y lo remite a la OAF.
b) La OAF deriva el informe a Control Patrimonial del Área de Logística.
c) Control Patrimonial del Área de Logística, solicita al usuario responsable la reparación o reposición del bien, según sea el caso, dándole un plazo de treinta (30) días hábiles.
d) En el plazo indicado el usuario responsable debe entregar el bien reparado o repuesto a Control Patrimonial del Área de Logística.
e) Si transcurrido el plazo, el usuario no cumple con la reparación o reposición del bien, Control Patrimonial del Área de Logística, determina el valor de la reparación o reposición y solicita al Área de Recursos Humanos, que efectúe el descuento por planilla de los ingresos que percibe el servidor o funcionario.
f) El monto descontado es ingresado a las cuentas de la Junta, para que posteriormente Control Patrimonial del Área de Logística proceda a la reparación o reposición del bien.
g) La reposición del bien se realiza mediante la suscripción del Acta de Entrega-Recepción, de acuerdo al "Formato de Acta de Entrega-Recepción" del Anexo N° 02, y luego Control Patrimonial del Área de Logística, elabora el Informe Técnico, remitiéndolo a la OAF.

h) La OAF, si encuentra conformidad, emite la resolución que aprueba la reparación o reposición del bien y dispone dar de alta en el registro patrimonial y contable.

Cuando se trate de bienes asegurados o los que provienen por la reposición por el proveedor debido a la entrega de bienes defectuosos, se procede de la siguiente manera:

i) Control Patrimonial del Área de Logística suscribe el Acta de Entrega-Recepción y elabora el Informe Técnico en el que se precisa que el bien que recibe la Junta, tiene como origen la reposición por siniestro o por defectos o vicios en el funcionamiento, y que cuenta con las características requeridas por la JNJ. El Informe Técnico es remitido a la OAF.

j) La OAF, si lo encuentra conforme, emite la resolución que aprueba la reposición del bien y dispone dar de alta en el registro patrimonial y contable.

11.2.3 Entrega de bien dado de baja en reposición

Cuando se ha procedido a la reposición de un bien, de ser el caso, aquellos que han sido reemplazados y que fueron dados de baja, deben de ser entregados a quienes cumplan con su reposición.

11.2.4 Comunicación a la SBN

Concluido el procedimiento, la OAF comunica a la SBN, el número de la resolución que aprueba dicho acto, mediante el registro en el aplicativo Módulo Muebles SINABIP, en un plazo no mayor a los diez (10) días hábiles.

12. Actos de Administración

12.1 Afectación en uso

12.1.1 Definición

Consiste en la entrega de parte de la Junta, a título gratuito, de la posesión de bienes de su propiedad, a otra entidad con el fin de que los destine al uso o servicio público.

La afectación en uso se concede hasta por un plazo de dos (02) años, que puede ser renovado por única vez por un plazo máximo similar. Al cumplirse el plazo máximo, a requerimiento de la entidad que hace uso del bien, la Junta, puede evaluar, la posibilidad de realizar un acto de disposición de dicho bien.

12.1.2 Procedimiento

El Área de Atención al Usuario y Trámite Documentario, es la encargada de recepcionar la solicitud de una entidad requiriendo afectación en uso de bienes de la Junta, y lo remite a la OAF, la misma que luego de su revisión, lo deriva a Control Patrimonial del Área de Logística, para su evaluación y emisión del informe respectivo.

Control Patrimonial del Área de Logística, identifica el bien requerido y elabora el Informe Técnico sustentando la posibilidad o no de afectarlo en uso y lo eleva a la OAF para su evaluación.

La OAF, en el caso que se sustente la posibilidad de afectación en uso, y de encontrar conforme el Informe Técnico, emite la correspondiente resolución que aprueba la afectación en uso del bien, precisando el plazo y la finalidad de la misma.

El Acta de Entrega-Recepción es suscrita por Control Patrimonial del Área de Logística de la Junta y el servidor responsable del Control Patrimonial de la entidad que solicita el bien.

La OAF comunica a Control Patrimonial del Área de Logística y al Área de Contabilidad para el registro correspondiente.

Si la OAF desestima el pedido de afectación, comunica a la entidad solicitante y archiva el expediente generado.

12.1.3 Comunicación a la SBN

Concluido el procedimiento, la OAF comunica a la SBN, el número de la resolución que aprueba dicho acto, mediante el registro en el aplicativo Módulo Muebles SINABIP, en un plazo no mayor a los diez (10) días hábiles.

12.1.4 Causales de extinción

La afectación en uso se extingue por las siguientes causales:

a) Cumplimiento del plazo;
b) Renuncia a la afectación;
c) Destrucción, pérdida, robo o hurto del bien;
d) Consolidación del derecho de propiedad del bien;
e) Incumplimiento, variación de su finalidad o cese;
f) Extinción de la entidad afectataria; y,
g) Ceder los bienes a terceros

12.1.5 Resolución de extinción de afectación en uso

Si se presentan cualquiera de las causales de la c) a la g) anotadas en el numeral precedente, la OAF dispone que Control Patrimonial del Área de Logística elabore un Informe Técnico que sustente la extinción de afectación de uso.

Control Patrimonial del Área de Logística, previa verificación, formula el Informe Técnico y lo remite a la OAF, la misma que, de encontrarlo conforme, emite la resolución que declare la extinción de afectación de uso, señalando la causal y se notifica a la entidad afectataria para la devolución del bien, la que se ejecuta mediante la suscripción de un Acta de Entrega-Recepción.

12.2 Cesión en uso

12.2.1 Definición

Es un acto mediante el cual la Junta, de manera excepcional y debidamente justificada, traslada la posesión de bienes de su propiedad, a título gratuito, a favor de instituciones privadas sin fines de lucro, para que sean destinados al cumplimiento de actividades afines con el interés público y desarrollo social.

La cesión en uso se concede por un plazo máximo de un (1) año, el mismo que puede ser renovado por única vez con un plazo máximo similar.

Concluido el plazo máximo y siempre que la institución privada cesionaria siga requiriendo el bien cedido en uso, la entidad cedente puede evaluar la posibilidad de realizar un acto de disposición de dicho bien.

12.2.2 Procedimiento

El Área de Atención al Usuario y Trámite Documentario, es la encargada de recepcionar la solicitud de la institución privada sin fines de lucro, requiriendo la cesión en uso de bienes de la Junta, y lo remite a la OAF, la misma que luego de su revisión, lo deriva a Control Patrimonial del Área de Logística, para su evaluación y emisión del informe respectivo.

Control Patrimonial del Área de Logística, identifica el bien requerido y elabora el Informe Técnico sustentando la posibilidad o no de cederlo en uso y lo eleva a la OAF para su evaluación.

La OAF, en el caso que se sustente la posibilidad de la cesión en uso, y de encontrar conforme el Informe Técnico, emitirá la correspondiente resolución que aprueba la cesión en uso del bien, precisando el plazo y la finalidad de la misma.

El Acta de Entrega-Recepción es suscrita por Control Patrimonial del Área de Logística y el representante legal de la institución solicitante.

La OAF comunica a Control Patrimonial del Área de Logística y al Área de Contabilidad para el registro correspondiente.

Si la OAF desestima la solicitud de cesión en uso, comunica al solicitante y procede a archivar el expediente generado.

12.2.3 Comunicación a la SBN

Concluido el procedimiento, la OAF comunica a la SBN, el número de la resolución que aprueba dicho acto, mediante el registro en el aplicativo Módulo Muebles SINABIP, en un plazo no mayor a los diez (10) días hábiles.

12.2.4 Causales de extinción

La cesión en uso se extingue por las siguientes causales:

a) Cumplimiento del plazo;
b) Renuncia a la cesión;
c) Destrucción, pérdida, robo o hurto del bien;
d) Consolidación del derecho de propiedad del bien;
e) Incumplimiento, variación de su finalidad o cese;
f) Extinción de la institución privada cesionaria; y,
g) Ceder los bienes a terceros.

12.2.5 Resolución de extinción de cesión en uso

Si se presentan cualquiera de las causales de la c) a la g) anotadas en el numeral precedente, la OAF dispone que Control Patrimonial del Área de Logística, elabore un Informe Técnico que sustente la extinción de la cesión en uso.

Control Patrimonial del Área de Logística, previa verificación, formula el Informe Técnico y lo remite a la OAF, la misma que, de encontrarlo conforme, emite la resolución que declare la extinción de cesión en uso, señalando la causal y se notifica a la institución cesionaria para la devolución del bien, la que se ejecutará mediante la suscripción de un Acta de Entrega-Recepción.

12.3 Arrendamiento

12.3.1 Definición

La Junta, mediante un contrato, cede de forma temporal, a favor de terceros, el uso de un bien de su propiedad, a cambio de una renta,

siempre que dicho acto no interfiera en el cumplimiento de sus objetivos institucionales y funciones constitucionales.

El arrendamiento tiene un plazo máximo de un (01) año, que puede ser renovado por única vez con un plazo máximo similar.

12.3.2 Valor comercial de la renta

La renta del arrendamiento es calculada a valor comercial.

12.3.3 Procedimiento

El Área de Atención al Usuario y Trámite Documentario, es la encargada de recepcionar las solicitudes de las entidades, instituciones privadas o personas naturales, para arrendar bienes de la Junta, y lo remite a la OAF, la misma que luego de su revisión, lo deriva a Control Patrimonial del Área de Logística, para su evaluación y emisión del informe respectivo.

Control Patrimonial del Área de Logística, identifica el bien requerido y elabora el Informe Técnico sustentando la viabilidad o no de arrendar el bien requerido, y, de ser el caso, con información del valor de la renta, y lo eleva a la OAF para su evaluación.

La OAF, en el caso que sea viable el arrendamiento, y de encontrar conforme el Informe Técnico, emite la correspondiente resolución que aprueba el arrendamiento del bien, precisando el plazo.

El Jefe del Área de Logística suscribe el contrato de arrendamiento y establece los controles que corresponda para su correcta aplicación.

La OAF comunica a Control Patrimonial del Área de Logística y al Área de Contabilidad para el registro correspondiente.

Si la OAF desestima la solicitud de arrendamiento, comunica al solicitante y procede a archivar el expediente generado.

12.3.4 Comunicación a la SBN

Concluido el procedimiento, la OAF comunica a la SBN, el número de la resolución que aprueba dicho acto, mediante el registro en el aplicativo Módulo Muebles SINABIP, en un plazo no mayor a los diez (10) días hábiles.

13. Actos de Disposición

13.1 Donación

13.1.1 Definición

Consiste en el traslado en forma voluntaria y a título gratuito de la propiedad de bienes de la Junta, a favor de otra entidad o institución privada sin fines de lucro. La resolución que aprueba la donación requiere señalar el valor de los bienes donados. Se realiza previa baja de los bienes a disponer.

13.1.2 Procedimiento

El Área de Atención al Usuario y Trámite Documentario, es la encargada de recepcionar la solicitud de la entidad o institución privada sin fines de lucro, en la que sustenta la necesidad de uso de los bienes que la Junta disponga donarle. Tratándose de la primera, se debe precisar el beneficio que pueda reportar al Estado; y, tratándose de la segunda, se debe justificar la utilidad que pueda dar el bien para el cumplimiento de sus fines.

A la solicitud se debe adjuntar los siguientes documentos:

a) Copia del documento nacional de identidad del titular de la entidad o representante legal de la institución privada, según corresponda;
b) La resolución de nombramiento o designación del titular, en caso el solicitante sea una entidad, o los poderes respectivos y su correspondiente Certificado de Vigencia emitido por la SUNARP, en caso se trate de una institución privada sin fines de lucro.

El Área de Atención al Usuario y Trámite Documentario, remite la solicitud y documentos adjuntos a la OAF, la misma que los revisa y lo deriva a Control Patrimonial del Área de Logística.

Control Patrimonial del Área de Logística, identifica el bien requerido y elabora el Informe Técnico pronunciándose sobre la procedencia o no de la donación y lo eleva a la OAF.

La OAF, en el caso que proceda la donación, y de encontrar conforme el Informe Técnico, emite la correspondiente resolución que da de baja a los bienes, que aprueba la donación de los bienes y dispone que el Jefe del Área de Logística suscriba el Acta de Entrega-Recepción.

La OAF comunica a Control Patrimonial del Área de Logística y al Área de Contabilidad para el registro correspondiente.

Si la OAF desestima la solicitud de donación, comunica al solicitante y procede a archivar el expediente generado.

13.1.3 Comunicación a la SBN

Concluido el procedimiento, la OAF comunica a la SBN, el número de la resolución que aprueba dicho acto, mediante el registro en el aplicativo Módulo Muebles SINABIP, en un plazo no mayor a los diez (10) días hábiles.

13.2 Compraventa por Subasta Pública

13.2.1 Definición

Consiste en la adjudicación de bienes de la Junta, al postor que haya ofrecido, en acto público, la oferta que mejore el precio base del lote puesto a venta.

13.2.2 Condiciones Previas

La tasación de los bienes dados de baja debe realizarse a valor comercial, el cual constituye el precio base.

La compraventa por subasta pública procede cuando el precio base de los bienes objeto de venta sea igual o mayor a tres (03) Unidades Impositivas Tributarias (UIT).

Cuando se trate de vehículos, se emplea la Ficha Técnica del Vehículo, de acuerdo al "Formato de Ficha Técnica del Vehículo" del Anexo Nº 03. Cada vehículo que no sea calificado en estado de chatarra debe ser considerado como un lote.

Está prohibido el fraccionamiento de lotes, así como la variación de precios de los lotes en venta luego de su aprobación.

13.2.3 Procedimiento

Control Patrimonial del Área de Logística:

a) Identifica los bienes a disponer y los ordena en lotes.
b) Realiza o gestiona la tasación, de conformidad a lo establecido en la metodología establecida en la Directiva 001-2015-SBN.

c) Elabora el Informe Técnico, recomendando la disposición de los lotes mediante compraventa a través de subasta pública.

d) Elabora las Bases Administrativas que regulen la subasta pública, la que contiene el cronograma de actividades, de conformidad con el "Formato de Bases Administrativas para Subasta Pública" del Anexo N° 04.

e) Eleva todo lo actuado a la OAF para su evaluación.

La OAF, de encontrarlo conforme, emite la resolución que apruebe:

a) La compraventa de los bienes por subasta pública, estableciendo fecha, hora y lugar;

b) Las Bases Administrativas incluido el cronograma de actividades;

c) La conformación de la Mesa Directiva.

13.2.4 Comunicación a la SBN

Concluido el procedimiento, la OAF comunica a la SBN, el número de la resolución que aprueba dicho acto, mediante el registro en el aplicativo Módulo Muebles SINABIP, en un plazo no mayor a los diez (10) días hábiles.

13.3 Acto de Subasta Pública

13.3.1 Mesa Directiva

La Mesa Directiva, es la encargada de llevar a cabo la subasta pública, y esta conformada de la siguiente manera:

a) Un representante de la OAF, quién la preside.

b) Un Martillero Público, quién ejecuta el acto de subasta pública.

c) El Jefe del Área de Logística.

El acto de remate, liquidación y otros aspectos vinculados es ejecutado por el Martillero Público. El Acta de Subasta y, de ser el caso, el Acta de Abandono es suscrita por los miembros de la Mesa Directiva.

13.3.2 Martillero Público

Para la ejecución de la subasta la OAF selecciona y contrata un Martillero Público, debiendo tener en consideración las siguientes condiciones:

a) El Martillero Público debe acreditar estar debidamente habilitado por la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos - SUNARP.

b) No debe haber dirigido más de dos (02) subastas para la Junta, durante un mismo año.

c) Los honorarios no deben exceder el 3% del monto recaudado, incluyendo los impuestos de ley, no estando permitido ningún cobro adicional por cualquier otro concepto.

En caso de ausencia, renuncia o desistimiento del Martillero Público para participar en la subasta, el representante de la OAF, es quien dirige el acto público y elabora el Acta de Subasta, dejando constancia en ésta de la situación ocurrida.

13.3.3 Convocatoria

La convocatoria se realiza con una anticipación no menor de cinco (05) días hábiles a la fecha del acto de subasta pública, mediante

publicación única en el Diario Oficial "El Peruano". También debe publicitarse, el acto, en el portal electrónico de la Junta, desde la emisión de la resolución aprobatoria hasta la culminación del acto público, quedando así autorizada la venta de las bases administrativas y la exhibición de los lotes.

13.3.4 Modalidades y presentación de ofertas

La subasta de bienes se realiza por cada lote, otorgándose la buena pro al postor que realice la mejor oferta, siempre que la misma iguale o supere el precio base.

Las ofertas se presentan por cada lote y se realiza por la modalidad de "sobre cerrado" y "a viva voz", combinando ambas. El Martillero Público recaba los sobres, en caso de que se presenten; solicita a los postores que realicen sus ofertas a viva voz, de ser el caso; luego, procede a abrir los sobres, otorgando la buena pro al postor que haya realizado la oferta más alta entre las dos (02) modalidades; finalmente, elabora el Acta de Subasta.

En caso de producirse igualdad entre el monto ofertado en sobre cerrado y aquel ofertado a viva voz, se procede a solicitar a ambas partes que formulen ofertas a viva voz tomándose como base el último valor ofertado, resultando como adjudicatario el postor que ofrezca el monto más alto.

13.3.5 Cancelación del precio y Hoja de liquidación

La cancelación del precio de venta se hace, conforme a lo estipulado en las Bases Administrativas, en la oficina del Martillero Público, quien a su vez es el responsable de elaborar la Hoja de Liquidación de acuerdo al "Formato de Hoja de Liquidación" del Anexo Nº 05.

Cuando la subasta pública es llevada a cabo por el representante de la OAF, ante la ausencia del Martillero Público, dicho representante es el responsable de recaudar el dinero de la venta y elaborar la correspondiente Hoja de Liquidación.

13.3.6 Comprobante de pago

La OAF, con la información alcanzada por la Mesa Directiva, dispone emitir el respectivo comprobante de pago a los adjudicatarios, con lo cual Control Patrimonial del Área de Logística procede a hacer la entrega de los bienes, suscribiendo, para ello, la correspondiente Acta de Entrega-Recepción con los adjudicatarios.

13.3.7 Documentos para bienes inscribibles

Tratándose de bienes inscribibles, para la transferencia de propiedad de los mismos ante la SUNARP, Control Patrimonial del Área de Logística debe entregar a los adjudicatarios la copia certificada de la siguiente documentación:

a) Resolución que aprobó la baja de los bienes;
b) Resolución que aprobó la subasta pública; y,
c) Acta de Subasta.

13.3.8 Lotes desiertos y lotes abandonados

En el Acta de Subasta, serán declarados como:

a) Lotes desiertos: aquellos respecto de los cuales no se presentó oferta alguna en el acto de subasta al cual fueron sometidos.
b) Lotes abandonados:

b.1) Aquellos que los adjudicatarios no cumplieron con cancelar el monto total por el cual se les adjudicó la buena pro dentro del plazo previsto en las Bases Administrativas, cualquiera fuese el motivo, perdiendo así el dinero entregado en garantía en favor de la entidad, dejándose sin efecto la adjudicación y reasumiendo ésta la administración de los bienes; y,

b.2) Aquellos que habiendo el adjudicatario cumplido con cancelar el íntegro del precio, suscribiéndose incluso el Acta de Subasta, no fueron recogidos dentro del plazo previsto en las Bases Administrativas, pese al requerimiento para realizarlo. En este caso, se elabora un Acta de Abandono, conforme al "Formato de Acta de Abandono" del Anexo Nº 06.

13.3.9 Disposiciones de los lotes desiertos y/o abandonados

Los lotes declarados desiertos en una subasta pública pueden ser sometidos a una subasta restringida, previo análisis favorable del costo-beneficio sustentado en un Informe Técnico. No es necesario tal análisis en caso de que se trate de lotes declarados abandonados.

13.3.10 Distribución de lo recaudado

El Martillero Público, dentro de los cinco (05) días hábiles de realizada la subasta pública, remite el monto total recaudado a la Junta, distribuyéndose de la siguiente manera:

a) Del monto bruto, se deducen los honorarios del Martillero Público.

b) Del monto resultante se deducen los gastos administrativos por conceptos de publicación en el diario y tasación, debidamente sustentado con los comprobantes de pago.

c) Del monto que resulta de deducir los pagos de los literales a) y b) del presente numeral, se otorga el 3% a la SBN, que es depositado en su cuenta bancaria y el 97% restante constituye recursos de la Junta.

13.3.11 Comunicación a la SBN

Concluido el procedimiento, la OAF comunica a la SBN, el número de la resolución que aprueba dicho acto, mediante el registro en el aplicativo Módulo Muebles SINABIP, en un plazo no mayor a los diez (10) días hábiles.

13.4 Compraventa por Subasta Restringida

13.4.1 Definición

La compraventa por subasta restringida es el acto consistente en la adjudicación de bienes al postor que, dentro del grupo de invitados, ofrezca la oferta que mejore el precio base del lote puesto en venta.

13.4.2 Supuestos en los que se realiza la Subasta Restringida

Esta compraventa procede cuando se presenta alguno de los supuestos siguientes:

a) El valor de tasación comercial de los lotes de bienes objeto de la compraventa sea inferior a tres (03) Unidades Impositivas Tributarias (UIT).

b) Se trate de lotes declarados desiertos en la subasta pública previa.

c) Se trate de lotes declarados abandonados en la subasta pública previa.

13.4.3 Precio base

Es el que se determina con la valuación de los lotes a valor comercial.

El precio base de los lotes declarados abandonados en subasta pública previa, es el mismo de la indicada subasta.

Respecto de los lotes declarados desiertos en subasta pública previa, el precio base es el valor de la anterior subasta deducido en un 20%.

13.4.4 Procedimiento

Control Patrimonial del Área de Logística identifica los bienes a disponer, los ordena en lotes y luego:

a) Elabora el Informe Técnico, recomendando la disposición de los lotes mediante compraventa a través de subasta restringida. Cuando corresponda contiene el Acta de Subasta respectiva.

b) Elabora las Bases Administrativas que regulen la subasta restringida, la cual debe contener un cronograma de actividades, de conformidad al "Formato de Bases Administrativas para Subasta Restringida" del Anexo N° 07.

c) Eleva todo lo actuado a la OAF para su evaluación.

La OAF, de encontrarlo conforme, emite la resolución que apruebe:

a) La compraventa de los mismos por subasta restringida, estableciendo fecha, hora y lugar; y,

b) Las Bases Administrativas incluido el cronograma de actividades.

13.5 Acto de Subasta Restringida

13.5.1 Convocatoria

La OAF con una anticipación no menor de cinco (05) días hábiles a la fecha del acto de subasta restringida, mediante carta cursa invitación a por lo menos tres (03) postores para la presentación de sus propuestas.

La resolución con la relación valorizada de los lotes es publicada en el periódico mural de la Junta. Adicionalmente, se publicita el acto en el portal electrónico de la Junta, desde la emisión de la resolución aprobatoria hasta la culminación del acto público, quedando así autorizada la venta de las bases administrativas y la exhibición de los lotes.

13.5.2 Modalidad y presentación de ofertas

El Jefe del Área de Logística, dirige la compraventa por subasta restringida.

Las ofertas se presentan por cada lote y se realiza por la modalidad de "sobre cerrado".

El Jefe del Área de Logística recaba y abre los sobres cerrados y otorga la buena pro al postor que presente la oferta más alta, luego de lo cual elabora el Acta de Subasta.

En caso de producirse una igualdad, se procede a solicitar que las partes empatadas formulen ofertas "a viva voz", tomándose como base el valor empatado, resultando como adjudicatario el postor que ofrezca el monto más alto.

13.5.3 Distribución de lo recaudado

El representante de la OAF es el responsable de cautelar que el Área de Tesorería recaude el dinero, entregue el comprobante de pago a los adjudicatarios y elabore la liquidación correspondiente de los gastos.

Previo pago de gastos, si los hubiera, el monto total obtenido en la subasta restringida constituye recursos propios de la Junta.

13.5.4 Lotes abandonados o desiertos en Subasta Restringida

Pueden realizarse sucesivas subastas restringidas, siempre que el análisis costo-beneficio así lo recomiende. Cada nueva subasta implica la deducción del precio base en un 20% del precio base de la inmediata anterior.

Si el análisis costo-beneficio recomendase no realizar una nueva subasta restringida, la Junta puede disponer de los lotes bajo cualquiera de los otros actos de disposición regulados en la presente Directiva.

13.5.5 Supletoriedad

Las situaciones no contempladas en el acto de subasta restringida, se regulan, supletoriamente, por lo establecido para la subasta pública, en lo que le resulte aplicable.

13.5.6 Comunicación a la SBN

Concluido el procedimiento, la OAF comunica a la SBN, el número de la resolución que aprueba dicho acto, mediante el registro en el aplicativo Módulo Muebles SINABIP, en un plazo no mayor a los diez (10) días hábiles.

13.6 Permuta de bienes

13.6.1 Definición

La permuta permite intercambiar bienes dados de baja de la Junta, ya sea con otras entidades, instituciones privadas, o personas naturales.

Este intercambio tiene por finalidad que las entidades cumplan sus fines o mejoren la tecnología y operatividad de sus bienes existentes.

13.6.2 Impedimentos

No se puede permutar cuando el valor comercial del bien supere en 10% el valor comercial del bien ofrecido por instituciones privadas o personas naturales.

De existir un bien de mayor valor de propiedad de una institución privada o persona natural, la permuta procede si ellos renuncian a dicha diferencia de valor.

En caso de permuta entre la Junta y otras entidades públicas es irrelevante la diferencia del valor.

No es procedente la permuta de bienes a cambio de suministros o servicios.

13.6.3 Procedimiento de Permuta entre entidades

El Área de Atención al Usuario y Trámite Documentario es la encargada de recepcionar la solicitud para permutar bienes, y la remite a Control Patrimonial del Área de Logística, la que elabora un Informe Técnico que sustente la procedencia o viabilidad de la permuta requerida y lo elevará a la OAF para evaluación.

La OAF, de encontrar conforme el Informe Técnico, emitirá la correspondiente resolución administrativa que:

a) Apruebe la permuta; y,

b) Apruebe el alta del bien recibido

El acto se ejecuta con la suscripción del Acta de Entrega-Recepción entre el Jefe del Área de Logística y el responsable del Área de Logística u oficina que haga sus veces de la entidad que solicita la permuta.

13.6.4 Comunicación a la SBN

Concluido el procedimiento, la OAF comunica a la SBN, el número de la resolución que aprueba dicho acto, mediante el registro en el aplicativo Módulo Muebles SINABIP, en un plazo no mayor a los diez (10) días hábiles.

13.6.5 Procedimiento de Permuta con Particulares

El Área de Atención al Usuario y Trámite Documentario, es la encargada de recepcionar la solicitud para permutar bienes, y la deriva a Control Patrimonial del Área de Logística, la cual elabora un Informe Técnico que sustente la procedencia o viabilidad de la permuta requerida y lo eleva a la OAF para evaluación, conjuntamente con la tasación a valor comercial de los bienes materia de permuta.

La OAF, de encontrar conforme el Informe Técnico, emite la correspondiente resolución administrativa que:

a) Apruebe la permuta; y,

b) Apruebe el alta del bien recibido.

El acto se ejecuta con la suscripción del Acta de Entrega-Recepción entre Control Patrimonial del Área de Logística y el representante legal en caso se trate de una institución privada, o con el propietario del bien, si es persona natural.

13.6.6 Comunicación a la SBN

Concluido el procedimiento, la OAF comunica a la SBN, el número de la resolución que aprueba dicho acto, mediante el registro en el aplicativo Módulo Muebles SINABIP, en un plazo no mayor a los diez (10) días hábiles.

13.7 Destrucción de Bienes

13.7.1 Definición

Es el acto de disposición que consiste en desechar o eliminar, previa autorización contenida en una resolución, aquellos bienes que se encuentran en estado avanzado de deterioro, inservibles o que no tienen posibilidad de recuperación, y respecto de los cuales no es posible ejecutar ningún otro acto de disposición.

No están comprendidos en este procedimiento los bienes RAEE, ni otros bienes cuya disposición final cuente con normatividad especial.

13.7.2 Procedimiento

Control Patrimonial del Área de Logística elabora el Informe Técnico, indicando el estado de conservación de los bienes propuestos y sustentando la imposibilidad de realizar sobre ellos cualquiera de los actos de disposición contemplados en la presente directiva; asimismo, indica la necesidad de comunicar a los organismos sanitarios

correspondientes, en caso de bienes que ameriten tratativa especial. El Informe Técnico es derivado a la OAF.

La OAF evalúa el Informe Técnico, de encontrarlo conforme, emite la resolución aprobatoria de la destrucción, que consigna, además de la relación detallada de los bienes, el lugar, modalidad, fecha y hora del acto. Asimismo, la OAF dispone que Control Patrimonial del Área de Logística realice el acto de destrucción.

Control Patrimonial del Área de Logística lleva a cabo el acto, a cuya culminación elabora el Acta de Destrucción donde deja constancia de lo ocurrido, y es suscrita por el Jefe del Área de Logística, el representante de la OAF y los otros asistentes que haya designado la Junta.

13.7.3 Comunicación a la SBN

Concluido el procedimiento, la OAF comunica a la SBN, el número de la resolución que aprueba dicho acto, mediante el registro en el aplicativo Módulo Muebles SINABIP, en un plazo no mayor a los diez (10) días hábiles.

13.8 Transferencia por dación de pago

13.8.1 Definición

Es el acto de disposición de bienes dados de baja por el cual la Junta puede transferir la propiedad de sus bienes a favor de otra entidad, de instituciones privadas o de personas naturales, como pago por cualquier deuda.

13.8.2 Condiciones previas

Para que proceda la disposición de bienes por dación en pago deben concurrir las siguientes condiciones:

a) La existencia de una deuda exigible pendiente de pago por parte de la Junta.

b) Un acuerdo, posterior a la generación de la deuda, entre la Junta y el acreedor, respecto del pago total de la deuda o parte de ella mediante la transferencia en propiedad de bienes de la Junta en favor de la segunda.

c) La Junta cuente con bienes dados de baja que puedan ser empleados para la dación en pago.

13.8.3 Procedimiento

Control Patrimonial del Área de Logística, a solicitud de la OAF:

a) Identifica los bienes dados de baja que puedan ser empleados para una dación en pago.

b) Realiza la tasación comercial de los mismos.

c) Elabora el Informe Técnico, indicando el estado de conservación de los bienes propuestos precisando el valor de los mismos.

d) Eleva todo lo actuado a la OAF.

El OAF evalúa el Informe Técnico y, de encontrarlo conforme, emite la resolución aprobando la relación de bienes que serán empleados en la dación en pago.

Suscrito el Contrato de Dación en Pago, se procede a suscribir el Acta de Entrega-Recepción.

13.8.4 Comunicación a la SBN

Concluido el procedimiento, la OAF comunica a la SBN, el número de la resolución que aprueba dicho acto, mediante el registro en el aplicativo Módulo Muebles SINABIP, en un plazo no mayor a los diez (10) días hábiles.

13.9 Transferencia en retribución de servicios

13.9.1 Definición

Es el acto de disposición de bienes dados de baja por el cual la Junta transfiere la propiedad de estos bienes a favor de otra entidad, de instituciones privadas o particulares, en contraprestación por servicios recibidos, al haber sido previamente pactados.

Esta contratación no debe contravenir la normatividad de contrataciones con el Estado.

13.9.2 Condiciones previas

Para que proceda la disposición de bienes mediante transferencia en retribución de servicios deben concurrir las siguientes condiciones:

a) La existencia de un acuerdo previo, entre la Junta y el acreedor, donde se precise el pago total de la deuda o parte de ella.

b) La Junta cuente con bienes dados de baja que puedan ser empleados para la retribución por servicios.

13.9.3 Procedimiento

Control Patrimonial del Área de Logística, a solicitud de la OAF:

a) Identifica los bienes dados de baja que serán empleados en la transferencia en retribución de servicios previamente pactada.

b) Realiza la tasación comercial de los mismos.

c) Elabora el Informe Técnico, indicando el estado de conservación de los bienes propuestos, precisando el valor de los mismos.

d) Eleva todo lo actuado a la OAF.

La OAF evalúa el Informe Técnico y, de encontrarlo conforme, emite la resolución aprobando la relación de bienes que deben ser empleados en la transferencia en retribución de servicios.

Suscrito el contrato de transferencia en retribución de servicios, se procede a suscribir el acta de Entrega-Recepción.

13.9.4 Comunicación a la SBN

Concluido el procedimiento, la OAF comunica a la SBN, el número de la resolución que aprueba dicho acto, mediante el registro en el aplicativo Módulo Muebles SINABIP, en un plazo no mayor a los diez (10) días hábiles.

14. Bienes asignados en uso

14.1 Los bienes muebles se entregan en uso al personal de la Junta, únicamente para que realice las funciones encomendadas; asimismo el usuario no podrá realizar modificación o transformación alguna al bien mueble; es deber de todo servidor, proteger y conservar los bienes de la institución, debiendo utilizar los que le fueron asignados para el desempeño de sus funciones de manera racional, evitando su abuso, derroche o desaprovechamiento, sin emplear o permitir que otros empleen dichos bienes para fines particulares o propósitos que no sean aquellos para los cuales hubieran sido específicamente destinados.

14.2 Cada bien mueble asignado en uso se identifica con una etiqueta ubicada en una parte visible del mismo, la cual contiene el Código Numérico de identificación o Código de Barras conteniendo los doce (12) dígitos y la descripción del bien, conforme lo establece la SBN, así como el año en que ha sido codificado.

14.3 Para la asignación de bienes muebles en uso al personal de la Junta, se llena y suscribe la "Ficha de Asignación en uso de bienes" del Anexo N° 08, por el cual el usuario asume la responsabilidad de la existencia, permanencia y conservación de los bienes a su cargo, por lo que debe adoptar las medidas del caso para evitar pérdidas o deterioro sobre los bienes entregados.

14.4 Efectuada la asignación de bienes muebles en uso, Control Patrimonial del Área de Logística, procede a emitir un listado general de bienes asignados a cada Jefe de la respectiva unidad de organización, el cual debe ser colocado en un lugar visible del ambiente que ocupa.

14.5 El funcionario a cargo de una unidad de organización, es responsable de custodiar los bienes muebles que le son asignados en uso a su personal, así como de comunicar a Control Patrimonial del Área de Logística, los casos de avería, pérdida, robo, sustracción total o parcial u otros, de los bienes muebles que tiene asignados en uso y los del personal bajo su cargo.

14.6 Es responsabilidad del usuario, cualquiera sea su nivel jerárquico o condición laboral, el uso correcto de los bienes muebles que le hayan sido asignado.

14.7 El usuario al detectar que un bien a su cargo ha desaparecido, procederá de la siguiente manera:

a) Informa inmediatamente a Control Patrimonial del Área de Logística, la ocurrencia de los hechos, la cual comunicará a la empresa de seguro el siniestro ocurrido.

b) Efectúa la denuncia dentro de las veinticuatro (24) horas de ocurrida la pérdida, robo, sustracción, en la dependencia policial más cercana al centro laboral, solicitando copia certificada de la misma.

c) Informar por escrito a su Jefe inmediato superior, adjuntando la copia certificada de la denuncia policial, quién a su vez la eleva a la OAF, y ésta la deriva a Control Patrimonial del Área de Logística.

d) Luego del plazo de ley, el denunciante o interesado solicita a la comisaria el resultado de la investigación practicada, para remitirla a Control Patrimonial del Área de Logística.

14.8 El funcionario o servidor que se ausente de la Junta, por motivo de vacaciones, cese, licencia, etc., entrega a su jefe inmediato superior o a quien éste designe por escrito, los bienes que le hubieren sido asignados, formulando el Acta de Entrega-Recepción, de acuerdo al "Formato de Acta de Entrega-Recepción" del Anexo N° 02, con copia a Control Patrimonial del Área de Logística, la que es suscrita por las personas que intervengan en dicho acto.

14.9 Los bienes de uso común que por razones de espacio se encuentren en ambientes comunes (espacios compartidos, pasadizos, patio, escaleras, etc.) y no sea posible destinarlos a un trabajador, se asignan al Director o Jefe de la unidad de organización correspondiente, siempre que la OAF proporcione la seguridad en dichos ambientes comunes.

14.10 En caso el bien se encuentre en mal estado el usuario reporta dicha situación a su jefe inmediato superior en el momento oportuno, a fin de realizar las acciones correspondientes.

14.11 El usuario que reporte el mal estado del bien asignado, debe mantenerlo bajo su custodia y sólo debe retirarlo del área u órgano ubicado, cuando Control Patrimonial del Área de Logística, haya tomado conocimiento mediante documento emitido a solicitud del jefe de la unidad de organización respectiva, para el recojo del bien para su reparación y/o mantenimiento o, para ser dado de baja, de ser el caso.

14.12 En caso que la etiqueta sufra algún daño, deterioro o se haya despegado del bien patrimonial, el usuario responsable que tiene asignado el bien, comunica el hecho inmediatamente Control Patrimonial del Área de Logística, para su reemplazo y reetiquetado con el mismo código patrimonial que le corresponde, bajo responsabilidad.

14.13 En caso de rotación el usuario responsable efectúa su entrega de cargo a su jefe inmediato superior de los bienes que se le asignó, desplazándose a sus nuevas funciones sólo con sus efectos personales, más no con los bienes que le fueron asignados, y la nueva unidad de organización en la que cumplirá sus funciones deberá dotarlo de los bienes que requiera para el cumplimiento de sus labores; en caso que la nueva unidad de organización no cuente con disponibilidad de bienes, deberá solicitar a Control Patrimonial del Área de Logística, el o los bienes muebles, y a la Oficina de Tecnologías de la Información, los equipos de cómputo y/o de comunicación que se necesiten, bajo responsabilidad, salvo disposición en contrario de la OAF, la misma que debe ser por escrito y con conocimiento de Control Patrimonial del Área de Logística, debiendo tomarse en consideración lo siguiente:

a) Equipos de cómputo:
Los equipos de cómputo son asignados a las dependencias que, por su carga laboral, fines y objetivos a alcanzar, requieren cierta cantidad de computadoras y ciertas características técnicas de estas, cada computadora contiene programas propios de la unidad de organización donde se encuentra instalada y al trasladarse a otra, estos programas permanecen instalados junto con las carpetas compartidas e información de la unidad de organización de origen (lo que no es recomendable) y surge la necesidad de instalar los aplicativos en la nueva dependencia, por lo que todo equipo de cómputo debe permanecer en su unidad de organización original, salvo justificación técnica mediante informe de la Oficina de Tecnologías de la Información, a solicitud del interesado.

b) Bienes Muebles:
Los bienes muebles (escritorios, sillas, armarios, estantes, credenzas, entre otros), son cedidos a una unidad de organización a solicitud de ésta para alcanzar los objetivos institucionales, y posteriormente son asignados al personal que cumplirá funciones dentro de ella, por lo que deben permanecer en su unidad de organización original.

14.14 En caso se determine responsabilidad por parte del usuario del bien, por incumplimiento a la normatividad vigente del Sistema Nacional de Bienes Estatales, se aplicarán las sanciones administrativas de acuerdo a las normas de la materia.

15. Desplazamiento interno y/o externo de bienes

15.1 Todo desplazamiento de bienes dentro o fuera del local institucional, locales periféricos o de una unidad de organización a otra debe efectuarse previa comunicación escrita o por correo electrónico con la debida anticipación, dirigida a Control Patrimonial del Área de Logística.

15.2 Para dicho desplazamiento, el solicitante deberá llenar el "Formato Desplazamiento de bienes patrimoniales" del Anexo N° 09, adjuntando copia de la comunicación señalada en el numeral 15.1.

15.3 Para la aprobación del Formato de Desplazamiento de bienes patrimoniales es necesario la firma del responsable de la unidad de organización donde se ubica el bien asignado y del responsable de Control Patrimonial del Área de Logística, siendo su distribución como sigue:

- El original para el encargado del control patrimonial.
- Una copia para la unidad de organización solicitante.
- Una copia para el personal de seguridad (Salida del bien).
- Una copia para el personal de seguridad (Ingreso del bien).

15.4 Cuando un bien reparado retorne a las instalaciones de la Junta, Control Patrimonial del Área de Logística debe exigir a la empresa o persona que retiró el bien, una Guía de Remisión o Acta de Entrega, con la finalidad de dejar constancia del retorno del bien, documento que debe estar anexado al original del Formato de Desplazamiento, bajo custodia del referido funcionario.

15.5 Control Patrimonial del Área de Logística recaba mensualmente del personal de seguridad, la documentación sobre la entrada y salida de bienes, información que debe ser cruzada con los registros que se efectúen al realizar el Control Patrimonial. El cruce de dicha información permite conocer documentadamente si los bienes patrimoniales que salieron físicamente del local institucional (a talleres particulares para fines de reparación, mantenimiento y otros) retornaron debidamente reparados o si aún no retornan; evitando así, la pérdida de los mismos o su omisión involuntaria en el inventario físico e inclusive su apropiación ilícita, por el no recojo o retorno oportuno.

15.6 Cuando por necesidad de servicio se requiere ingresar bienes muebles de propiedad de terceros a las oficinas de la Junta, y su posterior salida, Control Patrimonial del Área de Logística, proporciona el "Formato Autorización de ingreso y retiro de bienes de terceros a la JNJ" del Anexo N° 10, para ser llenado y firmado por el solicitante, autorizado por el Jefe inmediato superior y el responsable de Control Patrimonial del Área de Logística.

Para el ingreso de bienes propios, el interesado debe solicitar a Control Patrimonial del Área de Logística, el Anexo N° 10, realizando el procedimiento descrito en el párrafo precedente, considerando que dichos bienes deben ser cuidados por el dueño del bien, la Junta no se hace responsable por la pérdida o daños que sufra el bien.

15.7 Control Patrimonial realiza la supervisión de los bienes en uso, conforme sigue:

15.7.1 Control patrimonial realiza la supervisión de los bienes en uso de manera inopinada, a fin de corroborar la permanencia del bien en la unidad de organización correspondiente en el cual se asignó dicho

bien, contrastando la información con el registro del SINABIP de la entidad.

15.7.2 El bien entregado debe estar en uso, caso contrario se entiende que la unidad de organización no lo necesita, procediéndose al retiro del bien para ser reasignado y utilizado por otra unidad de organización que lo requiera, de acuerdo a lo señalado en el numeral 16.1.

15.7.3 En el caso que un bien tenga dos (02) etiquetas de registro de inventario del mismo año pero con numeración diferente y/o tenga dos (02) etiquetas con código patrimonial diferente, el usuario debe comunicar a Control Patrimonial del Área de Logística y/o a la OAF, a fin de realizar la verificación en la Base de datos, cruzando la información con la Orden de Compra o del documento fuente de su alta y el nombre del usuario que recibió el bien, a fin de deslindar responsabilidad en el caso exista manipulación de etiquetas.

16. Bienes excedentes o en desuso

16.1 Los bienes que no son utilizados en la unidad de organización a la cual fueron asignados, y cuyo estado se encuentre operativo, son puestos a disposición de Control Patrimonial del Área de Logística o retirados por personal de esta Área, el cual debe proceder a distribuirlos entre las demás unidades de organización cuando así lo requieran.

16.2 En el caso de bienes inoperativos, igualmente se debe comunicar a Control Patrimonial del Área de Logistica para su retiro y baja en el Acta de Asignación en Uso de Bienes, adjuntando la documentación que acredite dicho estado.

16.3 Los bienes que se encuentren en desuso por haber sobrepasado su periodo de utilidad o porque su mantenimiento resulta antieconómico o su reparación onerosa, cualquiera sea su naturaleza, precio o duración, deben ser propuestos para la baja, conforme a la normatividad aplicable.

16.4 Los bienes dados de baja permanecen físicamente en la Junta hasta su disposición final, quedando su custodia a cargo del servidor responsable de Control Patrimonial y/o del personal de seguridad que los custodie.

16.5 En el caso de equipos tecnológicos que presenten fallas éstas se comunican a la Oficina de Tecnologías de la Información con copia a Control Patrimonial del Área de Logística, para el respetivo control patrimonial; la OTI emite el Informe Técnico de acuerdo a lo señalado en el numeral 9.6.1.2., recomendando la reparación o baja del equipo, según corresponda.

16.5.1 En caso de baja, se procede con la devolución del bien a Control Patrimonial del Área de Logística, a efectos de su posterior modificación en la asignación de uso.

16.5.2 En caso de mantenimiento, se procede con la devolución del equipo a la OTI para su mantenimiento y posterior devolución a la unidad de organización usuaria que solicito el mantenimiento.

17. Disposiciones sobre el Almacén y control de bienes patrimoniales

17.1 El encargado del Almacén es el responsable único y exclusivo de los bienes muebles patrimoniales que se encuentren en el Almacén.

17.2 El encargado del Almacén comunica oportunamente al personal encargado del control patrimonial, el ingreso de los bienes patrimoniales, para su registro, codificación y roturación y remisión a las unidades de organización de destino.

17.3 El encargado del Almacén remite a Control Patrimonial del Área de Logística, a más tardar cinco (05) días hábiles posteriores de finalizado cada mes, copias de las Notas de Entrada de Almacén (NEA) y de los Pedidos Comprobantes de Salida (PECOSA) que generan el ingreso y salida de los bienes patrimoniales del Almacén.

17.4 El personal de la Junta, informa a su Jefe Inmediato superior, de cualquier modificación que altere las características de un bien patrimonial, a fin de que éste informe a Control Patrimonial del Área de Logística para que adecue las mismas con los registros existentes y conciliar la información con el Área de Contabilidad.

18. Acciones ante Actos de Supervisión por parte de la SBN

18.1 Del acervo documentario

Control Patrimonial del Área de Logística conserva los documentos que sustenten los diferentes procedimientos de alta, baja, adquisición, administración, disposición, supervisión y registro de bienes, siguiendo los lineamientos del Archivo General de la Nación.

18.2 Acciones ante Inspecciones Técnicas Inopinadas de la SBN

El Jefe de la OAF, verifica las credenciales del personal supervisor de la SBN, que visita la Junta para supervisar los bienes que forman parte del portafolio mobiliario, acceder a los registros, documentos e información respecto de los distintos actos de gestión y determinar la existencia de infracciones en su ejecución.

El Jefe de la OAF, dispone que Control Patrimonial del Área de Logística brinde las facilidades y medios que se requiera para la ejecución de esta acción, mostrando la documentación necesaria o proporcionando copia simple de la misma, de ser el caso.

18.3 Acciones ante Supervisiones de inventario de la SBN

Para este tipo de acciones, Control Patrimonial del Área de Logística, a requerimiento de la Subdirección de Supervisión de la SBN, realiza las coordinaciones previas necesarias, a fin de brindar al personal de la SBN el acceso a los ambientes de la Junta para la verificación física de los bienes incidiendo en:

- Comprobación de la presencia física del bien.
- Ubicación del bien.
- Estado de conservación del bien.
- Condiciones de utilización del bien.
- Condiciones de seguridad y custodia del bien.
- Servidores civiles a cargo del bien.

18.4 Acta de Supervisión

Realizada la supervisión, se levanta el Acta de Supervisión, conforme al "Formato de Acta de Supervisión" del Anexo N° 11, donde se deja constancia del proceso realizado y las observaciones, de ser el caso; este documento, es suscrito por el Jefe del Área de Logística y el supervisor de la SBN.

18.5 Subsanación de Observaciones

Control Patrimonial del Área de Logística, de ser el caso, elabora el proyecto de informe que subsana y/o levanta las observaciones y/u otro tipo de requerimientos, señalados en el Informe elaborado como producto de la visita de supervisión del personal de la SBN, adjuntando la información y documentación necesaria, y lo remite a la OAF.

La OAF, revisa el proyecto de Informe, y de encontrarlo conforme, lo firma y lo remite a la SBN.

18.6 Diferencias de Inventario

La Junta, debe agotar la posibilidad de eliminar o reducir las diferencias entre los registros Patrimonial y Contable de bienes faltantes y sobrantes.

Las diferencias que existan estan sujetas a evaluaciones y revisiones a fin de determinar las razones por la que deben subsistir o proceder a su corrección o ajustes, de ser el caso.

Si en el proceso de verificación se determina la existencia de faltantes y se comprueba que su origen es desconocido se evalúa si califican para aplicar el procedimiento de saneamiento de los mismos.

19. Actos de Registro

19.1 Codificación

Los bienes que constituyen el patrimonio mobiliario de la Junta tienen un código único y permanente que los diferencie de cualquier otro bien. Dicha codificación se realiza asignando al bien doce (12) dígitos, a través de los cuales se les clasifica e identifica.

El código patrimonial está dividido en: Grupo Genérico (2 dígitos), Clase (2 dígitos), Denominación o Tipo de Bien (4 dígitos), que se muestran en el CNBME, a los que se incluye números correlativos (4 dígitos), generados por el Módulo Muebles del SINABIP, al momento de realizar el registro.

En los documentos que sustentan los distintos actos de adquisición, administración, así como los procedimientos de alta y baja de bienes, se individualiza el bien, además de señalar, los doce (12) dígitos de su código patrimonial, caso contrario carecen de validez.

Los bienes adquiridos en conjunto deben ser codificados individualmente, de conformidad con el CNBME.

El código patrimonial asignado a cada bien mueble es único y permanente. Este código se genera cuando es dado de alta y se excluye cuando el bien es dado de baja. No puede existir más de un bien mueble con el mismo código dentro de la misma entidad.

La identificación es el símbolo material mediante el cual se consigna en un bien mueble en forma obligatoria: el nombre o siglas de la Junta y los doce (12) dígitos del código patrimonial.

Adicionalmente, se pueden incluir otras características relevantes para identificar al bien mueble como: nombres, cuenta contable, código interno, etc. según sea conveniente, ya sea en la misma etiqueta o en otra.

Control Patrimonial del Área de Logística es la responsable de mantener debidamente identificados los bienes. En caso de que el símbolo material sufra algún daño o deterioro, el servidor civil que tiene asignado el bien, comunica el hecho inmediatamente a Control Patrimonial del Área de Logística para su reemplazo o generación de un nuevo símbolo material de identificación.

19.2 Registro en el Módulo Muebles del SINABIP

19.2.1 Definición

El registro de los bienes estatales consiste en la acción de carácter técnico que debe realizar Control Patrimonial del Área de Logística en coordinación con la OAF y el Área de Contabilidad, con el fin de registrar adecuada y oportunamente los bienes adquiridos por la Junta.

El registro se realiza en forma cronológica, anotándose la denominación, detalles técnicos, características, documentos fuentes, valores, cuentas contables y referencias relativas al ingreso de los bienes.

Control Patrimonial del Área de Logística, con copia de la Orden de Compra, Nota de Entrada al Almacén, PECOSA u otro documento, debe verificar la integridad del bien, registrarlo y asignarle el correspondiente código patrimonial y usuario responsable a quien se le asigna en uso.

El registro de los bienes debe guardar congruencia con el CNBME y el Módulo Muebles del SINABIP.

19.2.2 Eliminación del registro de un bien erróneamente registrado

Para el sustento de la exclusión o eliminación de los registros patrimonial y contable respecto de los bienes mal registrados, Control Patrimonial del Área de Logística elabora un Informe Técnico en coordinación con el Área de Contabilidad y lo eleva a la OAF, quien de encontrarlo conforme lo aprueba mediante resolución. Dicho Informe Técnico forma parte de los anexos del Informe Final de Inventario que se remite a la SBN.

La OAF de la Junta debe solicitar a la SBN autorización para editar las modificaciones en el Módulo Muebles del SINABIP, con sustento en la precitada resolución.

19.2.3 Recodificación de bienes

La OAF debe sustentar mediante Informe Técnico la recodificación de sus bienes y solicitar a la SBN la autorización para editar las respectivas modificaciones en el Módulo Muebles del SINABIP.

19.3 Inventario

19.3.1 Definición

La toma de inventario es el procedimiento que consiste en verificar físicamente, codificar y registrar los bienes con los que cuenta la Junta a una determinada fecha, con el fin de comprobar la existencia de los bienes, contrastar su resultado con el registro contable, investigar las diferencias que pudieran existir y proceder a las regularizaciones que correspondan. El inventario mobiliario debe coincidir con el Módulo Muebles del SINABIP, comprendiendo la relación detallada de las características y valorizada de los bienes. Este proceso se lleva a cabo entre los meses de enero a marzo de cada año.

La OAF, debe sustentar mediante Informe Técnico la recodificación de sus bienes y solicitar a la SBN la autorización para editar las respectivas modificaciones en el Módulo Muebles del SINABIP.

19.3.2 Bienes susceptibles de ser inventariados

Son objeto de inventario los bienes que tengan las siguientes características:

- Sean de propiedad de la Junta.
- Tengan una vida útil mayor a un año.
- Sean pasibles de mantenimiento y/o reparación.
- Clasifiquen como activo fijo o bien no depreciable.
- Sean tangibles.
- Sean pasibles de algún acto de disposición final.
- Que se encuentren descritos en el CNBME.

19.3.3 Bienes no inventariados

No son bienes materia de inventario por parte del SNBE:

- Los accesorios, herramientas y repuestos;
- Los fabricados en material de vidrio y/o cerámica para ensayo, instrumental de laboratorio, set o kit de instrumental médico-quirúrgico, a excepción de los descritos en el CNBME;
- Los intangibles (marcas, títulos valores, licencias y software);
- Los bienes culturales, obras de arte, libros y textos;
- Los materiales desmontables o armables (carpas, tabiadillos, tribunas, etc,);
- Los sujetos a operaciones de comercialización por parte de la Junta; y,
- Los adquiridos por norma expresa con el fin de ser entregados a terceros en forma inmediata en cumplimiento de sus fines institucionales.

19.3.4 Registro de bienes de Activo Fijo

Se registran como bienes de activo fijo de la Junta, aquellos que cumplan con las siguientes condiciones:

- Que su vida útil sea mayor a un año en condiciones normales de uso.
- Que su valor monetario sea igual o mayor a un cuarto (1/4) de la Unidad Impositiva Tributaria.
- Que esté sujeto a depreciación.
- Que sea destinado para el uso de la Junta.
- Que no sea objeto de venta.

19.3.5 Registro de bienes No depreciables

Se registran como bienes no depreciables de la Junta, aquellos que cumplan con las siguientes condiciones:

- Que su vida útil sea mayor a un año en condiciones normales de uso.
- Que su valor monetario sea menor a un cuarto (1/4) de la Unidad Impositiva Tributaria.
- Que no sean materia de depreciación.
- Que sean propiedad de la Junta.
- Que no sea objeto de venta.

19.3.6 Comisión de Inventario

La OAF, mediante resolución, constituye la Comisión de Inventario que tiene a su cargo el procedimiento de toma de inventario de la Junta, la cual está conformada, por los representantes de las siguientes unidades de organización:

a) Oficina de Administración y Finanzas, quien la preside.
b) Control Patrimonial del Área de Logística, integrante.
c) Área de Contabilidad, integrante.

La Comisión de Inventario, invita al Órgano de Control Institucional, para que acredite personal a fin de que realice una acción simultánea, en el desarrollo del proceso de toma de inventario.

La Comisión de Inventario para el cumplimiento de sus funciones, puede solicitar a la OAF la conformación de equipos de trabajo, para la ejecución de la toma de inventario físico.

La Comisión de Inventario es responsable de los avances y los resultados del inventario en caso de ser realizada por personal de la entidad o por particulares. La Comisión de Inventario elabora el Informe Final de Inventario y suscribe el Acta de Conciliación Patrimonio-Contable, conforme al Anexo Nº 13.

La Comisión de Inventario determina los resultados del Inventario de Bienes, comunicando a la OAF, quien remite a la SBN el Informe Final de Inventario y el Acta de Conciliación Patrimonio-Contable suscritos por la Comisión de Inventario.

Control Patrimonial del Área de Logística, participa en el proceso de la toma de inventario como facilitador, apoyando en la ubicación e identificación de los bienes.

Son funciones de la Comisión de Inventario:

- Realizar la toma de inventario de la Junta;
- Elaborar un cronograma de actividades que determine el tiempo que demande la realización del inventario;
- Comunicar a todas las unidades de organización y personal de la Junta, la fecha de inicio de toma de inventario;
- Conformar los equipos de trabajo, de ser el caso;
- Llevar a cabo la toma de inventario patrimonial al barrer;
- Colocar el símbolo material a los bienes como: placas, láminas o etiquetas, escribiendo con tinta indeleble, aretes o cualquier otra forma apropiada, que identifique los bienes del Estado;
- Elaborar y suscribir:
  a. El "Formato de Acta de Inicio de la Toma de Inventario" del Anexo Nº 12;
  b. El "Formato de Acta de Conciliación Patrimonio-Contable" del Inventario, conforme al Anexo Nº 13; y,
  c. El "Formato de Informe Final del Inventario" del Anexo Nº 14;
- Realizar la conciliación Patrimonio-Contable, que debe ser suscrita por la Comisión de Inventario y los Jefes de las Áreas de Contabilidad y Logística;
- Supervisar y dar conformidad al servicio de la toma de inventario, en caso de que éste se realice por terceros contratados;

- Proporcionar a los equipos de trabajo de material logístico: tableros, lectores, catálogos, espejos, lupas, cámara fotográfica, linternas, metros, etc.;
- Remitir a la OAF, el Informe Final de Inventario y el Acta de Conciliación Patrimonio-Contable, conforme al Anexo N° 13;
- Las demás que le asigne la OAF.

19.3.7 Contratación de terceros

La Junta puede contratar los servicios de terceros para realizar la toma de inventario, de contar con los recursos necesarios.

La contratación de terceros no exime a la Comisión de Inventario la suscripción del Informe Final y el Acta de Conciliación Patrimonio-Contable.

19.3.8 Toma de inventario al barrer

Es el conteo físico de todos los bienes de activo fijo, sin hacer distingos de características o valores, sino que van y cuentan las cosas donde estén y como estén.

La toma de inventario al barrer en la Junta, se efectúa teniendo en cuenta lo siguiente:

- Identificar los ambientes físicos, según el organigrama, para determinar los ambientes físicos donde existan bienes.
- Contar con la relación de personal que labora en la Junta, para identificar los bienes a su cargo y suscribir la Ficha de Asignación en Uso de Bienes Muebles, conforme al formato contenido en el Anexo N° 08.
- Elaborar un cronograma de actividades de la toma de inventarios.
- Comunicar a las unidades de organización de la Junta, la fecha de inicio de la toma de inventario.
- Realizar la toma de inventario teniendo en cuenta la información solicitada para el registro de los datos en el Módulo Muebles del SINABIP, y consignar en el "Formato de Ficha de Levantamiento de Información", del Anexo N° 15, la información en caso de que los bienes verificados se encuentren como sobrantes.
- Elaborar el Acta de Inicio de Toma de Inventario, la que debe contener los plazos señalados en el cronograma de actividades. El Acta será suscrita por los miembros de la Comisión de Inventario y en caso de haber contratado los servicios de una tercera persona natural o jurídica, por la persona contratada o el representante de la persona jurídica, según corresponda.
- Las unidades de organización están obligadas a brindar las facilidades del caso para el acceso del personal de la toma de inventarios que incluye a los miembros de la Comisión, a los lugares donde se encuentran los bienes, debiendo mostrar todos y cada uno de los bienes que tienen asignados en uso, incluso aquellos que por razones de seguridad podrían encontrarse bajo llave en su escritorio, credenza, armario, etc.

19.3.9 Verificación física

La verificación física está a cargo de los equipos de trabajo y/o de la Comisión de Inventario:

- El equipo de trabajo identifica los ambientes físicos con el nombre, nomenclatura o código interno, para su registro en el Módulo Muebles del SINABIP y asigna los bienes encontrados en cada ambiente al personal que los tiene en uso.
- El personal de los equipos de trabajo se constituye en cada uno de los ambientes físicos, procediendo a inventariar los bienes que se encuentren en cada uno de ellos, identificando los bienes con el símbolo material (etiquetas, placas, etc.) que permita su control.
- El equipo de trabajo determina la presencia física del bien, ubicación y al servidor responsable que tiene asignado el bien.
- Los bienes de uso común son asignados al Jefe de la Oficina o Área, o al que éste determine como responsable.
- Los equipos de trabajo verifican los detalles técnicos como: marca, modelo, tipo, color, dimensiones, serie, placa de rodaje, motor, año, edad, raza, etc.
- Estado de conservación, consignándose: N=Nuevo, B=Bueno, R=Regular, M=Malo, X=RAEE, Y=Chatarra, según corresponda.
- Condiciones de seguridad.
- Las unidades de organización están obligadas a brindar las facilidades del caso a las personas que realizarán dicha labor, debiendo mostrar todos y cada uno de los bienes que tienen asignados en uso, incluso aquellos que por razones de seguridad podrían encontrarse bajo llave en su escritorio, credenza, armario, etc.

19.3.10 Etiquetado

Para la colocación de las etiquetas de identificación se procede del modo siguiente:

- Mobiliario: Vista de frente, en el perfil derecho parte superior. En caso de muebles adheridos a la pared o a otros que impidan su visualización, en el frente o cara interna del mueble donde sea posible su ubicación y fácil lectura. Las sillas, modulares, sillones o similares en la parte inferior del tablero del asiento.
- Equipos: Alrededor de la placa del fabricante en donde sea posible ubicarla. En la superficie inferior del equipo o en su parte trasera. En caso de equipos pequeños como celulares en el compartimento de la batería.
- Vehículos: Al interior de la guantera del vehículo o en la parte superior izquierda de la cabina del vehículo.
- Maquinaria: Cuando éstas se encuentren expuestas a grasas utilizar placas metálicas.

En caso de constatar bienes en proceso de reparación o mantenimiento, el equipo de trabajo solicita la documentación que sustente su salida y son considerados dentro del ambiente donde se encuentran asignados.

19.3.11 Conciliación Patrimonio-Contable

La Comisión de Inventario, el Área de Logística y el Área de Contabilidad efectúan la Conciliación Patrimonio-Contable de la información obtenida, contrastando los datos del inventario físico con el registro contable, para lo cual el Área de Contabilidad proporciona

la información detallada de todas las adquisiciones, valores actualizados, depreciaciones, cuenta contable, fecha de ingreso, entre otros.

La Comisión de Inventario, en coordinación con el Área de Contabilidad y el Área de Logística, elabora el Acta de Conciliación Patrimonio-Contable, de conformidad con el formato contenido en el Anexo N° 13, determinando la existencia de bienes faltantes o sobrantes de inventario.

19.3.12 Informe Final de Inventario

Concluida la conciliación Patrimonio-Contable, la Comisión de Inventario elabora y presenta a la OAF, para su refrendo, el Informe Final de Inventario, suscrito por todos sus integrantes, de conformidad con el formato contenido en el Anexo N° 14.

19.3.13 Procesamiento de información

Después que la Comisión de Inventario haya remitido a la OAF, el Informe Final de Inventario y el Acta de Conciliación Físico-Contable, ésta los remite a Control Patrimonial del Área de Logística y al Área de Contabilidad, para ser procesada y/o actualizada en el Registro Patrimonial y Contable de la Junta.

Control Patrimonial del Área de Logística entrega al servidor la relación de los bienes que tiene asignados en uso a través de la Ficha de Asignación en Uso de Bienes (Anexo 08), que es suscrita por el servidor y Control Patrimonial del Área de Logística, asumiendo la responsabilidad sobre éstos.

En el supuesto de existir diferencias en el inventario, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Para el caso de bienes faltantes, Control Patrimonial del Área de Logística requiere al último usuario que tenía asignado el bien faltante la información sobre el destino del mismo; debiendo el servidor civil dar respuesta al requerimiento adjuntando la documentación que sustente el descargo correspondiente.
- Para aquellos bienes respecto de los cuales el último usuario no proporcione información o ésta sea insuficiente, Control Patrimonial del Área de Logística, recopila la documentación que contenga las investigaciones realizadas y organiza un expediente administrativo, que pone a consideración de la OAF, a fin de darle el tratamiento correspondiente, sin perjuicio de las acciones administrativas a que hubiere lugar.
- Asimismo, en los casos de existir bienes faltantes debido a negligencia, Control Patrimonial del Área de Logística remite los antecedentes respectivos a la Secretaría Técnica de las Autoridades del Procedimiento Administrativo Disciplinario de la Junta, a efectos que se promueva el procedimiento a que hubiera lugar para determinar las posibles responsabilidades.
- Respecto a los bienes sobrantes, Control Patrimonial del Área de Logística solicita al usuario los datos que precisen su procedencia, luego de lo cual debe iniciar las acciones conducentes al alta de éstos, de corresponder.

19.3.14 Comunicación a la SBN

La OAF, remite a la SBN, entre los meses de enero y marzo de cada año, teniendo como fecha de cierre su inventario patrimonial el 31 de diciembre del año inmediato anterior a su respectiva presentación, el Informe Final de Inventario y del Acta de Conciliación Patrimonio-Contable, en archivo digital, a través del Módulo Muebles SINABIP, luego de lo cual se genera el oficio correspondiente adjuntando el sustento del envío digital.

20. Disposiciones Complementarias

20.1. Los casos no previstos en la presente Directiva son resueltos por la OAF, observando la normatividad vigente.

20.2. La OAF, es el órgano encargado de cautelar el cumplimiento de la presente Directiva.

21. ANEXOS:

Anexo Nº 01: Formato de Informe Técnico
Anexo Nº 02: Formato de Acta de Entrega-Recepción
Anexo Nº 03: Formato de Ficha Técnica del Vehículo
Anexo Nº 04: Formato de Bases Administrativas para Subasta Pública
Anexo Nº 05: Formato de Hoja de Liquidación
Anexo Nº 06: Formato de Acta de Abandono
Anexo Nº 07: Formato de Bases Administrativas para Subasta Restringida
Anexo Nº 08: Ficha de Asignación en uso de bienes
Anexo Nº 09: Formato Ficha de desplazamiento de bienes patrimoniales
Anexo Nº 10: Formato Autorización de ingreso y retiro de bienes de terceros a la JNJ
Anexo Nº 11: Formato de Acta de Supervisión
Anexo Nº 12: Formato de Acta de inicio de toma de Inventario
Anexo Nº 13: Formato de Acta de Conciliación Patrimonio-Contable
Anexo Nº 14: Formato de Informe Final de Inventario
Anexo Nº 15: Formato de Ficha de Levantamiento de Información
Anexo N° 16: Formato Informe Técnico de Unidad Central de Proceso (CPU)

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 01

FORMATO DE INFORME TÉCNICO (1)

INFORME TÉCNICO N° _____

Fecha: .....

ACTO O PROCEDIMIENTO		Marcar con "X"
ALTA		
ACTOS DE ADQUISICIÓN	Aceptación de donación	
	Saneamiento de bienes subrantes	
	Saneamiento de Vehículos	
	Reposición	
	Permuta	
ACTOS DE ADMINISTRACIÓN	Afectación en uso	
	Cesión en uso	
	Arrendamiento	
BAJA		
CAUSALES DE BAJA	Estado de excedencia	
	Obsolescencia técnica	
	Mantenimiento o reparación onerosa	
	Reposición	
	Reemplazo	
	Pérdida	
	hurto	
	Robo	
	Estado de chatarra	
	Siniestro	
	Destrucción accidental	
	Mandato legal	
ACTOS DE DISPOSICIÓN	Donación	
	Compraventa por subasta pública	
	Compraventa por subasta restringida	
	Permuta	
	Destrucción	
	Transferencia por dación en pago	
	Transferencia en retribución de servicios	
OTROS	Opinión favorable de baja otrogada por la SBN	
	Opinión favorable de alta otrogada por la OAF de la Junta	
	Exclusión de registros autorizados por la SBN	
	Recodificación autorizada por la SBN	

I. DATOS GENERALES

Nombre de la Entidad	
Dirección	
Ubicación	
Teléfono	

II. DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTA (Especifique)			Marcar con "X"
1			
2			
3			
4			
5			

III. BASE LEGAL (2)

IV. ANTECEDENTES (3)

V. DESCRIPCIÓN DE LOS BIENES MUEBLES (4)

VI. ANALISIS Y EVALUACION (5)

VII. OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES (6)

_____

Jefe del Área de Logística

NOTAS:

1. En el formato y apéndices, se deberá consignar la información que únicamente resulte necesaria en función al tipo de acto que se trate.
2. Consignar las normas legales en las cuales se sustenta el procedimiento.
3. Señalar los antecedentes, documentación y los hechos que sustentan el procedimiento.
4. Adjuntar el APÉNDICE A o APÉNDICE B, según corresponda. En caso de baja y compraventa de bienes utilizar ambos anexos. De ser necesario por la cantidad de bienes usar más espacios o más hojas.
5. Analizar y evaluar la información y la documentación presentada a fin de determinar la conveniencia y viabilidad del procedimiento solicitado.
6. Concluir recomendando la procedencia o improcedencia de lo solicitado.

Junta Nacional de Justicia

APÉNDICE A

FORMATO DE FICHA DE DESCRIPCIÓN DE LOS BIENES

FICHA DE DESCRIPCIÓN DE LOS BIENES

Nº DE ORDEN	DENOMINACIÓN	CÓDIGO PATRIMONIAL (SBN)	DETALLE TÉCNICO (1)				ESTADO DE CONSERVACIÓN	CUENTA CONTABLE	VALOR NETO (S/.)	CAUSAL BAJA	CAUSAL ALTA	ACTO DE DISPOSICIÓN PROPUESTO (2)	VALOR TASACIÓN (S/.) (3)	UBICACIÓN DEL BIEN (3)	TIEMPO DE PERMANENCIA (3)
			MARCA	MODELO	COLOR	DIMENSIONES									
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															

(1) EN CASO DE VEHICULOS ADICIONALMENTE LLENAR FICHA TÉCNICA DE VEHICULOS
(2) PARA PROCEDIMIENTO DE BAJA SEGÚN LEY Nº 27995
(3) PARA SANEAMIENTO DE BIENES SOBRANTES

Jefe del Área de Logística

182

APÉNDICE B

FORMATO DE FICHA DE DESCRIPCIÓN DE BIENES PARA COMPRAVENTA

FICHA DE DESCRIPCIÓN DE LOS BIENES PARA COMPRAVENTA

Nº DE ORDEN	DENOMINACIÓN	CÓDIGO PATRIMONIAL (SBN)	DETALLE TÉCNICO (1)						ESTADO DE CONSERVACIÓN	CUENTA CONTABLE	VALOR TASACIÓN S/.	Nº LOTE
			MARCA	MODELO	TIPO	COLOR	SERIE	DIMENSIONES				
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												

(1) EN CASO DE VEHICULOS ADICIONALMENTE LLENAR FICHA TÉCNICA DE VEHICULOS

RESUMEN	
CANTIDAD DE BIENES PARA COMPRAVENTA:	
CANTIDAD DE LOTES:	
PRECIO BASE TOTAL DE LA COMPRAVENTA:	

Jefe del Área de Logística

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 02
FORMATO DE ACTA DE ENTREGA-RECEPCIÓN

ACTA DE ENTREGA-RECEPCIÓN

En las instalaciones de la Junta Nacional de Justicia, ubicada en Av. Paseo de la República 3295, del distrito de San Isidro, provincia de Lima y departamenteo de Lima, siendo las ..... horas del dia ..... de ..... de 20....., se reunieron el Jefe del Área de Logística de la Junta Nacional de Justicia y el Sr(a)..... para realizar la Entrega/Recepción de los siguientes bienes:

ITEM	DESCRIPCIÓN DEL BIEN									
	CÓDIGO PATRIMONIAL	CÓDIGO INTERNO	DENOMINACIÓN	MARCA	MODELO	TIPO	COLOR	SERIE DIMENSIONES	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIÓN
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

LEYENDA: MUY BUENO (MB) BUENO (B) REGULAR (R) MALO (M)

Dicha Entrega/Recepción, se realiza en aplicación del siguiente Acto (precisar el acto de Adquisición, Administración, Disposición, según corresponda) .....

No existiendo otro punto a tratar, siendo las ..... horas del mismo dia, los participantes suscriben la presente acta en señal de conformidad.

.....
Jefe del Área de Logística

.....
Firma Sr(a)

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 03

FORMATO DE FICHA TÉCNICA DEL VEHICULO

FICHA TÉCNICA DEL VEHICULO		
ENTIDAD	CATEGORÍA	COLOR
DENOMINACIÓN	N° DE CHASIS (VIN)	COMBUSTIBLE
PLACA	N° DE EJES	TRANSMISIÓN
CARROCERÍA	N° DE MOTOR	CILINDRADA
MARCA	N° DE SERIE	KILOMETRAJE
MODELO	AÑO DE FABRICACIÓN	TARJETA DE PROPIEDAD
DESCRIPCIÓN	**APRECIACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA**	
1. SISTEMA DE MOTOR		
Cilindros Carburador / carter Distribuidor / bomba de inyección Bomba de gasolina Purificador de aire		
2. SISTEMA DE FRENOS		
Bombas de frenos Zapatas y tambores Discos y pastillas		
3. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN		
Radiador Ventilador Bomba de agua		
4. SISTEMA ELÉCTRICO		
Motor de arranque Batería Alternador Bobina Relay de alternador Faros delanteros Direccionales delanteros Luces posteriores Direccionales posteriores Auto radio Parlantes Claxon Circuito de luces (faros capileados)		
5. SISTEMA DE TRANSMISIÓN		
Caja de cambios Bomba de embrague Caja de transferencia Diferencial trasero Diferencial delantero (4x4)		
6. SISTEMA DE DIRECCIÓN		
Volante Caña de dirección Cremallera Rótulas		
7. SISTEMA DE SUSPENCIÓN		
Amortiguadores / muelles Barra de torsión Barra estabilizadora Llantas		
8. CARROCERIA		
Capot de motor Capot de maletera Parachoque delantero Parachoque posterior Lunas laterales Lunas costaviento Parabrisas delantero Parabrisas posterior Tanque de combustible Puertas Asientos		
9. ACCESORIOS		
Aire acondicionado Alarma Pernillas Espejos Cinturones de seguridad Antena		
10. OTRAS CARACTERISTICAS RELEVANTES		
APRECIACIÓN TÉCNICA GENERAL (*)		
Valor de tasación (S/.)		

Jefe de Logística

Mecánico Especialista

(*) Si la apreciación Técnica General indica ser un vehículo en calidad de chatarra, se dispondrá conforme a lo señalado en la normatividad de la SBN.

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 04

FORMATO DE BASES ADMINISTRATIVAS PARA SUBASTA PÚBLICA

BASES ADMINISTRATIVAS
COMPRAVENTA POR SUBASTA PUBLICA DE BIENES
JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

I. OBJETIVO
Establecer el procedimiento para llevar a cabo la compraventa por subasta publica de los bienes dados de baja en virtud de lo dispuesto en la Directiva N° .....

II. BASE LEGAL
Ley N° 29151, Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales
Decreto Supremo N° 007-2008-VIVIENDA, Reglamento de la Ley N° 29151
Directiva N° .....

III. CONVOCATORIA
Venta de bases administrativas: .....
Precio: .....
Exhibición de los lotes: .....
Local: .....
Dirección: .....

IV. ACTO DE SUBASTA
La compraventa por subasta publica se realizara:
Día: .....
Hora: .....
Local: .....
Dirección: .....

V. RELACIÓN, CARACTERÍSTICAS, ESTADO Y PRECIO BASE DE LOS LOTES DE BIENES
La relación, caracteristicas, estado y precio base de los lotes de bienes objeto de compraventa están descritos en el Apéndice A "Lotes de bienes a subastarse".

VI. MODALIDAD PARA LA OFERTA
La compraventa por subasta publica se realizara "COMO ESTÁN Y DONDE SE ENCUENTREN", mediante la modalidad "A VIVA VOZ Y SOBRE CERRADO"

VII. DE LOS PARTICIPANTES
7.1 Pueden participar como postores las personas naturales o juridicas que hayan adquirido las bases de manera directa o a través de un representante pudiendo ingresar al local del acto dos personas por base adquirida, previa presentación de la boleta de venta o factura, según corresponda emitida por el Area de Tesoreria de la Junta Nacional de Justicia.
7.2 Las personas naturales se identificarán con su Documento Nacional de Identidad. Las personas juridicas intervendrán a través de su representante legal, con su respectivo Certificado de Vigencia de Poder, expedido por la SUNARP.
7.3 Están prohibidos de participar como postores en la subasta de manera directa o indirecta aquellos funcionarios y servidores públicos a que hace referencia el artículo 22° de la Ley 29151 y los señalados 1366° y 1367° del Código Civil. El plazo de prohibición se establece en el artículo 1368° del Código Civil.
7.4 Los actos administrativos que contravengan lo dispuesto en los numerales anteriores son nulos, sin perjuicio de las responsabilidades a que hubiera lugar.
7.5 El postor que obtenga la buena pro deberá presentar en el mismo acto la Declaración Jurada, conforme al modelo contenido en el Apéndice B "Declaración Jurada".
7.6 Cualquier tipo de desavenencias y/o inconvenientes que se presenten durante el acto de subasta serán resueltos por la Mesa Directiva, siendo inobjetable la decisión tomada.

VIII. COMPRAVENTA Y ADJUDICACION DE LOS LOTES DE BIENES
8.1 Las ofertas son individuales por cada lote. Está prohibido fraccionar los lotes.
8.2 No se permite el desorden o acuerdo entre postores durante el desarrollo del acto público, de ocurrir ello se suspenderá temporal o definitivamente la subasta, y, de ser el caso, el retiro de las personas que ocasionen o participen en el desorden.
8.3 Las ofertas y el pago por los lotes se realizarán en nuevos soles.
8.4 Las ofertas se realizan bajo la modalidad de "sobre cerrado" por cada lote, las mismas deberán presentarse conforme al rótulo señalado en el Apéndice C "Oferta - Modalidad de Sobre Cerrado", consignando los siguientes datos: nombre o razón social del postor, su documento de identidad, número de lote que pretende adjudicarse, el monto ofertado, la garantía en efectivo, y el número de boleta o factura con la que adquirió las bases.
8.5 El acto de subasta se inicia cuando el Martillero Público abre las ofertas en "sobre cerrado", las que deben guardar las formalidades descritas en el numeral precedente y adjuntando como garantía un mínimo del 20% de la suma ofertada. Las ofertas que no cumplen dicho requisito serán invalidadas. Luego se adicionan las ofertas "a viva voz" con todos los postores, incluyendo a los postores que presentaron su "sobre cerrado". El postor debe expresar de manera indudable el monto a ofertar, caso contrario no será tomada en cuenta su oferta.
8.6 Terminada las ofertas "a viva voz", se procederá a abrir los sobres, resultando adjudicatario el postor que haya ofertado el monto más alto entre las dos modalidades. El resultare ganador quién ofertó "a viva voz" deberá abonar en efectivo como mínimo el 20% del valor ofertado.
8.7 En caso de producirse igualdad entre el monto ofertado en "sobre cerrado" y el monto ofertado "a viva voz", se procederá a solicitar a ambos que ofrezcan "a viva voz", tomándose como base el valor de la oferta del empate, resultando adjudicatario el postor que oferte el monto más alto.
8.8 En el supuesto que se otorgue la buena pro a una oferta contenida en "sobre cerrado" no será necesario abonar el 20% del valor ofertado, toda vez que la garantía se encuentra en el sobre presentado.
8.9 Los "sobres cerrados" que no obtuvieron la buena pro serán devueltos a sus titulares una vez adjudicado el lote por el cual ofertaron.
*8.10 El adjudicatario realizara la cancelación del lote adjudicado en la Oficina del Martillero Público ubicada en ..... (o en el Área de Tesorería de la Junta Nacional de Justicia, de ser el caso), quien entregará el comprobante de pago debidamente cancelado. Dicho acto debe realizarse dentro del plazo de tres (03) días de concluida la subasta, siendo el último día el ..... hasta las ..... horas.
*8.11 El adjudicatario que dentro de plazo establecido en el numeral precedente no cancela el monto total por el cual se adjudicó alguno de los lotes cualquiera fuese el motivo o causal, perderá el dinero entregado en garantía a favor de la Junta Nacional de Justicia, dejándose sin efecto la adjudicación y reasumiendo éste la administración del lote.
*8.12 La Junta Nacional de Justicia se reserva el derecho de verificar la información que presente el postor durante todo el procedimiento de compraventa. En caso se detectase falsedad en la información proporcionada, procederá de conformidad con el ordenamiento legal vigente.

IX. ENTREGA DE LOS LOTES DE BIENES
9.1 El adjudicatario solicitará a la OAF de la Junta Nacional de Justicia, el comprobante de pago respectivo, luego requerirá al Área de Logística proceda a la entrega de los lotes de bienes adjudicados a su favor, suscribiéndose la correspondiente Acta de Entrega-Recepción.
9.2 La entrega de los lotes adjudicados se realizará los días ..... (indicar la fecha exacta y el horario de atención), previa presentación en la copia del comprobante de pago debidamente cancelado y del documento de identidad del adjudicatario.
9.3 Cuando el adjudicatario haya cancelado el integro del valor del lote y no lo haya recogido en la fecha señalada, la Junta Nacional de Justicia deberá notificarlo para que recoja el lote en un plazo improrrogable de cinco (05) días, bajo apercibimiento de ser declarados en abandono.
9.4 Transcurrido el plazo señalado, el lote será considerado abandonado, no habiendo derecho a reclamo alguno y reasumiendo la Junta Nacional de Justicia la administración del lote.

X. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS
10.1 El Martillero Público que ejecuta la subasta está prohibido de recibir cualquier otro cobro adicional a los adjudicatarios por cualquier concepto que no este estipulado en las presentes bases.
10.2 Cualquier reclamo que desee formular el adjudicatario en relación a la subasta, lo realizará ante la Junta Nacional de Justicia hasta antes de la entrega del lote adjudicado.
10.3 Todo postor que participe en la subasta acepta lo establecido en las presentes bases.
10.4 La Junta Nacional de Justicia es responsable de certificar la resolución que aprobó la baja, la que aprobó la compraventa, el Acta de Subasta y cualquier documentación relacionada con la compraventa de los bienes.
10.5 De conformidad con la legislación tributaria vigente, la transferencia de bienes usados no esta gravada con el Impuesto General a las Ventas (IGV).
10.6 Los aspectos no contemplados en las presentes bases, se regirán por la normatividad del SNBE.

APÉNDICE A
LOTES DE BIENES A SUBASTARSE

LOTE	CODIGO PATRIMONIAL	DENOMINACION Y DETALLE TÉCNICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN	UBICACIÓN	PRECIO BASE S/.

APÉNDICE B
DECLARACIÓN JURADA

Quién suscribe ..... identificado con DNI N° ..... DECLARO BAJO JURAMENTO no encontrarme comprendido directa ni indirectamente o por persona interpuesta dentro de las prohibiciones y limitaciones contempladas en el artículo 22° de la Ley N° 29151, ni en los artículos 1366° y 1367° del Código Civil que me impidan participar en la presente subasta y adquirir bienes estatales a nombre propio (o a nombre de mi representada ..... con RUC N° .....) de la cual soy representante legal según el Certificado de Vigencia de Poder que adjunto (en caso la adquisición la realice una persona jurídica).

..... de ..... de .....

.....
Firma y huella digital
Nombres y apellidos
DNI N° .....

APÉNDICE C
OFERTA: MODALIDAD DE SOBRE CERRADO

Número del Lote: _____

Nombre / Razón social: _____

N° de Boleta de adquisición de bases administrativa _____

Valor ofertado: _____

Monto de la Garantía en nuevos soles (dinero en efectivo) _____

.....
Firma del postor o representante
DNI N° .....

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 05

FORMATO DE HOJA DE LIQUIDACIÓN

HOJA DE LIQUIDACIÓN

ENTIDAD ORGANIZADORA: .....

FECHA DE LA SUBASTA PÚBLICA: .....

RESOLUCIÓN QUE AUTORIZA LA VENTA: .....

HOJA DE LIQUIDACIÓN		
CONCEPTO	**CANTIDAD**	**MONTO (S/.)**
MONTO EXPECTATIVO		
LOTES SUBASTADOS (PRECIO BASE)		
LOTES DECLARADOS DESIERTOS		
TOTAL		
INGRESOS		
LOTES INTEGRAMENTE PAGADOS O CANCELADOS		
LOTES ABANDONADOS - GARANTIA DEJADA POR LOS POSTORES		
TOTAL DE INGRESOS		
DISTRIBUCIÓN DE LOS INGRESOS		
HONORARIOS DEL MATILLERO	MAXIMO 3%	
GASTOS (PUBLICACIÓN Y TASACIÓN)		
SUB TOTAL		
SBN	3%	
ENTIDAD ORGANIZADORA	97%	

..... de ..... de .....

.....

Firma y sello del Martillero Público

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 06
FORMATO DE ACTA DE ABANDONO

ACTA DE ABANDONO

En las instalaciones de la Junta Nacional de Justicia, ubicada en Av. Paseo de la República 3295, del distrito de San Isidro, provincia de Lima y departamento de Lima, siendo las ..... horas del día ..... de ..... de 20....., se reunieron los siguientes miembros de la Mesa Directiva conformada mediante Resolución N° ....., para conducir el procedimiento de Subasta Pública N° .....-20.....

..... (Presidente)
..... (Miembro)
..... (Miembro)

Luego de verificar que el adjudicatario (nombre del adjudicatario) , de la buena pro del Lote N° ....., no ha cumplido con recoger los bienes adjudicados dentro del plazo estipulado en las Bases Administrativas, resulta aplicable lo señalado en el numeral 6.5.3.8 de la Directiva N° ...../SBN; en consecuencia: declárese en ABANDONO el Lote N° ..... dejándose sin efecto la adjudicación del mismo y disponiendo que la administración de dichos bienes sea asumida nuevamente por el Área de Logística de la Junta Nacional de Justicia.

....
Presidente Miembro

.....
Miembro

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 07

FORMATO DE BASES ADMINISTRATIVAS PARA SUBASTA RESTRINGIDA

BASES ADMINISTRATIVAS
COMPRAVENTA POR SUBASTA RESTRINGIDA DE BIENES
JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

I. OBJETIVO
Establecer el procedimiento para llevar a cabo la compraventa por subasta restringida de los bienes dados de baja en virtud de lo dispuesto en la Directiva N° _____

II. BASE LEGAL
Ley N° 29151, Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales
Decreto Supremo N° 007-2008-VIVIENDA, Reglamento de la Ley N° 29151
Directiva N° _____

III. CONVOCATORIA
Venta de bases administrativas: .....
Precio: .....
Exhibición de los lotes: .....
Local: .....
Dirección: .....

IV. ACTO DE SUBASTA
La compraventa por subasta pública se realizará:
Día: .....
Hora: .....
Local: .....
Dirección: .....

V. RELACIÓN, CARACTERÍSTICAS, ESTADO Y PRECIO BASE DE LOS LOTES DE BIENES
La relación, características, estado y precio base de los lotes de bienes objeto de compraventa están descritos en el Apéndice A "Lotes de bienes a subastarse".

VI. MODALIDAD PARA LA OFERTA
La compraventa por subasta restringida se realizará "COMO ESTÉN Y DONDE SE ENCUENTREN", mediante la modalidad "A SOBRE CERRADO"

VII. DE LOS PARTICIPANTES
7.1 Pueden participar como postores las personas naturales o jurídicas que hayan adquirido las bases de manera directa o a través de un representante pudiendo ingresar al local del acto dos personas por base adquirida, previa presentación de la boleta de venta o factura, según corresponda emitida por el Área de Tesorería de la Junta Nacional de Justicia.
7.2 Las personas naturales se identificarán con su Documento Nacional de Identidad. Las personas jurídicas intervendrán a través de su representante legal, con su respectivo Certificado de Vigencia de Poder, expedido por la SUNARP.
7.3 Están prohibidos de participar como postores en la subasta de manera directa o indirecta aquellos funcionarios y servidores públicos a que hace referencia el artículo 22° de la Ley 29151 y los artículos 1366° y 1367° del Código Civil. El plazo de prohibición se establece en el artículo 1368° del Código Civil.
7.4 Los actos administrativos que contravengan lo descrito en los numerales anteriores son nulos, sin perjuicio de las responsabilidades a que hubiera lugar.
7.5 El postor que obtenga la buena pro deberá presentar en el mismo acto la Declaración Jurada, conforme al modelo contenido en el Apéndice B "Declaración Jurada".
7.6 Cualquier tipo de desavenencias y/o inconvenientes que se presenten durante el acto de subasta serán resueltos por la Mesa Directiva, siendo inobjetable la decisión tomada.

VIII. COMPRAVENTA Y ADJUDICACIÓN DE LOS LOTES DE BIENES
8.1 Las ofertas son indivisibles por cada lote. Está prohibido fraccionar los lotes.
8.2 No se permitirá el desorden o acuerdo entre postores durante el desarrollo del acto público, de ocurrir ello se suspenderá temporal o definitivamente la subasta, y, de ser el caso, el retiro de las personas que ocasionen o participen en el desorden.
8.3 Las ofertas y el pago por los lotes se realizarán en nuevos soles.
8.4 Las ofertas se realizan bajo la modalidad de "sobre cerrado" por cada lote, las mismas que deberán presentarse conforme al rótulo señalado en el Apéndice C "Oferta : Modalidad de Sobre Cerrado", conteniendo los siguientes datos: nombre o razón social del postor, su documento de identidad, número de lote que pretende adjudicarse, el monto ofertado, la garantía en efectivo, y el número de boleta o factura con la que adquirió las bases.
8.5 El acto de subasta se inicia cuando el responsable del Área de Logística solicita que los postores presenten sus sobres.
8.6 Se otorgará la buena pro al postor que haya ofertado el monto más alto quien deberá abonar en efectivo como mínimo el 20% del valor ofertado.
8.7 El adjudicatario realizará la cancelación del lote adjudicado en el Área de Tesorería de la Junta Nacional de Justicia, quien entregará el comprobante de pago debidamente cancelado. Dicho acto debe realizarse dentro del plazo de tres (03) días de concluida la subasta, siendo el último día el ....., hasta las ..... horas.
8.8 El adjudicatario que dentro del plazo establecido en el numeral precedente no cancele el monto total por el cual se adjudicó alguno de los lotes, cualquiera fuese el motivo o causal, perderá el dinero entregado en garantía a favor de la Junta Nacional de Justicia, dejándose sin efecto la adjudicación y reasumiendo desde la administración del lote.
8.9 La Junta Nacional de Justicia se reserva el derecho de verificar la información que presente el postor durante todo el procedimiento de compraventa. En caso se detectase falsedad en la información proporcionada, procederá de conformidad con el ordenamiento legal vigente.

IX. ENTREGA DE LOS LOTES DE BIENES
9.1 El adjudicatario solicitará al Área de Tesorería de la Junta Nacional de Justicia, el comprobante de pago respectivo, luego requerirá al Área de Logística proceda a la entrega de los lotes de bienes adjudicados a su favor, suscribiéndose la correspondiente Acta de Entrega-Recepción.
9.2 La entrega de los lotes adjudicados se realizará los días ..... (indicar la fecha exacta y el horario de atención), previa presentación de la copia del comprobante de pago debidamente cancelado y del documento de identidad del adjudicatario.
9.3 Transcurrido el plazo señalado y de no ser recogido, el lote será considerado abandonado, no habiendo derecho a reclamo alguno y reasumiendo la Junta Nacional de Justicia la administración del lote.

X. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS
10.1 Cualquier reclamo que desee formular el adjudicatario en relación a la subasta, lo realizará ante la Junta Nacional de Justicia hasta antes de la entrega del lote adjudicado.
10.2 Todo postor que participe en la subasta acepta lo establecido en las presentes bases.
10.3 La Junta Nacional de Justicia es responsable de certificar la resolución que aprobó la baja, la que aprobó la compraventa, el Acta de Subasta y cualquier documentación relacionada con la compraventa de los bienes.
10.4 De conformidad con la legislación tributaria vigente, la transferencia de bienes usados no está gravada con el Impuesto General a las Ventas (IGV).
10.5 Los aspectos no contemplados en las presentes bases, se regirán por la normatividad del SNBE.

APÉNDICE A
LOTES DE BIENES A SUBASTARSE

LOTE	CODIGO PATRIMONIAL	DENOMINACION Y DETALLE TÉCNICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN	UBICACIÓN	PRECIO BASE S/.

APÉNDICE B
DECLARACIÓN JURADA

Quién suscribe ..... Identificado con DNI Nº ..... DECLARO BAJO JURAMENTO no encontrarme comprendido directa ni indirectamente o por persona interpuesta dentro de las prohibiciones y limitaciones contempladas en el artículo 22º de la Ley Nº 29151, ni en los artículos 1366º y 1367º del Código Civil que me impidan participar en la presente subasta y adquirir bienes estatales a nombre propio (o a nombre de mi representada ..... con RUC Nº .....) de la cual soy representante legal según el Certificado de Vigencia de Poder que adjunto (en caso la adquisición la realice una persona jurídica).

..... de ..... de .....

.....
Firma y huella digital
Nombres y apellidos
DNI Nº .....

APÉNDICE C
OFERTA: MODALIDAD DE SOBRE CERRADO

Número del Lote: _____

Nombre / Razón social: _____

Nº de Boleta de adquisición de bases administrativa _____

Valor ofertado: _____

Monto de la Garantía en nuevos soles (dinero en efectivo) _____

.....
Firma del postor o representante
DNI Nº .....

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 08

FICHA DE ASIGNACION EN USO DE BIENES

USUARIO RESPONSABLE	
APELLIDOS Y NOMBRES	:
DEPENDENCIA	:
UBICACIÓN	:
MODALIDAD	: FUNCIONARIO ( ) CAP ( ) CAS ( )

N° DE

FECHA

ITEM	DESCRIPCION DEL BIEN								
	CODIGO PATRIMONIAL	CODIGO INTERNO	DENOMINACION	MARCA	MODELO	TIPO	COLOR	SERIE / DIMENSIONES	ESTADO
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

LEYENDA: MUY BUENO (MB) BUENO (B) REGULAR (R) MALO (M)

USUARIO RESPONSABLE

RESPONSABLE DE CONTROL PATRIMONIAL

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 09

FECHA DE DESPLAZAMIENTO DE BIENES PATRIMONIALES

FECHA SALIDA

NOMBRE DEL SOLICITANTE : _____

DEPENDENCIA DEL SOLICITANTE : _____

DESTINO : _____

MOTIVO : _____

FECHA RETORNO

INTERNO ( ) EXTERNO ( ) RETORNO ( )

BIENES CON CODIGO PATRIMONIAL

ITEM	DESCRIPCION DEL BIEN							
	CODIGO PATRIMONIAL	CODIGO INTERNO	DENOMINACION	MARCA	MODELO	COLOR	SERIE DIMENSIONES	ESTADO
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

LEYENDA: MUY BUENO (MB) BUENO (B) REGULAR (R) MALO (M)

OTROS BIENS NO CODIFICABLES

ITEM	DESCRIPCION DEL BIEN	CANTIDAD	ESTADO
1			
2			
3			
4			
5			

LEYENDA: MUY BUENO (MB) BUENO (B) REGULAR (R) MALO (M)

OBSERVACIONES

FIRMA SOLICITANTE	JEFE INMEDIATO DEL SOLICITANTE Firma y Sello	JEFE DEL ÁREA DONDE SE ENCUENTRA EL BIEN Firma y Sello	RESPONSABLE CONTROL PATRIMONIAL Firma y Sello

SALIDA DEL BIEN		RETORNO DEL BIEN	
SALIDA DEL BIEN Firma y Sello	INGRESO DEL BIEN Firma y Sello	SALIDA DEL BIEN Firma y Sello	INGRESO DEL BIEN Firma y Sello

EN LOS CASOS DE DESPLAZAMIENTO POR RETORNO, DEBEN ADJUNTARSE COPIA DE LA GUIA DE REMISIÓN:
FORMATO ORIGINAL PARA RESPONSABLE DE CONTROL PATRIMONIAL, 2DA. COPIA DEPENDENCIA SOLICITANTE, 2DA. Y 3RA. COPIA PARA SEGURIDAD INTERNA, DE SER EL CASO

EN CASO DE PERDIDA O DAÑOS QUE SUFRA EL BIEN, EL SOLICITANTE SE HARÁ RESPONSABLE DEL BIEN

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 10

AUTORIZACION DE INGRESO Y RETIRO DE BIENES DE TERCEROS A LA JNJ

I. FECHA Y NUMERO DE REQUERIMIENTO

DIA	MES	AÑO

NUMERO DE REQUERIMIENTO

II. OFICINA, PERSONA O EMPRESA AUTORIZADA

Empresa / Oficina / Persona	
Nombres y Apellidos	
N° Documento de identificacion	
Teléfono	
Área u Oficina al que pertenece (*)	

(*) En caso del personal de la Junta Nacional de Justicia

III. MOTIVO DE INGRESO DEL BIEN

	PRÉSTAMO		ALQUILER		DEMOSTRACION		BIEN PROPIO
	OTROS						

Usuario / Destino	
Documento de Referencia	

IV. RELACION DE BIENES

N°	DESCRIPCION	MARCA	SERIE	ESTADO	COD.PATRIMONIAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

V. APROBACION DE INGRESO (Sello, firma y fecha)

FIRMA SOLICITANTE Firma y Sello	JEFE INMEDIATO Firma y Sello	RESPONSABLE CONTROL PATRIMONIAL Firma y Sello	SEGURIDAD Firma y Sello
Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:

VI. APROBACIÓN DE SALIDA (Sello, firma y fecha)

FIRMA SOLICITANTE Firma y Sello	JEFE INMEDIATO Firma y Sello	RESPONSABLE CONTROL PATRIMONIAL Firma y Sello	SEGURIDAD Firma y Sello
Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:

EN CASO DE BIENES PROPIOS, DICHOS BIENES DEBEN SER CUIDADOS POR EL DUEÑO DEL BIEN, LA JUNTA NO SE HACE RESPONSABLE POR LA PÉRDIDA O DAÑOS QUE SUFRA EL MISMO

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 11

FORMATO DE ACTA DE SUPERVISIÓN

ACTA DE SUPERVISIÓN

En las instalaciones de la Junta Nacional de Justicia, ubicada en la Av. Paseo de la República 3295, del distrito de San Isidro, provincia de Lima y departamento de Lima, siendo las ..... horas del día .... de ..... de 20...., se reunieron las siguientes personas:

1. (Nombre del servidor), identificado con DNI N° ..... Representante de la Junta Nacional de Justicia

2. (Nombre del supervisor), identificado con DNI N° ..... Supervisor de la SBN

La reunión tuvo por finalidad proceder con la supervisión que comprende la verificación física y el estado de conservación de los bienes muebles, así como la verificación de los procedimientos y la garantía de la aplicación de las normas vigentes.

Habiéndose realizado la presente supervisión se concluye lo siguiente:

1.

2.

3.

4.

.....	.....
Jefe del Área de Logística Junta Nacional de Justicia	Supervisor de la SBN

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 12
FORMATO DE ACTA DE INICIO DE INVENTARIO

ACTA DE INICIO DE TOMA DE INVENTARIO

En las instalaciones de la Junta Nacional de Justicia, ubicado en la Av. Paseo de la República 3295, del distrito de San Isidro, provincia de Lima y departamento de Lima, siendo las ..... horas del día .... de ..... de 20....., se reunieron los siguientes integrantes de la Comisión de Inventario 20...., designado mediante Resolución N° .....

..... (Presidente)

..... (Miembro)

..... (Miembro)

Existiendo el quorum reglamentario, el Presidente da por válidamente instalada la Comisión de Inventario y luego de deliberar toman los siguientes acuerdos:

ACUERDOS

(Indicar conformación de equipos de trabajo, delegación de funciones, materiales a utilizarse, plazos para la entrega de la información, comunicaciones a las distintas unidades orgánicas, etc.)

No existiendo otro punto a tratar y luego de dar lectura a los acuerdos se levanta la sesión, siendo las ..... horas del mismo día, procediendo los participantes a suscribir la presente acta en señal de conformidad.

.....
Presidente

.....
Miembro

.....
Miembro

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 13

FORMATO DE ACTA DE CONCILIACION PATRIMONIO-CONTABLE

ACTA DE CONCILIACION PATRIMONIO CONTABLE

En las instalaciones de la Junta Nacional de Justicia, ubicada en la Av. Paseo de la República 3285, del distrito de San Isidro, provincia de Lima y departamento de Lima, siendo las ..... horas del día ..... de ..... de 20..... se reunieron los siguientes integrantes de la Comisión de Inventario 20....., designados mediante Resolución N° ..... conformada con los Jefes de las Áreas de Contabilidad y Logística:

..... (Presidente) ..... (Jefe del Área de Contabilidad)

..... (Miembro) ..... (Jefe del Área de Logística)

..... (Miembro)

Debidamente instaladas ambas partes se procede a conciliar los saldos al Cierre del ejercicio presupuestal 20..... conforme se detalla a continuación:

CUENTAS				Valor adquisición Contable	Depreciación Acumulada Contable	Valor Neto Contable al 31.12.20...	Valor Adquisición UCP	Depreciación Acumulada UCP	Valor Neto UCP al 31.12.20...	Diferencia de Depreciación Acumulada	Diferencia de Valor Neto
1105	Bienes en préstamo, custodia y no depreciables										
	1105.01 Bienes en préstamo y/o cedidos en uso										
	1105.02 Bienes en custodia										
	1105.03 Bienes no depreciables										
		1106.0301 Maquinaria y equipo no depreciable									
		1106.0302 Equipo de transporte no depreciable									
		1106.0303 Muebles y enseres no depreciables									
	1105.04 Bienes inconclusos										
1503	Vehículos, maquinarias y otros										
	1503.01 Vehículos										
		1503.0101 Para transporte terrestre									
	1503.02 Maquinaria, equipo, mobiliario y otros										
		1503.0201 Para oficina									
			1503.020101 Maquinaria y equipos de oficina								
			1503.020102 Mobiliario de oficina								
		1503.0202 Para instalaciones industriales									
			1503.020201 Maquinaria y equipos industriales								
			1503.020202 Mobiliario industrial								
		1503.0203 Equipos informáticos y de comunicaciones									
			1503.020301 Equipos computacionales y periféricos								
			1503.020302 Equipos de comunicaciones para datos								
			1503.020303 Equipos de telecomunicaciones								
		1503.0204 Mobiliario, equipo y aparatos médicos									
			1503.020401 Mobiliario								
			1503.020402 Equipo								
		1503.0205 Maquinaria y equipo de uso agrícola y pesquero									
			1503.020501 Maquinaria de uso agrícola y pesquero								
			1503.020502 Equipo de uso agrícola y pesquero								

CUENTAS				Valor adquisición Contable	Depreciación Acumulada Contable	Valor Neto Contable al 31.12.20...	Valor Adquisición UCP	Depreciación Acumulada UCP	Valor Neto UCP al 31.12.20...	Diferencia de Depreciación Acumulada	Diferencia de Valor Neto
		1503.0206 Equipo y mobiliario de cultura y arte									
			1503.020601 Equipo de cultura y arte								
			1503.020602 Mobiliario de cultura y arte								
		1503.0207 Equipo y mobiliario de deporte y recreación									
			1503.020701 Equipo de deporte y recreación								
			1503.020702 Mobiliario de deporte y recreación								
		1503.0208 Mobiliario, enseres, aparatos y accesorios de la defensa y la seguridad									
			1503.020801 Armamento en general								
		1503.0209 Maquinaria y equipos diversos									
			1503.020901 Aire acondicionado y refrigeración								
			1503.020902 Aseo, limpieza y cocina								
			1503.020903 Seguridad industrial								
			1503.020904 Fire trucks y afines								
			1503.020905 Equipos e instrumentos de medición								
			1503.020906 Equipos para vehículos								
			1503.020990 Maquinarias, equipos y mobiliarios de otros								
	1503.03 Vehículos en arrendamiento financiero										
	1503.04 Vehículos, maquinarias y otros recibidos por recibir										
	1503.05 Vehículos, maquinarias y otros asignados por distribuir										
1507	Otros activos										
	1507.01 Bienes agropecuarios, mineros y otros										
		1507.0101 Animales de cría									
		1507.0102 Animales reproductores									
		1507.0103 Animales de tiro									
		1507.0104 Otros animales									
		1507.0105 Bienes por recibir									
		1507.0199 Otros bienes agropecuarios pesqueros y mineros									

Luego de dar lectura al acta los participantes proceden a suscribirla en señal de conformidad.

Presidente

Jefe Área de Logística

Miembro

Jefe Área de Contabilidad

Miembro

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 14

FORMATO DE INFORME FINAL DE INVENTARIO

INFORME FINAL DE INVENTARIO

I. ANTECEDENTES

Exponer la revisión de los inventarios anteriores

II. BASE LEGAL:

D.S. N° 007-2008-VIVIENDA, Reglamento de la Ley, Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales
Directiva N° ...../SBN, Procedimientos de Gestión de los Bienes Muebles Estatales
Resolución de Superintendencia de Bienes Nacionales N° 158-97/SBN que aprueba el Catálogo Nacional de Bienes Muebles del Estado
Resolución N° 003-2012/SBN-DNR que aprueba el Compendio del Catálogo Nacional de Bienes Muebles de Estado

III. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Formación de equipos de trabajo (personas que elaboran el inventario, capacitación, condiciones previas, etc.)
Toma de inventario (fase de campo, etiquetado, levantamiento de información, etc.)
Trabajo de gabinete (ingreso al software, digitación, migración de información, etc.)
Resultados obtenidos (bienes en uso de la entidad, bienes que no se encuentran en uso por la entidad, bienes que han sido afectados o cedidos en uso, bienes en proceso de transferencia, etc.)
Información contable (cuadro de resumen contable y valor neto de los bienes)
Valorización de bienes (de aquellos totalmente depreciados o con valores simbólicos)
Cuadro resumen de Conciliación Patrimonio-Contable
Otras actividades no señaladas (etiquetado, fecha de cierre, tiempo de ejecución, etc.)

IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Relación de bienes en uso de la entidad
Relación de bienes que no se encuentran en uso por la entidad
Relación de bienes afectados o cedidos en uso
Relación de bienes prestados por otras entidades
Relación de bienes faltantes (perdidos, hurtados, robados, etc.)
Relación de bienes sobrantes
Relación de bienes dados debaja y en custodia
Relación de bienes dados de baja y en proceso de disposición final
Relación de bienes que serán propuestos para su inclusión en el CNBME
Relación de servidores responsables del inventario
Otros resultados no contemplados (códigos eliminados, modificaciones, etc.)

Junta Nacional de Justicia
Oficina de Asesoría Jurídica

Junta Nacional de Justicia
Oficina de Asesoría Jurídica

.....
Presidente

.....
Miembro

Junta Nacional de Justicia
Oficina de Asesoría Jurídica

.....
Miembro

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 15
FORMATO DE FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN
INVENTARIO PATRIMONIAL

ENTIDAD
JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

FECHA
/ /

USUARIO RESPONSABLE
APELLIDOS Y NOMBRES : _____
DEPENDENCIA : _____
MODALIDAD : FUNCIONARIO ( ) CAP ( ) CAS ( )

PERSONAL INVENTARIADOR
APELLIDOS Y NOMBRES : _____
EQUIPO : _____

ITEM	DESCRIPCIÓN DEL BIEN									
	CÓDIGO PATRIMONIAL	CÓDIGO INTERNO	DENOMINACIÓN	MARCA	MODELO	TIPO	COLOR	SERIE DIMENSIONES	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIÓN (*)
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

LEYENDA: MUY BUENO (MB) BUENO (B) REGULAR (R) MALO (M)

NOTA: El usuario declara haber mostrado todos los bienes que se encuentran bajo su responsabilidad y no contar con más bienes materia de inventario.
El usuario es responsable de la permanencia y conservación de cada uno de los bienes descritos, recomendándosele tomar las providencias del caso para evitar pérdidas, sustracciones, deterioros, etc.
Cualquier traslado del bien dentro o fuera del local del Consejo Nacional de la Magistratura, debe ser comunicado oportunamente al encargado de la UCP, bajo responsabilidad.

(*) En esta casilla se registrará características relevantes de los bienes tales como si cuentan con póliza de seguro, cuentan con alguna carga administrativa, entre otras.

Junta Nacional de Justicia
Oficina de Asesoría Jurídica

.....
USUARIO RESPONSABLE

.....
RESPONSABLE INVENTARIADOR

Junta Nacional de Justicia

ANEXO N° 16
FORMATO INFORME TÉCNICO DE UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (CPU)

INFORMACIÓN GENERAL					
Código patrimonial		Marca		Ubicación	
Usuario		Modelo		Tipo de computador	MESA ☐ PORTATIL ☐

INFORMACIÓN CPU							
MARCA		SERIE		COLOR	Puerto red	SI ☐ NO ☐	
UNIDAD	CD ☐	CD RW ☐	Disco Duro		Procesador		
	DVD ☐	DVDRW ☐	Memoria Ram		Velocidad		
Puerto Teclado	PS/2 ☐	USB ☐	Puerto Mouse	PS/2 ☐	USB ☐	Puerto USB	SI ☐ NO ☐

FUNTE DE PODER		
MARCA	MODELO	VOLTAJE

DISCO DURO				
MARCA	SERIE	MODELO	MODELO	TIPO

OBSERVACIONES:

Junta Nacional de Justicia

RESOLUCIÓN N° 020-2020-P-JNJ

San Isidro, 06 MAR. 2020

VISTOS:

Los informes N^os^ 0000017 y 0000024-2020-OPCT-JNJ de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica y el Informe N° 0000051-2020-OAJ/JNJ de la Oficina de Asesoría Jurídica, sobre modificación del Reglamento de Organización y Funciones de la Junta Nacional de Justicia; y,

CONSIDERANDO:

Que, mediante la Resolución Nº 170-2017-P-CNM se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones institucional, modificado por las Resoluciones N^os^ 045 y 054-2018-P-CNM concordante con la Resolución N°186-2017-P-CNM;

Que, por Decreto Supremo Nº 054-2018-PCM se aprobaron los Lineamientos de Organización del Estado, en cuyo artículo 43 se establece que el Reglamento de Organización y Funciones – ROF es el documento técnico normativo de gestión organizacional, que formaliza la estructura orgánica de la entidad y contiene sus competencias y funciones generales, las funciones específicas de sus unidades de organización, así como sus relaciones de dependencia;

Que, de acuerdo con lo establecido con el numeral 48.2 de los Lineamientos de Organización del Estado, aprobados mediante Decreto Supremo N° 054-2018-PCM, cuando la modificación parcial afecta la estructura orgánica disminuyendo el número de unidades de organización por nivel organizacional, el informe técnico que sustenta la propuesta de ROF debe contener la primera sección y los literales a) y b) de la segunda sección a que se refiere el artículo 47 de los citados lineamientos;

Que, la tercera disposición complementaria final de la Ley N° 30916, Ley Orgánica de la Junta Nacional de Justicia, autorizó a esta Junta para que en un plazo no mayor de cuarenta y cinco (45) días calendario, contados a partir de su instalación, modifique y apruebe entre otros instrumentos de gestión, su reglamento de organización y funciones;

Que, la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica, en cumplimiento de sus funciones, ha elaborado una propuesta de nueva estructura orgánica con las funciones generales y específicas de las unidades de organización de la entidad, orientada al cabal cumplimiento de las funciones constitucionales de la Junta Nacional de Justicia, bajo las premisas que establecen la Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización del Estado, y la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública, aprobada por el Decreto Supremo N° 004-2013-PCM, acorde con las disposiciones generales y criterios para la elaboración de los

reglamentos de organización y funciones, que establecen los Lineamientos aprobados por el Decreto Supremo N° 054-2018-PCM, los que han tenido un proceso de retroalimentación como parte de la elaboración del ROF;

Que, el literal a) del artículo 45.3 de los Lineamientos aprobados por el Decreto Supremo N° 054-2018-PCM, establece que la aprobación del Reglamento de Organización y Funciones de los organismos constitucionalmente autónomos son aprobados íntegramente por resolución del titular;

De conformidad con lo establecido en el artículo 24 de la Ley N° 30916, Ley Orgánica de la Junta Nacional de Justicia, y los Lineamientos de Organización del Estado, aprobados por el Decreto Supremo N° 054-2018-PCM, y con los visados de la Directora General y de los Jefes de las Oficinas de Administración y Finanzas, Asesoría Jurídica y de Planificación y Cooperación Técnica;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar el Reglamento de Organización y Funciones – ROF de la Junta Nacional de Justicia, que en anexo forma parte de la presente resolución.

Artículo 2.- Dejar sin efecto las Resoluciones N°s 170-2017-P-CNM, 045 y 054-2018-P-CNM y 186-2017-P-CNM.

Artículo 3.- Publicar la presente Resolución en el Diario Oficial El Peruano; y la resolución y el texto del Reglamento de Organización y Funciones que se aprueba en el portal de transparencia y en el portal institucional de la Junta Nacional de Justicia (www.jnj.gob.pe).

Regístrese, comuníquese y publíquese.

Aldo Alejandro Vásquez Ríos
Presidente
Junta Nacional de Justicia

REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

ÍNDICE

01 ÓRGANOS DE LA ALTA DIRECCIÓN
02 COMISIONES PERMANENTES
03 COMISIONES ESPECIALES
PRESIDENCIA
04 UNIDAD DE ORGANIZACIÓN DE APOYO – ÁREA DE INTEGRIDAD Y CONTROL DE RIESGOS
05 ÓRGANO DE CONTROL INSTITUCIONAL
06 ÓRGANO DE DEFENSA JURÍDICA
SECRETARÍA GENERAL
07 ÓRGANOS DE LÍNEA
08 UNIDADES DE ORGANIZACIÓN DE APOYO
DIRECCIÓN GENERAL
09 ÓRGANOS DE ASESORAMIENTO
10 UNIDADES DE ORGANIZACIÓN DE APOYO

REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

TÍTULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°.- Naturaleza Jurídica
La Junta Nacional de Justicia es un organismo constitucionalmente autónomo e independiente y se encuentra sometido a la Constitución, a su ley orgánica y a las demás leyes sobre la materia. Constituye un pliego presupuestario.

Artículo 2°.- Jurisdicción
La Junta Nacional de Justicia ejerce sus competencias a nivel nacional. Tiene su domicilio legal y sede en la ciudad de Lima. Excepcionalmente y con acuerdo de la mayoría absoluta de sus miembros puede sesionar en cualquier otro lugar de la República.

Artículo 3°.- Funciones Generales
Son funciones generales de la Junta Nacional de Justicia:

a) Nombrar, previo concurso público de méritos y evaluación personal, a los jueces y fiscales de todos los niveles. Para el nombramiento se requiere el voto público y motivado conforme a los dos tercios del número legal de sus miembros. El voto no altera los resultados del concurso público de méritos.
b) Ratificar, con voto público y motivado, a los jueces y fiscales de todos los niveles cada siete (7) años. Los no ratificados o destituidos no pueden reingresar al Poder Judicial ni al Ministerio Público.
c) Ejecutar conjuntamente con la Academia de la Magistratura la evaluación parcial de desempeño de los jueces y fiscales de todos los niveles cada tres (3) años y seis (6) meses.
d) Nombrar o renovar en el cargo al jefe de la Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE) de acuerdo con el artículo 182 de la Constitución y la Ley.
e) Nombrar o renovar en el cargo al jefe del Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC) de acuerdo con el artículo 183 de la Constitución y la Ley.
f) Aplicar la sanción de destitución a los jueces y fiscales, titulares y provisionales de todos los niveles. Así como al jefe de la Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE) y del Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC).
g) Aplicar la sanción de amonestación o suspensión a los jueces de la Corte Suprema y fiscales supremos hasta ciento veinte (120) días calendario, aplicando criterios de razonabilidad y proporcionalidad.
h) Nombrar y remover del cargo cuando corresponda, a los jefes de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y del Ministerio Público.
i) Extender a los jueces y fiscales de todos los niveles el título oficial que los acredita como tales, firmado por quien preside la Junta Nacional de Justicia y cancelar los títulos cuando corresponda.
j) Elaborar y aprobar su reglamento interno y los reglamentos especiales necesarios para la plena aplicación de su ley orgánica.
k) Establecer las comisiones que considere convenientes.
l) Ejercer el derecho de iniciativa legislativa conforme a la Constitución.
m) Registrar, custodiar, mantener actualizado y publicar en la página web institucional el Registro de Sanciones Disciplinarias de Jueces y Fiscales.
n) Presentar un informe anual al Pleno del Congreso de la República.
ñ) Elaborar y actualizar el perfil de los jueces y fiscales en coordinación con el Poder Judicial, el Ministerio Público y la Academia de la Magistratura.
o) Otras establecidas en la Ley.

Artículo 4°. -Base Legal

a) Constitución Política del Perú.
b) Ley N° 30916, Ley Orgánica de la Junta Nacional de Justicia.
c) Ley N° 29277, Ley de la Carrera Judicial.
d) Ley N° 30483, Ley de la Carrera Fiscal.
e) Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado.
f) Ley N° 27785, Ley Orgánica del Sistema Nacional de Control y de la Contraloría General de la República.
g) Ley N° 30943, Ley de Creación de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial.
h) Ley N° 30944, Ley de Creación de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público.
i) Decreto Supremo N° 054-2018-PCM, que aprueba los Lineamientos de Organización del Estado.
j) Resolución de Secretaría de Gestión Pública N° 003-2018-PCM-SGP que aprueba la Directiva que regula el sustento técnico y legal de proyectos normativos en materia de organización, estructura y funcionamiento del Estado.

Las normas citadas incluyen sus modificatorias, de ser el caso.

Artículo 5°. - Abreviatura

En el presente Reglamento se utiliza indistintamente Junta o JNJ para referirse a la Junta Nacional de Justicia.

TÍTULO SEGUNDO
DE LA ESTRUCTURA ORGÁNICA

CAPÍTULO I

ESTRUCTURA ORGÁNICA

Artículo 6°.-La Estructura Orgánica de la Junta es la siguiente:

01 ÓRGANOS DE LA ALTA DIRECCIÓN
- 01.1 Pleno de la Junta.
- 01.2 Presidencia.
- 01.3 Dirección General.
- 01.4 Secretaría General.

02 COMISIONES PERMANENTES
- 02.1 Comisión Permanente de Selección y Nombramiento.
- 02.2 Comisión Permanente de Evaluación y Ratificación.
- 02.3 Comisión Permanente de Procesos Disciplinarios.

03 COMISIONES ESPECIALES
- 03.1 Comisiones Especiales.

PRESIDENCIA

04 UNIDADES DE ORGANIZACIÓN DE APOYO
- 04.1 Despacho de la Presidencia.
  - 04.1.1 Área de Integridad y Control de Riesgos.

05 ÓRGANO DE CONTROL INSTITUCIONAL
- 05.1 Órgano de Control Institucional.

06 ÓRGANO DE DEFENSA JURIDICA
- 06.1 Procuraduría Pública.

SECRETARÍA GENERAL

07 ÓRGANOS DE LINEA
- 07.1 Dirección de Selección y Nombramiento.
  - 07.1.1 Subdirección de Evaluación y Calificación de Jueces, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y Jefe de la ONPE.
  - 07.1.2 Subdirección de Evaluación y Calificación de Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y Jefe del RENIEC.
- 07.2 Dirección de Evaluación y Ratificación.
  - 07.2.1 Subdirección de Ratificación.
  - 07.2.2 Subdirección de Evaluación Parcial de Desempeño.
- 07.3 Dirección de Procesos Disciplinarios.
  - 07.3.1 Subdirección de denuncias e investigación preliminar
  - 07.3.2 Subdirección de procedimientos disciplinarios

08 UNIDADES DE ÓRGANIZACIÓN DE APOYO
- 08.1 Despacho de la Secretaria General.
  - 08.1.1 Área de Comunicación e Imagen.
  - 08.2.1 Área de Registro de Información Funcional.

DIRECCIÓN GENERAL

09 ÓRGANOS DE ASESORAMIENTO
- 09.1 Oficina de Asesoría Jurídica.
- 09.2 Oficina de Planificación y Cooperación Técnica.
  - 09.2.1 Unidad de Planeamiento y Programación de Inversiones.
  - 09.2.2 Unidad de Modernización Institucional y Cooperación Técnica.
- 09.3 Oficina de Presupuesto.

10 UNIDADES DE ORGANIZACIÓN DE APOYO
- 10.1 Despacho de la Dirección General.
  - 10.1.1 Área de Atención al Usuario, Trámite Documentario y Archivo.
- 10.2 Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.
- 10.3 Oficina de Administración y Finanzas.
  - 10.3.1 Unidad de Recursos Humanos.
  - 10.3.2 Unidad de Tesorería.
  - 10.3.3 Unidad de Contabilidad.
  - 10.3.4 Unidad de Abastecimiento y Servicios Generales.

CAPÍTULO II
ÓRGANOS DE LA ALTA DIRECCIÓN

Artículo 7°. - Alta Dirección
La Alta Dirección está conformada por el Pleno de la Junta, la Presidencia de la Junta, la Dirección General y la Secretaría General.

Subcapítulo I
Del Pleno de la Junta

Artículo 8°.- Pleno de la Junta
El Pleno de la Junta es el máximo órgano de la Junta Nacional de Justicia y su composición y competencia se sustentan en la Constitución Política del Estado, su Ley Orgánica, Reglamento del Pleno y otras normas pertinentes.

Artículo 9°.- Funciones del Pleno de la Junta
Son funciones del Pleno de la Junta:

a) Nombrar, previo concurso público de méritos y evaluación personal, a los jueces y fiscales de todos los niveles. Para el nombramiento se requiere el voto público y motivado conforme de los dos tercios del número legal de sus miembros. El voto no altera los resultados del concurso público de méritos.
b) Nombrar, previo concurso público de méritos a los jefes de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y del Ministerio Público, respectivamente. Asimismo, removerlos en caso incurran en la comisión de falta muy grave.
c) Ratificar, con voto público y motivado, a los jueces y fiscales de todos los niveles cada siete (7) años. Los no ratificados o destituidos no pueden reingresar al Poder Judicial ni al Ministerio Público.
d) Ejecutar conjuntamente con la Academia de la Magistratura la evaluación parcial de desempeño de los jueces y fiscales de todos los niveles cada tres (3) años y seis (6) meses.
e) Nombrar o renovar en el cargo al jefe de la Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE) de acuerdo con el artículo 182 de la Constitución y la Ley.
f) Nombrar o renovar en el cargo al jefe del Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC) de acuerdo con el artículo 183 de la Constitución y la Ley.
g) Aplicar la sanción de destitución a los jueces y fiscales, titulares y provisionales de todos los niveles. Así como al jefe de la Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE) y del Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC).
h) Aplicar la sanción de amonestación o suspensión a los jueces de la Corte Suprema y fiscales supremos hasta ciento veinte (120) días calendario, aplicando criterios de razonabilidad y proporcionalidad.
i) Nombrar y remover del cargo cuando corresponda, a los jefes de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y del Ministerio Público.
j) Extender a los jueces y fiscales de todos los niveles el título oficial que los acredita como tales, firmado por quien preside la Junta Nacional de Justicia y cancelar los títulos cuando corresponda.
k) Elegir al Presidente y al Vicepresidente de la Junta.
l) Aprobar la política general de la institución incluyendo los planes institucionales y evaluar su cumplimiento.
m) Aprobar los convenios que se requiera para el cumplimiento de sus fines.
n) Aprobar la Memoria Anual de la Junta.
ñ) Establecer las comisiones que se requiera para el cumplimiento de sus fines.
o) Delegar en uno o algunos de sus integrantes, aquellas funciones asignadas por ley a la Junta, salvo que se trate de funciones indelegables.

p) Resolver las solicitudes de inhibición y/o abstención que se formulen respecto de la actuación de los miembros de la Junta, por las causales previstas por ley.
q) Adoptar acuerdos y emitir resoluciones en el marco de su competencia.
r) Aprobar las iniciativas legislativas emanadas del propio Pleno o de alguno de los órganos de la institución.
s) Elaborar y actualizar el perfil del Juez y Fiscal en coordinación con el Poder Judicial, el Ministerio Público y la Academia de la Magistratura.
t) Aprobar la posición institucional respecto de algún asunto trascendente para los fines de la Junta o cuando el Congreso solicite una opinión institucional sobre un proyecto de ley.
u) Otorgar las licencias solicitadas por el Presidente de la Junta, o quien lo reemplace.
v) Aprobar los informes a remitirse al Congreso de la República.
w) Realizar otras funciones que le corresponde de acuerdo a su naturaleza o le sea asignada por norma legal expresa.

Artículo 10°.- Periodicidad de reuniones del Pleno de la Junta
La periodicidad de las reuniones del Pleno de la Junta, así como el quórum para la toma de las decisiones, se rigen bajo las reglas de la Ley Orgánica de la Junta Nacional de Justicia y el Reglamento del Pleno.

Subcapítulo II
De la Presidencia de la Junta

Artículo 11°.- Presidencia
El Presidente es el representante legal de la Junta, ejerce la titularidad del pliego, de acuerdo a lo establecido en el artículo 22 de la Ley N° 30916 y en el artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1440. Dirige la política institucional y preside el Pleno de la Junta.

Artículo 12°.- Funciones de la Presidencia de la Junta
El Presidente de la Junta Nacional de Justicia ejerce las funciones siguientes:
a) Dirigir y supervisar la marcha institucional, ejerciendo las facultades generales como titular del pliego presupuestario.
b) Ejercer la representación legal de la Junta.
c) Proponer al Poder Legislativo los proyectos de Ley relacionados con las competencias de la institución, aprobados por el Pleno de la Junta.
d) Declarar la vacancia en el cargo de miembro de la Junta por las causas previstas en el artículo 18 de la Ley N° 30916.
e) Definir la agenda, convocar y presidir las sesiones del Pleno de la Junta.
f) Ejecutar los acuerdos del Pleno de la Junta.
g) Votar y, además, dirimir en caso de empate en las sesiones del Pleno.
h) Suscribir los reglamentos internos y las resoluciones emitidas en ejecución de los acuerdos adoptados por el Pleno de la Junta.
i) Firmar el título oficial que acredita a los jueces y fiscales de todos los niveles como tales.
j) Tomar el juramento o promesa de honor a los jueces y fiscales de todos los niveles.
k) Adoptar las medidas necesarias para el funcionamiento del Pleno de la Junta, las Comisiones que se conformen, y en general de la Junta, emitiendo las directivas y disposiciones que correspondan.
l) Suscribir los convenios aprobados por el Pleno de la Junta.
m) Aplicar las medidas administrativas a los miembros de la Junta, previstas en la Ley Orgánica de la Junta Nacional de Justicia y en el Reglamento del Pleno.

n) Informar al Pleno de la Junta acerca del adecuado cumplimiento de las metas establecidas en el presupuesto institucional.
ñ) Dirigir la política de promoción de la integridad y ética institucional.
o) Tomar el juramento o promesa de honor a los jefes de la Oficina Nacional de Procesos Electorales y del Registro Nacional de Identificación y Estado Civil y de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y del Ministerio Público.
p) Aprobar el Reglamento de Organización y Funciones (ROF), el Cuadro para Asignación de Personal Provisional (CAP Provisional) o Cuadro de Puestos de la Entidad (CPE), según corresponda, el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA), los Manuales de Procedimientos (MAPRO), el Manual de Perfiles de Puestos (MPP), el Plan Estratégico Institucional (PEI), el Plan Operativo Institucional (POI), el presupuesto institucional para cada periodo fiscal, el Plan Anual de Contrataciones (PAC), las directivas y reglamentos internos, y demás instrumentos de gestión y planificación de la institución, de conformidad con la normatividad vigente.
q) Solicitar a la Comisión Especial, con tres meses de anticipación al vencimiento del plazo del nombramiento del miembro de la Junta, para que proceda a convocar al concurso público para nombrar al reemplazante, conforme a lo establecido en el artículo 70 de la Ley N° 30916.
r) Convocar al miembro suplente en los casos de vacancia declarada o en aquellos supuestos contemplados en los artículos 19 y 20 de la Ley Orgánica de la Junta Nacional de Justicia.
s) Proponer ante el Pleno la conformación de las Comisiones.
t) Emitir resoluciones en el ámbito de su competencia.
u) Establecer los cargos de confianza y designar a sus titulares.
v) Presentar la memoria anual y exponerla ante el Pleno de la Junta.
w) Conducir y supervisar la cooperación técnica nacional e internacional.
x) Autorizar el ingreso, cese y rotación del personal en concordancia con la normatividad vigente.
y) Supervisar y efectuar el seguimiento a la implementación de las recomendaciones que emita el Órgano de Control Institucional y la Contraloría General de la República.
z) Delegar facultades y atribuciones a los funcionarios, salvo aquellas que son inherentes a su cargo, conforme a las disposiciones legales y reglamentarias.
aa) Efectuar la rendición de cuentas ante la Contraloría General de la República y a la ciudadanía, conforme a los procedimientos establecidos en las normas de la materia.
bb) Realizar otras funciones que le delegue o encargue el Pleno de la Junta de acuerdo a la naturaleza de su cargo o aquella que le sea asignada por norma legal expresa.

Subcapítulo III
De la Secretaría General

Artículo 13°.- Secretaría General
La Secretaría General es el órgano de la Alta Dirección que depende de la Presidencia, encargada de brindar soporte técnico administrativo a las sesiones del Pleno de la Junta; así como planificar, dirigir, coordinar y supervisar las actividades de soporte técnico administrativo especializado sobre los procedimientos de selección y nombramiento, evaluación y ratificación y de procedimientos disciplinarios, así como aquellos relacionados con la expedición y cancelación de títulos de nombramiento y registro de jueces y fiscales.

Artículo 14°.-Unidades de organización dependientes de la Secretaría General
La Secretaría General tiene bajo su dependencia a las siguientes unidades de organización:

ÓRGANOS DE LÍNEA

Dirección de Selección y Nombramiento.

Subdirección de Evaluación y Calificación de Jueces, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y Jefe de la ONPE.
Subdirección de Evaluación y Calificación de Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y Jefe del RENIEC.

Dirección de Evaluación y Ratificación.

Subdirección de Ratificación.
Subdirección de Evaluación Parcial de Desempeño.

Dirección de Procesos Disciplinarios.

Subdirección de denuncias e investigación preliminar
Subdirección de procedimientos disciplinarios

UNIDADES DE ORGANIZACIÓN DE APOYO

Área de Comunicación e Imagen.
Área de Registro de Información Funcional.

Artículo 15°.- Funciones de la Secretaría General

Son funciones de la Secretaría General:

a) Planificar, dirigir, coordinar y supervisar la ejecución de las actividades de las Direcciones de Línea y de las unidades de organización de apoyo que se encuentran bajo su dependencia.
b) Asesorar a la Presidencia y al Pleno en temas procedimentales de su competencia, cuando se le solicite.
c) Elaborar y proponer políticas y actividades para el mejoramiento del desarrollo de las funciones constitucionales de la institución.
d) Elaborar la agenda de las sesiones del Pleno.
e) Dar asistencia en las sesiones del Pleno asesorándolo en temas procedimentales y de precedentes vinculantes de la institución.
f) Elaborar el registro de los precedentes vinculantes que emita el Pleno.
g) Supervisar los registros que establece la Ley Orgánica de la Junta Nacional de Justicia, por delegación del Presidente.
h) Dar asistencia y soporte técnico administrativo en las sesiones del Pleno.
i) Cumplir las disposiciones de la presidencia, en el ámbito de su competencia.
j) Suscribir las actas de las sesiones del Pleno a fin de dar fe de su contenido, así como supervisar su archivo y custodia.
k) Dar cuenta al Pleno de los informes relacionados con los procesos de selección y nombramiento, evaluación y ratificación, procesos disciplinarios u otros que se le remitan para ser vistos en el Pleno.
l) Supervisar la ejecución de los acuerdos adoptados por el Pleno.
m) Supervisar de manera aleatoria la calidad de los documentos que ingresan para ser vistos en el Pleno, así como de las resoluciones y de toda la documentación y/o información que se emiten en ejecución de los acuerdos adoptados por el Pleno en ejercicio de sus funciones constitucionales.
n) Suscribir, conjuntamente con la Presidencia, los títulos de nombramiento expedidos en ejercicio de las funciones constitucionales de la institución.
ñ) Supervisar el registro, difusión y archivo de las resoluciones expedidas con ocasión de los acuerdos del Pleno.
o) Emitir los comunicados oficiales que disponga el Pleno o la Presidencia.
p) Supervisar el registro y archivo de los convenios suscritos por la institución.

q) Supervisar la administración y el óptimo funcionamiento del Boletín Oficial de la Magistratura.

r) Supervisar la organización de las ceremonias de proclamación, juramentación y entrega de títulos.
s) Supervisar el óptimo funcionamiento de la Agenda Institucional Virtual.
t) Certificar las actas de sesiones plenarias, así como toda aquella documentación referida a las funciones constitucionales y legales a cargo de la Junta y la emitida en ejecución de los acuerdos del Pleno.
u) Realizar otras funciones que le asigne la Presidencia en el ámbito de su competencia y otras que sean dadas por norma expresa.

Subcapítulo IV
De la Dirección General

Artículo 16°. - Dirección General
La Dirección General es el órgano de la Alta Dirección que se constituye en la máxima autoridad administrativa de la institución, dependiente de la Presidencia de la Junta. Se encarga de la dirección, planificación, coordinación y supervisión de las actividades de asesoramiento y apoyo de la Junta Nacional de la Justicia, en los temas referidos a la planificación y cooperación técnica, presupuesto e inversiones; asesoría jurídica; tecnologías de la información y gobierno digital, administración y finanzas y atención al usuario, trámite documentario y archivo.

Artículo 17°.- Unidades de organización dependientes de la Dirección General
La Dirección General tiene bajo su dependencia a las siguientes unidades de organización:

UNIDADES DE ORGANIZACIÓN DE ASESORAMIENTO

Oficina de Asesoría Jurídica.
Oficina de Planificación y Cooperación Técnica.
- Unidad de Planeamiento y Programación de Inversiones.
- Unidad de Modernización Institucional y Cooperación Técnica.

Oficina de Presupuesto.

UNIDADES DE ORGANIZACIÓN DE APOYO

Área de Atención al Usuario, Trámite Documentario y Archivo.
Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.
Oficina de Administración y Finanzas.
- Unidad de Recursos Humanos.
- Unidad de Tesorería.
- Unidad de Contabilidad.
- Unidad de Abastecimiento y Servicios Generales.

Artículo 18°. - Funciones de la Dirección General
Son funciones de la Dirección General:

a) Dirigir, coordinar y supervisar la correcta aplicación de las disposiciones emitidas por los entes rectores de los sistemas administrativos y demás actividades relacionadas con las funciones de los órganos de asesoramiento y apoyo de la Junta Nacional de Justicia.
b) Proponer a la Presidencia, para su aprobación el Reglamento de Organización y Funciones (ROF), el Cuadro para Asignación de Personal Provisional (CAP Provisional) o Cuadro de Puestos de la Entidad (CPE) según corresponda, el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA), los Manuales de Procedimientos (MAPRO), el Manual de Perfiles de Puestos (MPP), el Plan Estratégico Institucional (PEI), el Plan Operativo Institucional (POI), el presupuesto institucional, el Plan Anual de Contrataciones (PAC), las directivas y reglamentos internos y demás instrumentos de gestión de conformidad con la normatividad vigente.
c) Conducir las acciones orientadas a la modernización de la gestión institucional.
d) Motivar y conducir al capital humano hacia el cumplimiento de los objetivos institucionales.
e) Emitir por delegación del Presidente y/o del Pleno de la Junta, las resoluciones que correspondan.
f) Supervisar la información que contiene el portal electrónico de la Junta.
g) Gestionar actividades y proyectos con el apoyo o financiamiento de la cooperación nacional e internacional, según corresponda.
h) Disponer y supervisar que la información relacionada con el proceso de implementación del Sistema de Control Interno esté disponible y sea empleada en la toma de decisiones de la entidad; disponiendo acciones de sensibilización para tal efecto.
i) Asesorar a la Presidencia y al Pleno en los temas de su competencia.
j) Realizar otras funciones que le asigne la Presidencia, en el ámbito de su competencia, y otras que le sean dadas por norma expresa.

CAPÍTULO III
De las Comisiones

Artículo 19°.- Atribuciones y funciones de las Comisiones
Las Comisiones son grupos de trabajo especializados, cuya misión principal es coadyuvar al cumplimiento de las funciones constitucionales de la Junta.

Las Comisiones tienen las siguientes funciones:
a) Definir los lineamientos generales y supervisar el correcto desarrollo de los procedimientos a su cargo.
b) Emitir informes ante el Pleno.
c) Decidir sobre las incidencias que surjan en los asuntos sometidos a su conocimiento.
d) Asumir las tareas que le delegue el Pleno para el mejor cumplimiento de los fines institucionales.

Artículo 20°.- Clases de Comisiones
El Pleno de la Junta Nacional de Justicia tiene Comisiones Permanentes y Especiales.

Las Comisiones Permanentes se constituyen en atención a las funciones constitucionales de la Junta y son:

a) La Comisión Permanente de Selección y Nombramiento.
b) La Comisión Permanente de Evaluación y Ratificación.
c) La Comisión Permanente de Procesos Disciplinarios.

Las Comisiones Especiales se constituyen para atender un asunto específico relacionado con los fines de la Junta y se desactivan una vez cumplido el encargo. Esta clase de Comisiones cuentan con el soporte técnico de la unidad o área designada por el Pleno para tal efecto.

Artículo 21°.- Conformación de las Comisiones
Las Comisiones están integradas por no menos de tres miembros de la Junta. Su conformación es propuesta por el Presidente y aprobada por el Pleno.

Los miembros, a excepción del Presidente, deben integrar una o más Comisiones Permanentes.

CAPÍTULO IV
Presidencia - Unidad de Organización de Apoyo

Subcapítulo I
Del Área de Integridad y Control de Riesgos

Artículo 22°.- Área de Integridad y Control de Riesgos
El Área de Integridad y Control de Riesgos es la unidad de organización de apoyo dependiente de la Presidencia, encargada de promover la transparencia, la ética pública y las políticas anticorrupción, así como de recibir y tramitar las denuncias realizadas sobre actos de corrupción.

Artículo 23°.- Funciones del Área de Integridad y Control de Riesgos
El Área de Integridad y Control de Riesgos tiene las siguientes funciones:

a) Ejecutar las labores de promoción y acciones relacionadas con la integridad y ética institucional, conforme a las políticas emanadas por la Presidencia y en concordancia con el marco legal aplicable.
b) Promover mecanismos e incentivos administrativos que permitan una cultura organizacional ética y transparente en la Junta, de acuerdo con la normativa vigente.
c) Participar en la formulación, implementación y evaluación del plan anticorrupción de la Junta Nacional de Justicia, así como de otros planes o documentos normativos correspondientes a los temas de su competencia.
d) Promover, en coordinación con la Unidad de Recursos Humanos, las actividades de capacitación en materia de ética pública, transparencia, lucha contra la corrupción y otras afines.
e) Recibir las denuncias verbales o por escrito, presentadas por los servidores civiles de la Junta Nacional de Justicia o por los ciudadanos en general que hagan referencia a actos de corrupción, verificando que se presenten cumpliendo con los requisitos establecidos por las normas de la materia; gestionando y tramitando las demás actuaciones que por ley le corresponden, relacionado con el procedimiento que se instaure.
f) Asegurar la reserva de la información relativa a las denuncias que se formulen, en lo que respecta a la identidad del denunciante cuando este así lo requiera; así como de la materia de la denuncia y las actuaciones derivadas de la misma.
g) Solicitar la información que estime pertinente de las respectivas unidades de organización de la Junta o de cualquier otra entidad pública o privada, según corresponda, para el cabal ejercicio de sus funciones.
h) Determinar si la denuncia presentada es maliciosa y puede ser calificada como una denuncia de mala fe, debiendo adoptar las medidas que correspondan en ese caso, según la normativa vigente.

i) Determinar el otorgamiento de incentivos administrativos a favor de personas naturales o jurídicas que detecten y denuncien un acto de corrupción, de acuerdo con la normativa vigente.
j) Trasladar las denuncias presentadas a otras entidades, en caso que los hechos denunciados no correspondan ser evaluados por la Junta Nacional de Justicia, debiendo poner en conocimiento de esta situación al denunciante.
k) Trasladar las denuncias presentadas a los órganos encargados de la determinación de responsabilidades administrativas o penales, en los casos que corresponda.
l) Promover estrategias de sensibilización entre los servidores civiles de la Junta Nacional de Justicia, en los asuntos de su competencia, en coordinación con las unidades de organización competentes.
m) Ejecutar acciones destinadas a mitigar riesgos tecnológicos y sugerir acciones para prevenirlos, en coordinación con la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.

CAPÍTULO V
Del Órgano de Control Institucional

Artículo 24°.- Órgano de Control Institucional
El Órgano de Control Institucional (OCI) es el órgano conformante del Sistema Nacional de Control, cuya finalidad es llevar a cabo el control gubernamental en la Junta, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 6°, 7° y 8° de la Ley N° 27785, Ley Orgánica del Sistema Nacional de Control y de la Contraloría General de la República, promoviendo la correcta y transparente gestión de los recursos y bienes de la Junta, cautelando la legalidad y eficiencia de sus actos y operaciones, así como, el logro de sus resultados, mediante la ejecución de los servicios de control (simultáneo y posterior) y servicios relacionados, con sujeción a los principios enunciados en el artículo 9° de la indicada Ley. Se encuentra a cargo de un Jefe que mantiene una vinculación de dependencia funcional y administrativa con la Contraloría General de la República, en su condición de ente técnico rector del Sistema, sujetándose a sus lineamientos y disposiciones.

Artículo 25°.- Funciones del Órgano de Control Institucional
Son funciones del Órgano de Control Institucional:
a) Formular en coordinación con las unidades orgánicas competentes de la Contraloría General de la República, el Plan Anual de Control, de acuerdo a las disposiciones que sobre la materia emita la Contraloría General de la República.
b) Formular y proponer a la Presidencia de la Junta, el presupuesto anual del Órgano de Control Institucional para su aprobación correspondiente.
c) Ejercer el control interno simultáneo y posterior conforme a las disposiciones establecidas en las Normas Generales de Control Gubernamental y demás normas emitidas por la Contraloría General de la República.
d) Ejecutar los servicios de control y servicios relacionados con sujeción a las Normas Generales de Control Gubernamental y demás disposiciones emitidas por la Contraloría General de la República.
e) Cautelar el debido cumplimiento de las normas de control y el nivel apropiado de los procesos y productos a cargo del Órgano de Control Institucional en todas sus etapas y de acuerdo a los estándares establecidos por la Contraloría General de la República.

f) Comunicar oportunamente los resultados de los servicios de control a la Contraloría General de la República para su revisión de oficio, de corresponder, luego de lo cual debe remitirlos a la Presidencia de la Junta, y a los órganos competentes de acuerdo a ley; conforme a las disposiciones emitidas por la Contraloría General de la República.
g) Comunicar los resultados de los servicios relacionados, conforme a las disposiciones emitidas por la Contraloría General de la República.
h) Actuar de oficio cuando en los actos y operaciones de la Junta se adviertan indicios razonables de falsificación de documentos, debiendo informar al Ministerio Público o a la Presidencia de la Junta, según corresponda, bajo responsabilidad, para que se adopten las medidas pertinentes, previamente a efectuar la coordinación con la unidad orgánica de la Contraloría General de la República bajo cuyo ámbito se encuentra el Órgano de Control Institucional.
i) Elaborar la Carpeta de Control y remitirla a las unidades orgánicas competentes de la Contraloría General de la República para la comunicación de hechos evidenciados durante el desarrollo de servicios de control posterior al Ministerio Público conforme a las disposiciones emitidas por la Contraloría General de la República.
j) Orientar, recibir, derivar o atender las denuncias, otorgándole el trámite que corresponda de conformidad con las disposiciones del Sistema Nacional de Atención de Denuncias o de la Contraloría General de la República sobre la materia.
k) Realizar el seguimiento a las acciones que la Presidencia de la Junta disponga para la implementación efectiva y oportuna de las recomendaciones formuladas en los resultados de los servicios de control, de conformidad con las disposiciones emitidas por la Contraloría General de la República.
l) Apoyar a las Comisiones Auditoras que designe la Contraloría General de la República para la realización de los servicios de control en el ámbito de la Junta.
m) Cumplir diligente y oportunamente, de acuerdo a la disponibilidad de su capacidad operativa, con los encargos y requerimientos que le formule la Contraloría General de la República.
n) Cautelar que la publicidad de los resultados de los servicios de control y servicios relacionados se realicen de conformidad con las disposiciones emitidas por la Contraloría General de la República.
ñ) Cautelar que cualquier modificación al Cuadro para Asignación de Personal o Cuadro de Puestos, según corresponda, al presupuesto asignado o al ROF, en lo relativo al Órgano de Control Institucional se realice de conformidad a las disposiciones de la materia y las emitidas por la Contraloría General de la República.
o) Promover la capacitación, el entrenamiento profesional y desarrollo de competencias del jefe y personal del Órgano de Control Institucional a través de la Escuela Nacional de Control o de otras instituciones educativas superiores nacionales o extranjeras.
p) Mantener ordenados, custodiados y a disposición de la Contraloría General de la República durante diez (10) años los informes de auditoría, documentación de auditoría o papeles de trabajo, denuncias recibidas y en general cualquier documento relativo a las funciones del Órgano de Control Institucional, luego de los cuales quedan sujetos a las normas de archivo vigentes para el sector público.
q) Efectuar el registro y actualización oportuna, integral y real de la información en los aplicativos informáticos de la Contraloría General de la República.
r) Mantener en reserva y confidencialidad la información y resultados obtenidos en el ejercicio de sus funciones.
s) Promover y evaluar la implementación y mantenimiento del Sistema de Control Interno por parte de la Junta.
t) Presidir la Comisión Especial de Cautela en la auditoría financiera gubernamental de acuerdo a las disposiciones que emita la Contraloría General de la República.

u) Realizar otras que se establezcan por Ley o por disposición de la Contraloría General de la República.

CAPÍTULO VI
Del Órgano de Defensa Jurídica

Artículo 26°.- Procuraduría Pública
La Oficina de Procuraduría Pública es el órgano encargado de representar y defender jurídicamente los intereses de la Junta Nacional de Justicia, conforme al Decreto Legislativo N° 1326, Decreto Legislativo que reestructura el Sistema Administrativo de Defensa Jurídica del Estado y crea la Procuraduría General del Estado. Se encuentra vinculada administrativa y funcionalmente a la Procuraduría General del Estado. La designación del Procurador se realiza de acuerdo a lo dispuesto en las normas y leyes pertinentes.

Artículo 27°.- Funciones de la Procuraduría Pública
Son funciones de la Procuraduría Pública:

a) Representar y defender jurídicamente los intereses de la Junta Nacional de Justicia ante los órganos jurisdiccionales, instancias arbitrales y los que sean pertinentes sea como demandante, demandado, denunciante o parte civil.
b) Evaluar y proponer fórmulas tendientes a conseguir la conclusión de un proceso jurisdiccional, en aquellos casos cuyas estimaciones patrimoniales implican un mayor costo que el monto estimado que se pretende recuperar, conforme a los requisitos y procedimientos dispuestos por el Reglamento.
c) Requerir a toda entidad pública información y/o documentos necesarios para evaluar el inicio de acciones o ejercer una adecuada defensa de la Junta Nacional de Justicia.
d) Evaluar el inicio de acciones legales cuando estas resulten más onerosas que el beneficio económico que se pretende para la Junta Nacional de Justicia.
e) Efectuar toda acción que conlleve a la conclusión de un procedimiento administrativo, cuando ello implique alguna situación favorable para la Junta Nacional de Justicia.
f) Propiciar, intervenir, acordar y suscribir convenios de pago de la reparación civil en investigaciones o procesos penales donde intervengan de acuerdo al procedimiento señalado en el Reglamento.
g) Emitir informes a la Presidencia proponiendo la solución más beneficiosa para la institución, respecto de los procesos en los cuales interviene, bajo responsabilidad y con conocimiento a la Procuraduría General del Estado.
h) Delegar representación a favor de los/as abogados/as vinculados a su despacho. Asimismo, podrá delegar representación a abogados de otras entidades públicas de acuerdo a los parámetros y procedimientos señalados en el Reglamento.
i) Conciliar, transigir y consentir resoluciones, así como desistirse de demandas, conforme a los requisitos y procedimientos dispuestos por el reglamento. Para dichos efectos es necesario la autorización del titular de la entidad, previo informe del Procurador Público.
j) Coordinar con la Procuraduría General del Estado sobre las acciones de asesoramiento, apoyo técnico profesional y capacitación que brinda en beneficio de la defensa jurídica del Estado.
k) Otras que establezca la Ley o el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1326.

CAPÍTULO VII
Secretaria General - Órganos de Línea

Subcapítulo I
De la Dirección de Selección y Nombramiento

Artículo 28°.- Dirección de Selección y Nombramiento
La Dirección de Selección y Nombramiento es el órgano de línea dependiente de la Secretaría General, cuya función consiste en asumir la conducción y gestión administrativa de los procedimientos de selección y nombramiento de jueces del Poder Judicial, fiscales del Ministerio Público, del Jefe y de los jueces de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial, del Jefe y de los fiscales de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público, así como de los Jefes de la Oficina Nacional de Procesos Electorales - ONPE y del Registro Nacional de Identificación y Estado Civil - RENIEC. Para la realización de sus funciones cuenta con el apoyo de dos (2) subdirecciones:

(i) Subdirección de Evaluación y Calificación de Jueces, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y Jefe de la ONPE.
(ii) Subdirección de Evaluación y Calificación de Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y Jefe del RENIEC.

Artículo 29°.- Funciones de la Dirección de Selección y Nombramiento
Son funciones de la Dirección de Selección y Nombramiento:

a) Brindar soporte técnico jurídico a la Comisión Permanente de Selección y Nombramiento.
b) Ejecutar los acuerdos del Pleno de la Junta y de la Comisión Permanente de Selección y Nombramiento en materias de su competencia.
c) Elaborar proyectos de Reglamento de Concursos para la selección y nombramiento de los jueces y fiscales y demás autoridades, conforme a las competencias asignadas a la Junta,
d) Consolidar la información de plazas vacantes de jueces y fiscales.
e) Elaborar y proponer a la Comisión Permanente de Selección y Nombramiento, para su aprobación, la programación anual de las convocatorias a concurso.
f) Dirigir y supervisar el desarrollo de todas las etapas de los concursos de selección y nombramiento.
g) Dirigir y supervisar la recepción, procesamiento y trámite de la documentación relativa a los concursos para la selección y nombramiento.
h) Dirigir y supervisar el trámite de las tachas presentadas contra los postulantes en cada convocatoria, desde su admisión hasta la notificación del resultado de las mismas.
i) Organizar y custodiar las publicaciones de las investigaciones jurídicas de postulantes durante el desarrollo del concurso y hasta el término del plazo establecido en los reglamentos respectivos.
j) Supervisar y/o apoyar en la ejecución de las pruebas de confianza en los procedimientos de selección y nombramiento.
k) Gestionar ante las instituciones públicas y privadas la información requerida de los postulantes para la adecuada elaboración de sus Hojas de Vida
l) Dirigir y supervisar el registro en los sistemas informáticos de la Junta de la información relacionada con los postulantes y los resultados que se deriven de los procedimientos de selección y nombramiento.
m) Supervisar la elaboración de los proyectos de resolución que se deriven de las etapas de los procedimientos de selección y nombramiento.
n) Emitir los decretos de trámite e impulso de los procedimientos a su cargo.
ñ) Supervisar los procedimientos de fiscalización posterior de la documentación presentada por postulantes de convocatorias concluidas.

o) Supervisar la elaboración de los reportes e información estadística de los procedimientos de su competencia y disponer su remisión a las unidades de organización que correspondan.
p) Dirigir y supervisar el ordenamiento, clasificación, organización y custodia de los expedientes digitales o impresos de los postulantes a Jueces, Fiscales, Jefes de ONPE y de RENIEC, así como de las Autoridades Nacionales de Control del Poder Judicial y del Ministerio Público, durante el desarrollo de los procedimientos de selección y nombramiento. Finalizado el procedimiento, la custodia de los expedientes es trasladada al Área de Registro de Información Funcional.
q) Certificar la documentación que obra en la Dirección referida a los procedimientos de selección y nombramiento.
r) Realizar otras funciones que le asigne la Secretaría General, en el ámbito de su competencia, y otras que le sean dadas por norma expresa.

Artículo 30°.- Subdirección de Evaluación y Calificación de Jueces, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y Jefe de la ONPE

La Subdirección de Evaluación y Calificación de Jueces, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y Jefe de la ONPE es la unidad orgánica funcional y operativa dependiente de la Dirección de Selección y Nombramiento y tiene como función ejecutar los procesos para la selección y nombramiento de jueces, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y Jefe de la ONPE, a los efectos de optimizar el oportuno cumplimiento de las metas establecidas; asimismo, realizar acciones de carácter administrativo de la Dirección respecto a los mencionados procesos.

Artículo 31°.- Funciones de la Subdirección de Evaluación y Calificación de Jueces, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y Jefe de la ONPE

Son funciones de la Subdirección de Evaluación y Calificación de Jueces, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y Jefe de la ONPE:

a) Controlar el procesamiento de la información de los postulantes, así como de los procedimientos conexos derivados del proceso de selección de Jueces, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y Jefe de la ONPE.
b) Recopilar la información necesaria de los organismos pertinentes, relacionada a los procesos de selección y nombramiento a cargo de la Subdirección de Evaluación y Calificación de Jueces, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y Jefe de la ONPE.
c) Tramitar las tachas presentadas contra los postulantes en cada convocatoria Jueces, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y Jefe de la ONPE, desde su admisión hasta la notificación del resultado de las mismas.
d) Recibir, procesar y tramitar la documentación relativa a los concursos para la selección y nombramiento de magistrados del Poder Judicial, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y Jefe de la ONPE.
e) Verificar el registro de los sistemas informáticos de la Junta Nacional de Justicia la información relacionada con los postulantes y los resultados que se deriven de los procesos de selección y nombramiento de Jueces, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y del Jefe de la ONPE.
f) Elaborar las notificaciones que se deriven del proceso de selección y nombramiento de Jueces, Jefe de la Autoridad Nacional del Poder Judicial y Jefe de la ONPE, y gestionar su envío a través de los mecanismos establecidos normativamente.
g) Elaborar los proyectos de resolución que se deriven de los procesos de selección y nombramiento de Jueces, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y Jefe de la ONPE.
h) Mantener informado a el/la Director/a del desarrollo de los procesos de selección y

nombramiento relativos a su competencia.

i) Supervisar el cumplimiento de directivas y disposiciones de los procesos de selección y nombramiento dentro de su competencia.
j) Ejecutar los procesos de fiscalización posterior de la documentación presentada por los jueces, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y Jefe de ONPE nombrados.
k) Ordenar, clasificar, organizar y custodiar los expedientes digitales o impresos de los Jueces, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y Jefe de la ONPE durante el desarrollo del proceso de selección y nombramiento. Finalizado el proceso, los expedientes físicos y virtuales son trasladados al Área de Registro de Información Funcional.
l) Tramitar las solicitudes de acceso a la información pública relativas a la competencia de la Subdirección.
m) Realizar actividades de carácter administrativo de la Dirección dentro de su competencia.
n) Realizar otras funciones que le asigne la Dirección de Selección y Nombramiento, en el ámbito de su competencia, y otras que le sean dadas por norma expresa.

Artículo 32°.- Subdirección de Evaluación y Calificación de Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y Jefe del RENIEC

La Subdirección de Evaluación y Calificación de Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y Jefe del RENIEC es la unidad orgánica funcional y operativa dependiente de la Dirección de Selección y Nombramiento y tiene como función ejecutar los procesos para la selección y nombramiento de Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y Jefe del RENIEC, a los efectos de optimizar el oportuno cumplimiento de las metas establecidas; asimismo, realizar acciones de carácter administrativo de la Dirección respecto a los mencionados procesos.

Artículo 33°.- Funciones de Subdirección de Evaluación y Calificación de Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y Jefe del RENIEC

Son funciones de la Subdirección de Evaluación y Calificación de Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y Jefe del RENIEC:

a) Controlar el procesamiento de la información de los postulantes, así como de los procedimientos conexos derivados del proceso de selección de Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y Jefe del RENIEC.
b) Recopilar la información necesaria de los organismos pertinentes, relacionada a los procesos de selección y nombramiento a cargo de la Subdirección de Evaluación y Calificación de Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y Jefe del RENIEC.
c) Tramitar las tachas presentadas contra los postulantes en cada convocatoria Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y Jefe del RENIEC, desde su admisión hasta la notificación del resultado de las mismas.
d) Recibir, procesar y tramitar la documentación relativa a los concursos para la selección y nombramiento de magistrados del Ministerio Público, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y Jefe del RENIEC.
e) Verificar el registro de los sistemas informáticos de la Junta Nacional de Justicia la información relacionada con los postulantes y los resultados que se deriven de los procesos de selección y nombramiento de Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y del Jefe del RENIEC.
f) Elaborar las notificaciones que se deriven del proceso de selección y nombramiento de Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional del Ministerio Público y Jefe del RENIEC, y gestionar su envío a través de los mecanismos establecidos normativamente.

g) Elaborar los proyectos de resolución que se deriven de los procesos de selección y nombramiento de Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y Jefe del RENIEC.
h) Mantener informado a el/la Director/a del desarrollo de los procesos de selección y nombramiento relativos a su competencia.
i) Supervisar el cumplimiento de directivas y disposiciones de los procesos de selección y nombramiento dentro de su competencia.
j) Ejecutar los procesos de fiscalización posterior de la documentación presentada por los Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y Jefe del RENIEC nombrados.
k) Ordenar, clasificar, organizar y custodiar los expedientes digitales o impresos de los Fiscales, Jefe de la Autoridad Nacional de Control del Ministerio Público y Jefe del RENIEC durante el desarrollo del proceso de selección y nombramiento. Finalizado el proceso, los expedientes físicos y virtuales son trasladados al Área de Registro de Información Funcional.
l) Tramitar las solicitudes de acceso a la información pública relativas a la competencia de la Subdirección.
m) Realizar actividades de carácter administrativo de la Dirección dentro de su competencia.
n) Realizar otras funciones que le asigne la Dirección de Selección y Nombramiento, en el ámbito de su competencia, y otras que le sean dadas por norma expresa.

Subcapítulo II
De la Dirección de Evaluación y Ratificación

Artículo 34°.- Dirección de Evaluación y Ratificación
La Dirección de Evaluación y Ratificación, es el órgano de línea dependiente de la Secretaría General, cuya función principal consiste en asumir la conducción y gestión administrativa de los procedimientos individuales de la evaluación y ratificación de Jueces y Fiscales, y de los Jefes de la ONPE y del RENIEC; así como, conjuntamente con la Academia de la Magistratura, la evaluación parcial del desempeño de jueces y fiscales de todos los niveles cada tres años y seis meses. Para la realización de sus funciones cuenta con el apoyo de dos (2) subdirecciones:
(i) Subdirección de Ratificación.
(ii) Subdirección de Evaluación Parcial de Desempeño.

Artículo 35°.- Funciones de la Dirección de Evaluación y Ratificación:
Son funciones de la Dirección de Evaluación y Ratificación:
a) Brindar soporte técnico jurídico al Pleno de la Junta, en temas de su competencia.
b) Preparar, programar y ejecutar las acciones de soporte jurídico, administrativo y logístico, relacionado con los procedimientos individuales de evaluación y ratificación de Jueces del Poder Judicial y Fiscales del Ministerio Público, así como del Jefe de la ONPE y Jefe del RENIEC, y de evaluación parcial de desempeño de Jueces del Poder Judicial y Fiscales del Ministerio Público.
c) Dirigir y supervisar, en coordinación con el Poder Judicial, el Ministerio Público y el Área de Registro de Información Funcional de la Junta, la elaboración de la relación de Jueces y Fiscales que, de acuerdo a lo dispuesto en el marco normativo vigente, les correspondan ser evaluados para fines de ratificación integral y evaluación parcial de desempeño.
d) Elaborar los proyectos de convocatorias y conducir los procedimientos individuales de evaluación integral y ratificación de jueces y fiscales, del Jefe de ONPE y del RENIEC, y de evaluación parcial de desempeño de jueces y fiscales y ponerlos a consideración de la Junta.

e) Elaborar el cronograma de entrevistas individuales de Jueces, Fiscales y de los Jefes de la ONPE y del RENIEC, poniéndolo a consideración de la Junta.
f) Dirigir y supervisar, los proyectos de convocatorias de los procesos individuales de evaluación parcial de desempeño de Jueces y Fiscales, poniéndolo a consideración de la Junta.
g) Elaborar proyecto de Reglamento de los Procedimientos de Evaluación Integral y Ratificación de Jueces y Fiscales, y de Evaluación Parcial de Desempeño de Jueces y Fiscales; y del Jefe de la ONPE y del Jefe del RENIEC.
h) Proponer al Pleno de la Junta, el formato de datos para los procedimientos de evaluación integral y ratificación, así como de evaluación parcial de desempeño.
i) Proponer al Pleno de la Junta, el formato de información curricular para los procedimientos de evaluación integral y ratificación, y de evaluación parcial de desempeño.
j) Proyectar y proponer al Pleno de la Junta, los parámetros para la elaboración de los informes individuales de evaluación integral y ratificación de magistrados, así como del Jefe de la ONPE y del Jefe del RENIEC, para su conocimiento y de ser el caso, su aprobación.
k) Proyectar y proponer al Pleno de la Junta, los parámetros para la elaboración de los informes individuales de evaluación parcial de desempeño de magistrados, para su conocimiento y de ser el caso, su aprobación.
l) Dirigir y supervisar la recepción, procesamiento y trámite de la documentación relativa a los procedimientos de evaluación integral y ratificación de magistrados y del Jefe de la ONPE y del jefe del RENIEC.
m) Dirigir y supervisar la recepción, procesamiento y trámite de la documentación relativa a los procedimientos de evaluación parcial de desempeño de magistrados.
n) Emitir los decretos de trámite e impulso de los procedimientos a su cargo.
ñ) Solicitar información relacionada con la conducta e idoneidad y de desempeño de Jueces y Fiscales, así como con la gestión y labor desarrollada del Jefe de la ONPE y del Jefe del RENIEC, salvo las comunicaciones que se cursen a los titulares de otras entidades o Poderes del Estado, que deberán suscribirse por el Presidente de la Junta.
o) Gestionar ante las instituciones públicas y privadas la remisión de la información que se requiera de los Jueces y Fiscales, Jefe de la ONPE y Jefe del RENIEC, considerados en los procesos individuales de evaluación y ratificación, así como supervisar el procesamiento de la misma.
p) Gestionar ante las instituciones públicas y privadas la remisión de la información que se requiera de los Jueces y Fiscales, considerados en el procedimiento individual de evaluación parcial de desempeño, así como supervisar el procesamiento de la misma.
q) Dirigir y supervisar el ordenamiento, clasificación, organización y custodia de los expedientes digitales o impresos de los Jueces y Fiscales Jefes de ONPE y de RENIEC durante el desarrollo de los procedimientos de evaluación integral y ratificación, y de evaluación parcial de desempeño según corresponda. Finalizado el procedimiento, la custodia de los expedientes es trasladada al Área de Registro de Información Funcional.
o) Supervisar la elaboración de los reportes con información estadística de los procedimientos de su competencia y disponer su remisión a los órganos y unidades orgánicas que correspondan.
s) Supervisar la elaboración de las notificaciones relativas a los procedimientos de evaluación integral y ratificación, y de evaluación parcial de desempeño, y su envío a través del correo electrónico, casilla electrónica y/o Área de Atención al Usuario, Trámite Documentario y Archivo, u otro medio de notificación.

t) Gestionar con los profesionales especialistas que emiten informes respecto a la calidad de las decisiones, gestión de los procesos, organización del trabajo y publicaciones que se presenten en los procedimientos de evaluación y ratificación de magistrados; y coordinar con la Academia de la Magistratura la emisión de informes en los procedimientos de evaluación parcial de desempeño.
u) Elaborar los proyectos de resolución que se deriven de los procedimientos de evaluación y ratificación, y de evaluación parcial de desempeño.
v) Dirigir y supervisar el registro en los sistemas informáticos de la Junta, de la información relacionada con los procedimientos de evaluación y ratificación de Jueces y Fiscales, del Jefe de la ONPE y del Jefe del RENIEC, así como de la evaluación parcial de desempeño de Jueces y Fiscales, y los resultados que de ellos se deriva.
w) Certificar la documentación que obra en la Dirección referida a los procedimientos de evaluación y ratificación así como de evaluación de desempeño
x) Otras que le sean asignadas por el Pleno de la Junta, la Comisión Permanente de Evaluación y Ratificación, y la Secretaría General relacionadas a su competencia.

Artículo 36°.- Subdirección de Ratificación
La Subdirección de Ratificación, es la unidad orgánica funcional y operativa dependiente de la Dirección de Evaluación y Ratificación y tiene como funciones gestionar la provisión de información necesaria y ejecutar los procedimientos de evaluación individual y ratificación de Jueces y Fiscales, y de los jefes de la ONPE y del RENIEC.

Artículo 37°.- Funciones de la Subdirección de Ratificación
Son funciones de la Subdirección de Ratificación:

a) Ejecutar las acciones de soporte jurídico, administrativo y logístico, relacionado con la recopilación de la información necesaria para los procedimientos individuales de evaluación integral y ratificación de Jueces y Fiscales del Poder Judicial y del Ministerio Público, respectivamente, y del Jefe de la ONPE y del RENIEC.
b) Coordinar con las instituciones públicas y privadas la remisión de la información que se requiera de los Jueces y Fiscales, Jefe de la ONPE y Jefe del RENIEC considerados en el procedimiento individual de evaluación integral y ratificación, y procesar la misma.
c) Elaborar proyectos de las convocatorias de los procedimientos individuales de evaluación y ratificación, que incluye el cronograma de entrevistas individuales de Jueces, Fiscales y del Jefe de la ONPE y del RENIEC.
d) Elaborar el proyecto de formato de información curricular para los procedimientos de evaluación integral y ratificación.
e) Elaborar el proyecto de los parámetros para la elaboración del informe individual de evaluación de Jueces, Fiscales y del Jefe de la ONPE y del RENIEC.
f) Recibir y procesar la documentación relativa a los procedimientos de evaluación y ratificación tanto de magistrados, así como de los Jefes de la ONPE y del RENIEC, recibida en forma física y a través del extranet de la Junta y de los aplicativos vinculados a los procesos de evaluación y ratificación, dando cuenta a la Dirección.
g) Supervisar el registro de la información del Informe Individual de Evaluación, así como de su perfeccionamiento en coordinación con la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.
h) Elaborar los reportes de información estadística de los procedimientos de su competencia y de información relativa al cumplimiento de las metas de la Dirección.

i) Registrar en los sistemas informáticos de la Junta, la información relacionada con el proceso de evaluación y ratificación de Jueces y Fiscales y de los Jefes de la ONPE y del RENIEC, así como los resultados que de ellos se deriva.
j) Realizar los procedimientos de fiscalización posterior de la documentación presentada por los magistrados y funcionarios evaluados.
k) Tramitar las solicitudes de acceso a la información pública que le remitan.
l) Ordenar, clasificar, organizar y custodiar los expedientes digitales o impresos de los Jueces, Fiscales y de los jefes de la ONPE y del RENIEC durante el desarrollo del proceso de evaluación integral y ratificación. Finalizado el proceso, los expedientes físicos y virtuales son trasladados al Área de Registro de Información Funcional.
m) Elaborar las notificaciones relativas a los procedimientos de evaluación y ratificación, y enviarlas a través del correo electrónico, casilla electrónica y/o Área de Atención al Usuario, Trámite Documentario y Archivo, u otro medio de notificación.
n) Apoyar y remitir la información necesaria a los especialistas profesionales que efectúan sus informes respecto a la calidad de las decisiones, gestión de los procesos, organización del trabajo y publicaciones, que se presenten en los procedimientos de evaluación y ratificación de magistrados.
ñ) Elaborar los proyectos de resolución que se deriven de los procedimientos de evaluación y ratificación.
o) Realizar otras funciones que le asigne la Dirección de Evaluación y Ratificación, dentro de su competencia.

Artículo 38°.- Subdirección de Evaluación Parcial de Desempeño
La Subdirección de Evaluación Parcial de Desempeño, es la unidad orgánica funcional y operativa dependiente de la Dirección de Evaluación y Ratificación y tiene como funciones gestionar la provisión de información necesaria y ejecutar los procedimientos individuales de evaluación parcial de desempeño de Jueces y Fiscales.

Artículo 39°.- Funciones de la Subdirección de Evaluación Parcial de Desempeño
Son funciones de la Subdirección de Evaluación Parcial de Desempeño:
a) Ejecutar las acciones de soporte jurídico, administrativo y logístico, relacionado con la recopilación de la información necesaria para los procedimientos individuales de evaluación parcial de desempeño de Jueces del Poder Judicial y Fiscales del Ministerio Público.
b) Coordinar con las instituciones públicas y privadas la remisión de la información que se requiera de los Jueces y Fiscales, considerados en el procedimiento individual de evaluación parcial de desempeño, y procesar la misma.
c) Elaborar proyectos de las convocatorias de los procedimientos individuales de evaluación parcial de desempeño de Jueces y Fiscales.
d) Elaborar el proyecto de formato de datos para los procedimientos de evaluación parcial de desempeño.
e) Elaborar el proyecto de los parámetros para la elaboración del informe individual de evaluación parcial de desempeño de Jueces y Fiscales.
f) Recibir y procesar la documentación relativa a los procedimientos de evaluación parcial de desempeño de magistrados, recibida en forma física y a través de la extranet de la Junta y de los aplicativos vinculados a los procedimientos de evaluación parcial de desempeño, dando cuenta a la Dirección.
g) Supervisar el registro de la información del Informe Individual de Evaluación, así como de su perfeccionamiento en coordinación con la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.

h) Elaborar los reportes de información estadística de los procedimientos de su competencia y de información relativa al cumplimiento de las metas de la Dirección.
i) Registrar en los sistemas informáticos de la Junta, la información relacionada con el procedimiento de evaluación parcial de desempeño de Jueces, así como los resultados que de ellos se deriva.
j) Realizar los procedimientos de fiscalización posterior de la documentación presentada por los magistrados evaluados.
k) Tramitar las solicitudes de acceso a la información pública.
l) Ordenar, clasificar, organizar y custodiar los expedientes digitales o impresos de los Jueces y Fiscales durante el desarrollo del procedimiento de evaluación parcial de desempeño. Finalizado el proceso, los expedientes físicos y virtuales son trasladados al Área de Registro de Información Funcional.
m) Elaborar las notificaciones relativas a los procedimientos de evaluación parcial de desempeño, y enviarlas a través del correo electrónico, casilla electrónica y/o Área de Atención al Usuario, Trámite Documentario y Archivo u otro medio de notificación.
n) Apoyar en la gestión con la Academia de la Magistratura respecto de los informes que se emitan en los procedimientos de evaluación parcial de desempeño de magistrados.
ñ) Elaborar los proyectos de resolución que se deriven de los procedimientos de evaluación parcial de desempeño.
o) Realizar otras funciones que le asigne la Dirección de Evaluación y Ratificación, dentro de su competencia.

Subcapítulo III
De la Dirección de Procedimientos Disciplinarios

Artículo 40.- Dirección de Procedimientos Disciplinarios
La Dirección de Procedimientos Disciplinarios es el órgano de línea dependiente de la Secretaría General, que tiene como función principal gestionar las denuncias, investigaciones preliminares y procedimientos disciplinarios, así como brindar soporte técnico jurídico tanto a la Comisión Permanente de Procedimientos Disciplinarios como a los miembros instructores de la Junta Nacional de Justicia.
Para la realización de sus funciones cuenta con el apoyo de dos (2) subdirecciones:
(i) Subdirección de denuncias e investigación preliminar.
(ii) Subdirección de procedimientos disciplinarios.

Artículo 41°.- Funciones de la Dirección de Procedimientos Disciplinarios
Son funciones de la Dirección de Procedimientos Disciplinarios:
a) Asistir al miembro instructor de la Junta Nacional de Justicia, en todos los actos procedimentales y diligencias que se deriven de las denuncias, investigaciones preliminares y procedimientos disciplinarios seguidos ante la Junta a los jueces, fiscales, Jefes de la ONPE, del RENIEC y de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y del Ministerio Público.
b) Brindar soporte técnico jurídico al miembro instructor de la Junta Nacional de Justicia en la tramitación de las denuncias, investigaciones preliminares y procedimientos disciplinarios, así como elaborar el proyecto de informe y resolución de los casos que tiene a su cargo, según corresponda.
c) Supervisar la custodia de los expedientes sobre denuncias, investigaciones preliminares y procedimientos disciplinarios contra jueces y fiscales, Jefe de ONPE, Jefe del RENIEC, Jefes de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y del Ministerio Público que se encuentren en proceso. Finalizado el procedimiento, los expedientes son trasladados al Área de Registro de Información Funcional para su custodia.

d) Coordinar con las instituciones públicas y privadas, la información que se requiera para procesar las denuncias, realizar las investigaciones preliminares y los procedimientos disciplinarios.
e) Ejecutar los acuerdos que emanen del Pleno de la Junta y de la Comisión de Procedimientos Disciplinarios, así como elaborar los informes y resoluciones que corresponda.
f) Emitir los reportes estadísticos de los procedimientos de su competencia.
g) Elaborar las notificaciones que se deriven de las denuncias, investigaciones preliminares y procedimientos disciplinarios, y gestionar su envío.
h) Organizar, coordinar y supervisar el apoyo técnico – jurídico y administrativo que requiera la Comisión Permanente de Procedimientos Disciplinarios.
i) Elaborar el proyecto del Reglamento de Procedimientos Disciplinarios.
j) Elaborar los reportes e información estadística de los procedimientos de su competencia y disponer su remisión a las unidades de organización que corresponda.
k) Atender las consultas que le formulen los administrados y público en general relacionada con sus funciones.
l) Certificar la documentación que obra en la Dirección referida a las denuncias, investigaciones y procedimientos disciplinarios.
m) Otras que le asigne el Pleno de la Junta Nacional de Justicia, la Presidencia de la Comisión Permanente de Procedimientos Disciplinarios, así como el miembro instructor de la Junta y el Secretario General.

Artículo 42°.- Subdirección de Denuncias e Investigaciones Preliminares
La Subdirección de Denuncias e Investigaciones Preliminares, es la unidad orgánica funcional y operativa dependiente de la Dirección de Procedimientos Disciplinarios y tiene como función brindar soporte técnico jurídico en los actos procedimentales y diligencias que se deriven de las denuncias e investigaciones preliminares que se siguen ante la Junta Nacional de Justicia a los Jueces y Fiscales, jefes de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y del Ministerio Público, y jefes de la Oficina Nacional de Procesos Electorales y del Registro Nacional de Identificación y Estado Civil.

Artículo 43°.- Funciones de la Subdirección de Denuncias e Investigaciones Preliminares
Son funciones de la Subdirección de Denuncias e Investigaciones Preliminares
a) Realizar las acciones de soporte técnico jurídico en el trámite de las denuncias e investigaciones preliminares seguidos ante la Junta Nacional de Justicia a los Jueces y Fiscales, Jefes de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y del Ministerio Público, así como a los Jefes de la Oficina Nacional de Procesos Electorales y del Registro Nacional de Identificación y Estado Civil.
b) Apoyar en los actos procedimentales y diligencias que se deriven del trámite de las denuncias e investigaciones preliminares seguidas ante la Junta Nacional de Justicia.
c) Gestionar, ante las instituciones públicas y privadas, la remisión de la información que se requiera para el adecuado esclarecimiento de los hechos materia de las denuncias e investigaciones preliminares instauradas.
d) Proporcionar apoyo en las actuaciones de investigación, averiguación e inspección, con el objeto de determinar con carácter preliminar si concurren circunstancias que justifiquen la iniciación del procedimiento disciplinario.
e) Redactar los informes correspondientes y proyectar las resoluciones derivadas del trámite de las denuncias e investigaciones preliminares.
f) Ordenar, clasificar, organizar y custodiar los expedientes y los documentos que ingresen a la Subdirección de Denuncias e Investigaciones Preliminares.

Finalizado el procedimiento, los expedientes son trasladados al Área de Registro de Información Funcional para su custodia.

g) Informar permanentemente a el/la Director/a de Procedimientos Disciplinarios sobre el desarrollo de las actividades a su cargo.
h) Asistir en ausencia del/de la Director/a a las actuaciones formales propias del trámite de las denuncias e investigaciones preliminares.
i) Realizar otras funciones que le asigne el/a Director/a de Procedimientos Disciplinarios, en el ámbito de su competencia.

Artículo 44°.- Subdirección de Procedimientos Disciplinarios
La Subdirección de Procedimientos Disciplinarios es la unidad orgánica funcional y operativa dependiente de la Dirección de Procedimientos Disciplinarios y tiene como función brindar soporte técnico jurídico en los actos procedimentales y diligencias que se deriven de los procedimientos disciplinarios que se siguen ante la Junta Nacional de Justicia a los Jueces y Fiscales, Jefes de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y del Ministerio Público, y Jefes de la Oficina Nacional de Procesos Electorales y del Registro Nacional de Identificación y Estado Civil.

Artículo 45°.- Son funciones de la Subdirección de Procedimientos Disciplinarios
Son funciones de la Subdirección de Procedimientos Disciplinarios:

a) Realizar las acciones de soporte técnico jurídico en el trámite de los procedimientos disciplinarios seguidos ante la Junta Nacional de Justicia a los Jueces y Fiscales, Jefes de la Autoridad Nacional de Control del Poder Judicial y del Ministerio Público, y Jefes de la Oficina Nacional de Procesos Electorales y del Registro Nacional de Identificación y Estado Civil.
b) Proyectar las resoluciones de apertura de los procedimientos disciplinarios en virtud de los pedidos de destitución cursados por el órgano de control que corresponda.
c) Apoyar en los actos procedimentales y diligencias que se deriven del trámite de los procedimientos disciplinarios seguidos ante la Junta Nacional de Justicia.
d) Gestionar, ante las instituciones públicas y privadas, la remisión de la información que se requiera para el adecuado esclarecimiento de los hechos imputados en los procedimientos disciplinarios.
e) Brindar apoyo en el desarrollo de la actividad probatoria que resulte necesaria para la evaluación de la inconducta funcional imputada al investigado en el procedimiento disciplinario.
f) Proporcionar apoyo en la toma de declaraciones, levantamiento de actas de constatación, requerimiento de pericias e informes técnicos o cualquier otro medio probatorio para el esclarecimiento de los hechos imputados al investigado.
g) Redactar los informes correspondientes y proyectar las resoluciones derivadas del trámite de los procedimientos disciplinarios.
h) Ordenar, clasificar, organizar y custodiar los expedientes y los documentos que ingresen a la Subdirección de Procedimientos Disciplinarios. Finalizado el procedimiento, los expedientes son trasladados al Área de Registro de Información Funcional para su custodia.
i) Informar permanentemente a el/la Director/a de Procedimientos Disciplinarios sobre el desarrollo de las actividades a su cargo.
j) Asistir en ausencia del/de la Director/a a las actuaciones formales propias del trámite del procedimiento disciplinario.
k) Realizar otras funciones que le asigne el/la Director/a de Procedimientos Disciplinarios, en el ámbito de su competencia.

CAPÍTULO VIII
Secretaría General - Órganos de Apoyo

Sub capítulo I
Del Área de Comunicación e Imagen

Artículo 46°.- Área de Comunicación e Imagen
El Área de Comunicación e Imagen es la unidad de organización de apoyo especializado que depende de la Secretaría General y tiene como función desarrollar y ejecutar acciones relativas a comunicación, protocolo, prensa e imagen y coordinación interinstitucional de la Junta.

Artículo 47°.- Funciones del Área de Comunicación e Imagen
a) Elaborar, proponer, ejecutar y evaluar las políticas y acciones relacionadas con la comunicación, relaciones públicas, protocolo, prensa, imagen institucional y coordinación interinstitucional.
b) Gestionar estratégicamente la información de la Junta Nacional de Justicia, estableciendo y proyectando una imagen institucional orientada al cumplimiento de la misión y visión institucionales.
c) Asesorar a la Secretaría General y demás unidades de organización de la Junta Nacional de Justicia, en temas vinculados a protocolo, prensa, imagen institucional y coordinación interinstitucional.
d) Promover y difundir ante la ciudadanía las funciones, actividades y rol que cumple la Junta Nacional de Justicia, promoviendo su participación activa y colaboración que coadyuve a la toma de decisiones, conforme a los planes establecidos y a las disposiciones de la Secretaría General.
e) Establecer y mantener las relaciones públicas fluidas y positivas con personas e instituciones del sector público o privado, nacional e internacional.
f) Realizar actividades de coordinación parlamentaria, conforme a las disposiciones dictadas por la Secretaría General.
g) Administrar el portal electrónico de la Junta y las plataformas digitales de comunicación.
h) Organizar, coordinar y conducir el protocolo de los actos oficiales que organiza y en los que interviene la Junta Nacional de Justicia.
i) Elaborar y mantener actualizado el archivo audiovisual y periodístico, así como el directorio institucional.
j) Realizar otras funciones que le asigne la Secretaría General, en el ámbito de su competencia, y otras que le sean dadas por norma expresa.

Subcapítulo II
Del Área de Registro de Información Funcional

Artículo 48°.- Área de Registro de Información Funcional
El Área de Registro de Información Funcional es la unidad de organización de apoyo que depende de la Secretaría General y tiene como función conducir, administrar, custodiar y supervisar la información de los postulantes y magistrados sobre sus datos personales, quejas y denuncias, sanciones; además de custodiar, administrar y gestionar la publicidad y acceso a la información de los expedientes relacionados a los procedimientos de selección y nombramiento, evaluación y ratificación y de procedimientos disciplinarios de los jueces, fiscales, jefe del RENIEC, jefe de la ONPE y jefes de la Autoridad Nacional de Control tanto del Poder Judicial como del Ministerio Público, así como llevar los registros respecto de los magistrados y jefes de las referidas instituciones.

Artículo 49°.- Funciones del Área de Registro de Información Funcional:
Son funciones del Área de Registro de Información Funcional:

a) Recopilar, verificar, seleccionar, registrar, sistematizar y actualizar la información de los postulantes a jueces y fiscales, magistrados en ejercicio, Jefes de la ONPE, del RENIEC y de las Autoridades Nacionales de Control del Poder Judicial y del Ministerio Público y de las sanciones que se les aplique.
b) Llevar los registros de acceso público de los postulantes a jueces y fiscales, Jefes de la ONPE, del RENIEC y de las Autoridades Nacionales de Control del Poder Judicial y del Ministerio Público, respectivamente; así como de los resultados de los procedimientos de selección y nombramiento, evaluación y ratificación y de sanciones de los jueces, fiscales y jefes en ejercicio de las referidas instituciones, según corresponda
c) Administrar y custodiar los expedientes digitales o físicos de los jueces y fiscales titulares, Jefe de la ONPE, Jefe del RENIEC y Autoridades Nacionales de Control del Poder Judicial y del Ministerio Público referidos a su nombramiento, ratificación, evaluación de desempeño y procedimientos disciplinarios de ser el caso.
d) Solicitar, a través de la Presidencia y de la Secretaria General, según corresponda, la información de otras instituciones públicas o privadas, relacionadas con los magistrados titulares, Jefes de la ONPE, del RENIEC y de las Autoridades Nacionales de Control del Poder Judicial y del Ministerio Público, respectivamente, a fin de ser procesada y registrada en la base de datos de la Junta.
e) Recopilar, procesar y digitalizar información de jueces y fiscales referida a las declaraciones juradas de la Ley N° 30155 sobre los datos de domicilio, correo electrónico personal e institucional y teléfonos, las declaraciones juradas de no estar afiliado a una organización política, y las quejas y denuncias presentadas por el mecanismo de participación ciudadana, de los jueces y fiscales.
f) Digitalizar con valor legal los expedientes y la documentación administrativa, que se le requiera.
g) Registrar y digitalizar los informes de organización del trabajo que presentan los jueces y fiscales.
h) Proporcionar la información a los órganos de línea y demás unidades de organización de la Junta que lo soliciten, en el marco de sus competencias y conforme a la normatividad establecida.
i) Administrar la Ficha Única del Magistrado, supervisar el registro de la información y orientar en su llenado.
j) Tramitar los pedidos relacionados con la expedición y cancelación de títulos de jueces y fiscales así como ejecutar los acuerdos del Pleno que se adopten.
k) Elaborar, mantener actualizado y supervisar el Registro de Expedición y Cancelación de Títulos.
l) Elaborar y mantener actualizado el Registro de Sanciones Disciplinarias de Jueces, Fiscales, Jefe de ONPE y Jefe de RENIEC.
m) Realizar las demás funciones que le asigne la Secretaría General y por norma expresa vigente.

CAPÍTULO IX
Dirección General - Órganos de Asesoramiento

Subcapítulo I
De la Oficina de Asesoría Jurídica

Artículo 50°.- Oficina de Asesoría Jurídica
La Oficina de Asesoría Jurídica es el órgano de asesoramiento dependiente de la Dirección General, responsable de asesorar y emitir opinión legal en asuntos jurídicos y normativos, requeridos por los órganos de la Junta Nacional de Justicia.

Artículo 51°.- Funciones de la Oficina de Asesoría Jurídica
Son funciones de la Oficina de Asesoría Jurídica:

a) Asesorar y absolver las consultas formuladas por la Alta Dirección respecto al contenido y alcance jurídico-legal de los dispositivos legales y normativos relacionados a la Junta Nacional de Justicia, que le sean requeridos.
b) Asesorar y absolver las consultas formuladas por las unidades de organización en caso de duda sobre el alcance jurídico-legal de los dispositivos legales y normativos relacionados con la Junta Nacional de Justicia, previo informe técnico de corresponder.
c) Emitir opinión cuando expresamente lo señale una disposición legal.
d) Elaborar y visar los proyectos de disposiciones administrativas en las materias de su competencia, así como evaluar y emitir opinión respecto a los proyectos normativos sometidos a su consideración por las unidades de organización.
e) Formular y/o emitir opinión jurídico-legal sobre convenios y contratos institucionales, cuando se lo solicite.
f) Organizar, recopilar, clasificar y mantener actualizadas las disposiciones legales relacionadas con las actividades administrativas de la Junta Nacional de Justicia, de forma virtual a través del Compendio Normativo Institucional.
g) Realizar la programación de actividades de su competencia que son incorporadas al Plan Operativo Institucional; así como supervisar y evaluar su ejecución de acuerdo a la normatividad vigente.
h) Emitir opinión legal sobre los recursos administrativos que deban ser resueltos por la Dirección General.
i) Emitir opinión legal sobre proyectos de ley, cuando le sea solicitada por la Alta Dirección.
j) Informar a la Presidencia y demás órganos correspondientes, respecto de las normas legales publicadas en el Diario Oficial El Peruano, con implicancias en la gestión institucional.
k) Las demás funciones que, conforme a ley sean inherentes al cargo, así como las demás que le asigne la Dirección General.

Subcapítulo II

De la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica

Artículo 52°.- Oficina de Planificación y Cooperación Técnica

La Oficina de Planificación y Cooperación Técnica es el órgano de asesoramiento, que depende de la Dirección General y está encargada de formular, coordinar y conducir los procesos técnicos de los sistemas de planificación estratégica y modernización de la gestión pública, así como de las actividades de racionalización, desarrollo institucional, estadística, cooperación técnica nacional e internacional y programación de inversiones.
Para la realización de sus funciones cuenta con el apoyo de dos (2) unidades orgánicas:
(i) Unidad de Planeamiento y Programación de Inversiones.
(ii) Unidad de Modernización Institucional y Cooperación Técnica.

Artículo 53°.- Funciones de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica
Son funciones de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica.

a) Elaborar y proponer a la Alta Dirección los lineamientos de política institucional de la Junta en materias de su competencia.
b) Planificar, organizar, dirigir elaborar los planes estratégicos, el plan operativo institucional, y otros planes, en concordancia con las normas pertinentes, y gestionar su aprobación.
c) Evaluar periódicamente, en coordinación con CEPLAN, el plan estratégico institucional, plan operativo institucional y otros planes.
d) Dirigir, coordinar y realizar las actividades de estadística de la Junta.
e) Planificar, dirigir, coordinar y ejecutar la formulación y actualización de los instrumentos de gestión institucional tales como Reglamento de Organización y Funciones (ROF), Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA), Manual de Procesos (MAPRO) y otros que le correspondan de acuerdo a Ley.
f) Emitir opinión sobre el Cuadro para Asignación de Personal Provisional (CAP Provisional) o Manual de Puestos de la Entidad (MPE) y el Manual de Perfiles de Puestos (MPP), según corresponda, de acuerdo a la normatividad emitida por la Autoridad Nacional del Servicio Civil (SERVIR).
g) Elaborar y brindar asistencia técnica a las unidades de organización en la formulación de reglamentos, manuales, normas, directivas, procedimientos y demás instrumentos de normatividad interna en el ámbito de su competencia, que se requieran para el mejor desempeño de sus funciones.
h) Participar en el proceso de simplificación administrativa de la Junta.
i) Brindar asesoramiento y asistencia técnica para la implementación de la gestión por procesos.
j) Formular, coordinar y ejecutar los procesos técnicos del sistema de modernización de la gestión pública.
k) Dirigir, coordinar y supervisar el análisis de los procesos, a fin de optimizar la gestión institucional para la mejor prestación de los servicios a los usuarios.
l) Elaborar informes técnicos en materia de su competencia.
m) Conducir, elaborar, evaluar y monitorear los proyectos de cooperación técnica nacional e internacional, en coordinación con las unidades de organización, y aprobar la información pertinente a presentar a la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI) y otras entidades, según corresponda.
n) Formular, coordinar y ejecutar los procesos técnicos de los sistemas de planificación y estadística.
ñ) Supervisar la fase de programación multianual y, en lo que corresponda, de la fase de formulación y evaluación de inversiones de la Junta.
o) Realizar otras funciones que le asigne la Dirección General, en el ámbito de su competencia, y otras que le sean dadas por norma expresa.

Artículo 54°.- Unidad de Planeamiento y Programación de Inversiones

La Unidad de Planeamiento y Programación de Inversiones es la unidad de organización que depende de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica y está encargada de coordinar y ejecutar los procesos técnicos de los sistemas de planificación y estadística, las relacionadas con las funciones de la fase de programación multianual y, en lo que corresponda, de la fase de formulación y evaluación de inversiones de la Junta.

Artículo 55°.- Funciones de la Unidad de Planeamiento y Programación de Inversiones

Son funciones de la Unidad de Planeamiento y Programación de Inversiones:

a) Elaborar proyectos de lineamientos de política institucional de la Junta en las materias de su competencia.
b) Formular y coordinar la elaboración de proyectos de los planes estratégicos, el plan operativo institucional, y otros planes institucionales, en concordancia con las normas pertinentes.
c) Evaluar periódicamente el plan estratégico, el plan operativo institucional y otros planes y elaborar los proyectos de informe que corresponda.
d) Coordinar y ejecutar las actividades de estadística de la Junta.
e) Emitir informes técnicos sobre los sistemas de su competencia.
f) Elaborar la programación multianual de inversiones y monitorear su ejecución.
g) Aplicar los contenidos, las metodologías y los parámetros de formulación, para la formulación y evaluación de los proyectos de inversión.
h) Elaborar las fichas técnicas y los estudios de pre inversión para los proyectos de inversión.
i) Registrar en el Banco de Inversiones los proyectos de inversión y las inversiones de optimización, de ampliación marginal, de reposición y de rehabilitación.
j) Declarar la viabilidad de los proyectos de inversión.
k) Aprobar las inversiones de optimización, de ampliación marginal, de reposición y de rehabilitación.
l) Realizar otras funciones que le asigne la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica en el ámbito de su competencia, y otras que le sean dadas por norma expresa.

Artículo 56°.- Unidad de Modernización Institucional y Cooperación Técnica.

La Unidad de Modernización Institucional y Cooperación Técnica es la unidad orgánica de asesoramiento que depende de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica y está encargada de formular, coordinar y ejecutar los procesos técnicos del sistema de modernización de la gestión pública y de las actividades de racionalización, y cooperación técnica.

Artículo 57°.- Funciones de la Unidad de Modernización Institucional y Cooperación Técnica.

Son funciones de la Unidad de Modernización Institucional y Cooperación Técnica:

a) Formular y actualizar los proyectos de instrumentos de gestión institucional tales como el Reglamento de Organización y Funciones (ROF), Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA), Manual de Procesos (MAPRO) y otros de acuerdo a Ley.
b) Formular el proyecto de informe de opinión sobre el Cuadro para Asignación de Personal Provisional (CAP Provisional) o Manual de Puestos de la Entidad (MPE) y el Manual de Perfiles de Puestos (MPP), según corresponda, de acuerdo a la normatividad de la Autoridad Nacional del Servicio Civil (SERVIR).
c) Asesorar y brindar asistencia técnica a las unidades de organización sobre la elaboración de reglamentos, manuales, normas, directivas, procedimientos y demás instrumentos de normatividad interna en el ámbito de su competencia, que se requieran para el mejor desempeño de sus funciones.

d) Participar en el proceso de simplificación administrativa de la Junta.
e) Brindar asesoramiento y asistencia técnica para la implementación de la gestión por procesos.
f) Realizar investigaciones sobre los procesos a fin de optimizar la gestión institucional para la mejor prestación de los servicios a los usuarios.
g) Elaborar informes técnicos en materia de su competencia.
h) Elaborar, evaluar y monitorear los proyectos de cooperación técnica nacional e internacional, en coordinación con las unidades de organización y formular la información pertinente a remitir a la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI) y otras entidades.
i) Realizar otras funciones que le asigne la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica, en el ámbito de su competencia, y otras que le sean dadas por norma expresa.

Subcapítulo III
De la Oficina de Presupuesto

Artículo 58°.- Oficina de Presupuesto
La Oficina de Presupuesto es el órgano de asesoramiento que depende de la Dirección General y está encargada de formular, coordinar y conducir el proceso de presupuesto.

Artículo 59°.- Funciones de la Oficina de Presupuesto
Son funciones de la Oficina de Presupuesto:

a) Programar, coordinar y elaborar el anteproyecto de presupuesto anual institucional, en concordancia con las normas establecidas por el Ministerio de Economía y Finanzas.
b) Proponer la aprobación del Presupuesto Institucional de Apertura, de conformidad a la Ley del Presupuesto.
c) Evaluar el presupuesto institucional periódicamente, según las normas establecidas por el Ministerio de Economía y Finanzas.
d) Mantener relación técnica funcional con la Dirección General de Presupuesto Público y con la Dirección General de Inversión Pública del Ministerio de Economía y Finanzas.
e) Coordinar y formular las modificaciones presupuestarias que sean necesarias, así como realizar el cierre y conciliación del presupuesto anual.
f) Emitir opinión técnica previa en materia presupuestaria.
g) Elaborar el proyecto de sustentación del presupuesto de la Junta ante el Congreso Nacional de la República.
h) Realizar otras funciones que le asigne la Dirección General, en el ámbito de su competencia, y otras que le sean dadas por norma expresa.

CAPÍTULO X
Dirección General - Órganos de Apoyo

Subcapítulo I
De la Oficina de Administración y Finanzas

Artículo 60°.- Oficina de Administración y Finanzas
La Oficina de Administración y Finanzas es el órgano de apoyo institucional, que depende de la Dirección General y tiene como funciones la atención de los aspectos financieros, conducir y ejecutar los procesos técnicos de los sistemas administrativos de contabilidad, tesorería, presupuesto en su fase de ejecución y abastecimiento.

Para la realización de sus funciones cuenta con el apoyo de cuatro (4) unidades orgánicas:

(i) Unidad de Recursos Humanos.
(ii) Unidad de Tesorería.
(iii) Unidad de Contabilidad.
(iv) Unidad de Abastecimiento y Servicios Generales.

Artículo 61°.- Funciones de la Oficina de Administración y Finanzas

Son funciones de la Oficina de Administración y Finanzas:

a) Conducir, evaluar y supervisar la ejecución de los procesos de los sistemas administrativos de contabilidad, tesorería, presupuesto en su fase de ejecución, abastecimiento y gestión mantenimiento y seguridad.
b) Conducir, evaluar y supervisar los procesos y procedimientos de seguridad, en concordancia con las normas respectivas.
c) Brindar asesoramiento y absolver consultas de carácter administrativo a la Alta Dirección y demás unidades de organización de la Junta.
d) Ejecutar los acuerdos, resoluciones y disposiciones administrativas que determine la Presidencia de la Junta.
e) Dirigir y ejecutar, de acuerdo a los lineamientos de la Alta Dirección, la política de la administración de los recursos materiales y financieros de la institución.
f) Coordinar y elaborar el informe anual de gestión y elevarlo a consideración de la Dirección General de la Junta.
g) Elaborar, evaluar y proponer la aprobación y modificación del Plan Anual de Contrataciones en coordinación con las áreas y verificar su cumplimiento, luego de su aprobación.
h) Definir y proponer las políticas referentes a los procesos logísticos y velar por su cumplimiento de acuerdo al presupuesto aprobado y las normas vigentes en materia de contrataciones del Estado.
i) Supervisar la correcta ejecución de los servicios generales de la institución.
j) Asegurar el cumplimiento de los procedimientos de contrataciones del Estado en los procesos logísticos de la institución.
k) Organizar, conducir y supervisar las acciones de custodia y protección de los bienes del activo fijo, altas y bajas de bienes, así como su mantenimiento, registro y control.
l) Proponer políticas y normas técnicas y administrativas para la optimización de los sistemas administrativos de Contabilidad, Tesorería, Abastecimiento, Servicios Generales.
m) Elaborar y suscribir los contratos bajo su competencia (CAS, locación de servicios y otros delegados) dentro de los plazos establecidos y verificar su cumplimiento.
n) Proponer normas, directivas, entre otros, que correspondan en el ámbito de su competencia.
ñ) Supervisar la correcta ejecución de los servicios de seguridad y salud en el trabajo correspondiente a la institución.
o) Proponer políticas y estrategias institucionales que coadyuven al mejor funcionamiento de las materias de su competencia, asegurando la racionalidad, eficiencia y eficacia en el uso de los recursos asignados a la Junta.
p) Supervisar el cumplimiento de la fase de formulación y evaluación del ciclo de inversión de la Junta, en el marco de las disposiciones establecidas por el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, y demás normatividad que regula la materia.
q) Realizar otras funciones que le asigne la Dirección General, en el ámbito de su competencia, y otras que le sean dadas por norma expresa.

Artículo 62°.- Unidad de Recursos Humanos
La Unidad de Recursos Humanos, depende de la Oficina de Administración y Finanzas y tiene como función administrar el capital humano de la Junta Nacional de Justicia (JNJ) conforme a la normatividad vigente y a lo dispuesto por la Autoridad Nacional del Servicio Civil - SERVIR, a través de la gestión de los subsistemas de planificación de políticas de recursos humanos, organización del trabajo y su distribución, del empleo, del rendimiento, de la compensación, del desarrollo y capacitación, y de las relaciones humanas y sociales de los recursos humanos.

Artículo 63°.- Funciones de la Unidad de Recursos Humanos
Son funciones de la Unidad de Recursos Humanos:

a) Elaborar y proponer las políticas, lineamientos y directivas en temas relacionados con los recursos humanos, y ejecutarlas luego de aprobarlas por la Dirección General o la Presidencia.
b) Planificar, organizar, dirigir y ejecutar las acciones de gestión de recursos humanos, en concordancia con las políticas de la Presidencia de la JNJ, SERVIR, y normas pertinentes.
c) Proponer normas, reglamentos y disposiciones internas en materia laboral y velar por su cumplimiento.
d) Velar por el cumplimiento de los trámites administrativos ante los organismos e instancias administrativas pertinentes, con relación a la gestión de los recursos humanos.
e) Conducir el proceso de elaboración y actualización del Cuadro de Asignación de Personal Provisional - CAP Provisional o Cuadro de Puestos de la Entidad - CPE, según sea el caso, el Manual de Perfiles de Puestos - MPP, el Reglamento Interno de los servidores civiles, Presupuesto Analítico de Personal, entre otros documentos del sistema de gestión de recursos humanos, y gestiona su aprobación.
f) Asesorar a las unidades de organización de la JNJ, en aspectos de gestión de los recursos humanos.
g) Planificar, organizar, dirigir y ejecutar las actividades relacionadas con los procesos de reclutamiento, selección, inducción, administración, evaluación y medición de competencias de los profesionales idóneos para el desempeño del cargo.
h) Supervisar la observancia de las políticas y prácticas del personal para gestionar los flujos de los servidores desde la incorporación hasta la desvinculación.
i) Elaborar y autorizar las planillas de remuneraciones, pensiones, compensación por tiempo de servicios, liquidaciones de personal y boletas de pago de remuneraciones del personal contratado y apoyo bajo cualquier régimen laboral.
j) Ejecutar las acciones de administración de asistencia, tiempo de permanencia, y desplazamientos de los servidores
k) Dirigir y supervisar el proceso de evaluación del desempeño y de capacitación de los servidores.
l) Proponer y supervisar la implementación del Plan de Desarrollo de Personas - PDP de la JNJ, conforme al diagnóstico de necesidades de capacitación e identificación de brechas de conocimiento.
m) Conducir, elaborar y proponer el plan de línea de carrera para los servidores, y gestionar su aprobación.
n) Dirigir y ejecutar la implementación de acciones de prevención y resolución de conflictos individuales y colectivos, así como administrar los registros que se generen.
ñ) Dirigir y ejecutar las acciones conducentes a la determinación de la responsabilidad administrativa disciplinaria del servidor cuando corresponda, y elaborar los informes y resoluciones respectivos.
o) Dirigir y ejecutar las actividades sobre seguridad y salud en el trabajo, en concordancia con la normatividad de la materia.

p) Ejecutar acciones destinadas a implementar las actividades asistenciales, recreativas, culturales, deportivos y otras similares, incluidos en el plan y programas de bienestar social de los servidores y su familia.
q) Ejecutar actividades orientadas a la mejora de la cultura y clima organizacional.
r) Ejecutar actividades para mejorar el proceso de comunicación interna con los servidores.
s) Realizar otras funciones que le asigne la Dirección General, en el ámbito de su competencia, y otras que le sean dadas por norma expresa.

Artículo 64°.- Unidad de Tesorería
La Unidad de Tesorería es la unidad orgánica de apoyo funcional y operativa dependiente de la Oficina de Administración y Finanzas, y tiene como funciones organizar, coordinar, ejecutar y controlar los procesos técnicos del Sistema de Tesorería.

Artículo 65°.- Funciones de la Unidad de Tesorería
Son funciones de la Unidad de Tesorería:

a) Dirigir, coordinar, ejecutar, monitorear, supervisar y evaluar los procesos técnicos del sistema de tesorería de conformidad con las leyes y reglamentos.
b) Efectuar los pagos de Remuneraciones, Pensiones, CAS, Secigristas, viáticos y de terceros
c) Efectuar el pago a los Proveedores por adquisición de bienes y servicios, bienes de capital, sentencias judiciales, CTS, gastos fijos (luz, agua, celulares, teléfono, arbitrios, Tributos, impuestos y otros).
d) Administrar el manejo de los fondos públicos percibidos o recaudados en el ámbito de su competencia de la Junta Nacional de Justicia
e) Efectuar las firmas electrónicas de Pagos en el SIAF
f) Velar por el cumplimiento de las normas, reglamentos y disposiciones internas relacionadas con el Sistema de Tesorería
g) Registro de operaciones en el SIAF
h) Supervisar la adecuada custodia de los fondos y valores de la Institución
i) Elaborar la cuenta de Enlace con la Dirección General de Endeudamiento y Tesoro Público, sobre movimiento de fondos asignados a la Institución.
j) Elaboración de las conciliaciones de las cuentas corrientes de la Junta Nacional de Justicia
k) Participar, para la toma de decisiones en el ámbito de su competencia, en las reuniones convocadas por la Oficina de Administración y Finanzas,
l) Las demás funciones que le asigne la Oficina de Administración y Finanzas de acuerdo con sus competencias, o los que por ley le corresponden.

Artículo 66°.- Unidad de Contabilidad
La Unidad de Contabilidad es la unidad orgánica de apoyo funcional y operativa dependiente de la Oficina de Administración y Finanzas, y tiene como funciones programar, coordinar y ejecutar los procesos técnicos de Contabilidad y Control, proporcionando información adecuada y oportuna para la toma de decisiones, conforme a los Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados y oportuna presentación de los Estados Financieros y Presupuestarios para la Cuenta General de la República.

Artículo 67°.- Funciones de la Unidad de Contabilidad
Son funciones de la Unidad de Contabilidad:

a) Proponer directivas contables para efectos de unificación de criterios en la aplicación de procedimientos para el registro en los sistemas operativos y la contabilización de operaciones diaria, cierre mensual, cierre trimestral y/o del ejercicio.
b) Organizar, desarrollar las actividades referidas al registro y Control de los procesos técnicos de contabilidad: financiera, patrimonial y presupuestaria que realiza la Junta Nacional de Justicia;
c) Desarrollar los procesos de formulación, análisis e interpretación de los Estados Financieros y Presupuestarias de la Junta Nacional de Justicia.
d) Coordinar y efectuar las acciones de seguimiento y verificación de los procesos de la contabilidad financiera, patrimonial y presupuestaria acorde a las disposiciones emanadas de organismos rectores de cada sistema en relación con los aspectos contables, presupuestarias de la Junta Nacional de Justicia.
e) Efectuar conciliaciones: trimestral, semestral y anual de las ejecuciones presupuestarias con la Oficina de Presupuesto e Inversiones, conforme a las normas legales establecidas para dicho efecto; Conciliaciones de cuentas contables de los Estados de Gestión Financiera y Presupuestaria; y conciliaciones con las unidades de organización, generando actas.
f) Coordinar y efectuar acciones con las diferentes unidades de organización sobre las informaciones de índole contable y verificar los registros correctos en el Sistema Integrado de Administración Financiera – SIAF-SP, para Integración contable en los procesos contable.
g) Conciliar las cuentas de operaciones recíprocas entre Entidades del Sector Público en el Aplicativo web – MEF generando Actas de Conciliación.
h) Realizar y/o supervisar respectivamente, los arqueos periódicos y sorpresivos de los fondos de caja Chica de la Unidad de Tesorería, los inventarios de Almacén, e inventarios físicos de activos para conciliación de saldos de cuentas contables.
i) Efectuar las acciones de control y revisión de la ejecución de gasto que sustentan las operaciones de gastos a efectos de tramitar el devengado en el SIAF- SP, en concordancia con disposiciones legales de aspectos contables.
j) Formular y generar los informes mensuales de Planillas de Libros Electrónicos – PLE y Confrontación de Operaciones Auto declaradas COA - Estado para presentar ante la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria – SUNAT.
k) Mantener permanentemente actualizado el archivo de la documentación sustentatoria de los registros contables, estableciendo las medidas de seguridad para su conservación y seguridad.
l) Demás funciones que le asignen o los que por ley le corresponden.

Artículo 68°.- Unidad de Abastecimiento y Servicios Generales
La Unidad de Abastecimiento y Servicios Generales es la unidad orgánica de apoyo funcional y dependiente de la Oficina de Administración y Finanzas que tiene como funciones organizar, coordinar, ejecutar y controlar los procesos técnicos del sistema de abastecimiento de la Junta, contribuyendo al empleo racional y el uso eficiente de los recursos de la institución.

Artículo 69°.- Funciones de la Unidad de Abastecimiento y Servicios Generales
Son funciones de la Unidad de Abastecimiento y Servicios Generales:
a) Programar, ejecutar y supervisar la aplicación de los procesos técnicos del sistema de abastecimiento, en cuanto a la programación, adquisición, almacenamiento y distribución de bienes y servicios.
b) Registrar el compromiso del presupuesto asignado a las contrataciones, así como gestionar los pagos a proveedores.
c) Gestionar la aprobación del Plan Anual de Contrataciones y sus modificaciones necesarias.

d) Efectuar los estudios de mercado para determinar el valor referencial o valor estimado de los bienes y servicios requeridos por las áreas usuarias.
e) Apoyar a los miembros de los comités de selección, proporcionando información, asesoría y el apoyo técnico necesario.
f) Formular y supervisar la elaboración de los anteproyectos de Bases Administrativas de los distintos procesos de selección de la institución.
g) Elaborar informes relacionados a la Unidad.
h) Registrar el Plan Anual de Contrataciones (PAC) y los procesos en el Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE).
i) Realizar la prestación oportuna de todos los servicios generales y auxiliares de apoyo a la gestión institucional.
j) Dirigir y supervisar la ejecución del plan de trabajo de la Unidad y elaborar los reportes de los avances de su cumplimiento.
k) Formular y aplicar lineamientos, directivas y protocolos en materia de mantenimiento de la infraestructura y seguridad de la Junta, así como supervisar el cumplimiento de la normatividad vigente de la materia.
l) Administrar y velar por la seguridad de la infraestructura y los servicios de la Junta.
m) Planificar, organizar, supervisar y dar conformidad a las actividades de mantenimiento técnico preventivo y correctivo de los bienes muebles e inmuebles, instalaciones, equipos y vehículos de la institución.
n) Dirigir, programar, ejecutar y controlar la aplicación de los procesos relacionados a los servicios generales (mantenimiento y reparación del sistema eléctrico, electro mecánico, telefonía, agua, desagüe, cerrajería, carpintería, entre otros), de las instalaciones de la Junta.
ñ) Brindar apoyo técnico en la supervisión de los contratos relacionados con los servicios de mantenimiento (Servicios Generales) y seguridad de la institución.
o) Emitir los reportes estadísticos de su competencia.
p) Administrar y controlar el patrimonio y custodia de los activos de la Junta.
q) Velar por el adecuado mantenimiento y control de los bienes e instalaciones de la Junta.
r) Realizar inventarios patrimoniales periódicos e informar a la Oficina de Administración y Finanzas, así como a la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales.
s) Organizar y mantener actualizado el inventario físico y valorado de los bienes patrimoniales de la Junta, velando por su custodia y conservación.
t) Registrar el control de los bienes patrimoniales y los procesos relativos a éste, en el Sistema Nacional de Bienes Patrimoniales (SINABIP).
u) Llevar el control de Altas y Bajas de los bienes del Activo Fijo, gestionando la disposición final de los bienes dados de baja.
v) Realizar el saneamiento legal de los bienes muebles e inmuebles de la Junta, que así lo requieran.
w) Realizar otras funciones que le asigne la Jefatura de la Oficina de Administración y Finanzas, en el ámbito de su competencia, y otras que le sean dadas por norma expresa.

Subcapítulo II
De la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital

Artículo 70°.- Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital
La Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital, es el órgano de apoyo institucional, dependiente de la Dirección General, y tiene como funciones conducir, ejecutar, supervisar y promover los procesos técnicos relacionados con la implementación y automatización de los sistemas de información, así como al soporte informático con el propósito de facilitar y agilizar el flujo de información entre las unidades de organización de la Junta.

Artículo 71°.- Funciones de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital

Son funciones de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital:

a) Formular, conducir y evaluar los procesos técnicos referidos a tecnologías de la información.
b) Planificar, conducir, organizar, ejecutar y administrar el desarrollo, implementación, mantenimiento y operación de los sistemas y aplicaciones informáticas, así como del software, hardware y sistema de comunicaciones, orientados a apoyar las funciones administrativas, operativas y de control de los órganos de la Junta.
c) Supervisar y ejecutar el buen funcionamiento de las tecnologías de la información, el cumplimiento de los procedimientos relacionados y monitorear la operatividad de la plataforma informática.
d) Administrar las actividades de soporte técnico informático que requieren las unidades de organización.
e) Planificar y ejecutar las medidas de seguridad necesarias que permitan proteger la información, software y hardware, en concordancia con las políticas institucionales.
f) Formular, coordinar, ejecutar, y evaluar el plan informático institucional.
g) Conducir, coordinar y ejecutar el desarrollo de las actividades de línea certificada de digitalización, de acuerdo con las disposiciones de la Dirección General.
h) Coordinar con los responsables de las unidades de organización de la Junta, se curse comunicación a todos los servidores, trimestralmente a través de los correos electrónicos, la importancia de contar con el Sistema de Control Interno.
i) Informar trimestralmente a los funcionarios y servidores sobre la importancia de contar con un Sistema de Control Interno, para que el responsable planifique anualmente la publicación respectiva.
j) Realizar otras que le sean asignadas por la Dirección General, en el ámbito de su competencia, y otras que se sean dadas por norma expresa.

CAPÍTULO XI
Dirección General - Órganos de Apoyo

Subcapítulo I

Del Área de Atención al Usuario, Trámite Documentario y Archivo

Artículo 72°.- Área de Atención al Usuario, Trámite Documentario y Archivo

El Área de Atención al Usuario, Trámite Documentario y Archivo es la unidad orgánica de apoyo que depende de la Dirección General y tiene por competencia la responsabilidad de brindar atención al ciudadano, así como gestionar las actividades propias de la Mesa de Partes y el envío de correspondencia de la entidad, además de supervisar la gestión del Archivo Central y la política archivística institucional.

Artículo 73°.- Funciones del Área de Atención al Usuario, Trámite Documentario y Archivo

Son funciones del Área de Atención al Usuario, Trámite Documentario y Archivo:

p) Planificar, dirigir, coordinar y organizar el trámite documentario institucional, en lo referido a las actividades de recepción, registro, clasificación, distribución y control de los documentos que ingresan por la mesa de partes, de conformidad a las normas vigentes, a fin de lograr la oportuna atención y seguimiento de la tramitación de los documentos presentados por los ciudadanos.

q) Ejecutar las actividades de orientación y/o atención a los ciudadanos de los servicios que brinda la Junta, en coordinación con las unidades de organización, a través de los canales de atención presencial, telefónica y virtual.
r) Verificar el cumplimiento de los requisitos formales de las solicitudes presentadas, así como el pago de derechos dispuestos en el TUPA, según sea el caso.
s) Programar, planificar, organizar y dirigir el despacho de la correspondencia de la institución para la realización de la notificación personal a nivel local y/o nacional.
t) Proponer y actualizar los protocolos y procedimientos para la orientación y/o atención a los ciudadanos de la Junta, velando por su cumplimiento.
u) Gestionar la gestión del buzón de sugerencias sobre la calidad del servicio de atención a los ciudadanos en la Junta, proponiendo estrategias de mejora.
v) Vigilar el cumplimiento del marco normativo establecido para la gestión del libro de reclamaciones de la Junta, en lo concerniente a la recepción, distribución y remisión de las respuestas a los ciudadanos en relación a su reclamo.
w) Gestionar el Archivo Central y todas las actividades relacionadas con el servicio archivístico y con la política institucional en la materia, acorde a las disposiciones emanadas por el Archivo General de la Nación.
x) Coordinar la atención a las solicitudes de acceso a la información pública en el marco de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Públicas y normas complementarias.
y) Informar periódicamente a la Dirección General de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales del Ministerio de Justicia, en relación al cumplimiento de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
z) Diseñar el desarrollo y aplicación de mejoras en los procedimientos y aplicaciones informáticas dentro del ámbito de su competencia, en coordinación con la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.
aa) Proponer, implementar y ejecutar la política institucional archivística, desarrollando los procesos conforme a las normas técnicas en la materia, en correspondencia a las disposiciones emitidas por el Archivo General de la Nación.
bb) Formular y ejecutar los instrumentos de gestión archivística conformados por el Plan Anual de Trabajo Archivístico y su respectiva evaluación, Cronograma Anual de Transferencia de Documentos, Cronograma Anual de Eliminación de Documentos, Plan de Implementación y Mejoramiento del Archivo, así como la formulación y actualización del Programa de Control de Documentos del Cuadro de Clasificación de Documentos.
ñ) Asesorar, coordinar con las unidades de organización, la administración y conservación de los archivos de gestión de la Junta, así como supervisar y evaluar el funcionamiento del Sistema Institucional de Archivos, en concordancia a las normas emanadas por el Archivo General de la Nación.
cc) Realizar otras funciones que le asigne la Dirección General, en el ámbito de su competencia y otra que le sean dadas por norma expresa.

TÍTULO TERCERO
DE LAS RELACIONES INTERINSTITUCIONALES

Artículo 74°.- Relaciones Interinstitucionales
La Junta Nacional de Justicia mantiene relaciones interinstitucionales con el Poder Judicial, el Ministerio Público, el Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, la Academia de la Magistratura, los Colegios de Abogados, así como con otras entidades públicas y privadas, nacionales e internacionales, con objetivos concurrentes o complementarios a los fines establecidos en sus planes, programas y proyectos.

TITULO CUARTO
DEL RÉGIMEN ECONÓMICO

Artículo 75°.- Régimen Económico

Son recursos económicos y financieros de la Junta:

a) Las transferencias del Tesoro Público o asignaciones que le sean concedidas por las leyes anuales de presupuesto.
b) Las tasas aprobadas y consideradas en el Texto Único de Procedimientos Administrativos -TUPA.
c) Los demás que se le asigne según disposición legal.

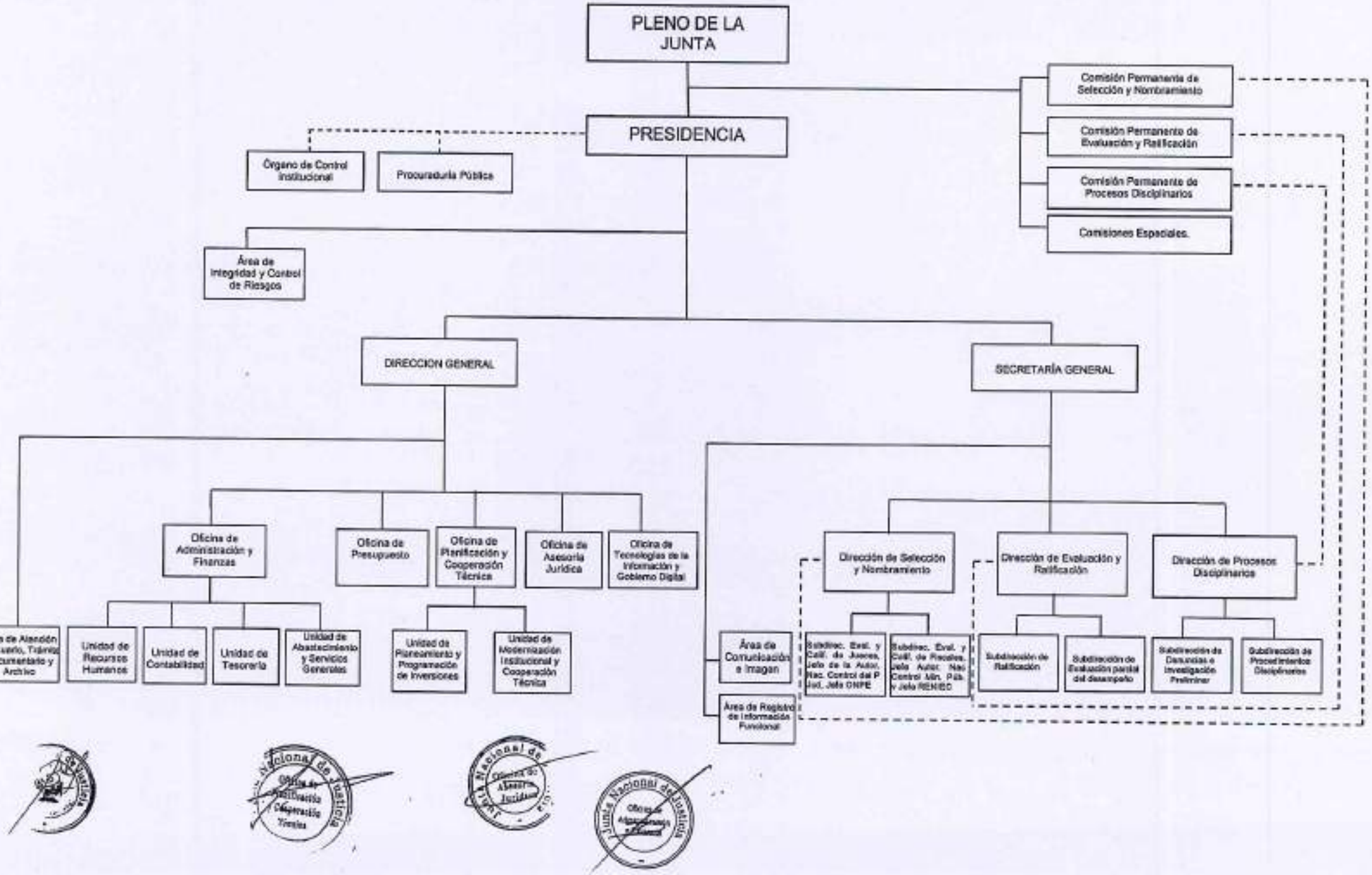
TITULO QUINTO
RÉGIMEN LABORAL

Artículo 76°.- Régimen Laboral

Los miembros de la Junta Nacional de Justicia se encuentran bajo el régimen laboral de la Ley Servir. En tanto se realice el procedimiento de tránsito al régimen de la Ley Servir, el personal administrativo se encuentra comprendido en el régimen laboral de la actividad privada del Decreto Legislativo N° 728, así como en el régimen especial de contratación administrativa de servicios del Decreto Legislativo N° 1057.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA FINAL

El Organigrama Estructural de la Junta Nacional de Justicia que figura como Anexo, forma parte del presente Reglamento de Organización y Funciones.


PLENO DE LA JUNTA
PRESIDENCIA
Comisión Permanente de Selección y Nombramiento
Comisión Permanente de Evaluación y Ratificación
Comisión Permanente de Procesos Disciplinarios
Comisiones Especiales.
Órgano de Control Institucional
Procuraduría Pública
Área de Integridad y Control de Riesgos
DIRECCION GENERAL
SECRETARÍA GENERAL
Oficina de Administración y Finanzas
Oficina de Presupuesto
Oficina de Planificación y Cooperación Técnica
Oficina de Asesoría Jurídica
Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital
Área de Atención al Usuario, Trámite Documentario y Archivo
Unidad de Recursos Humanos
Unidad de Contabilidad
Unidad de Tesorería
Unidad de Abastecimiento y Servicios Generales
Unidad de Planeamiento y Programación de Inversiones
Unidad de Modernización Institucional y Cooperación Técnica
Área de Comunicación e Imagen
Área de Registro de Información Funcional
Dirección de Selección y Nombramiento
Dirección de Evaluación y Ratificación
Dirección de Procesos Disciplinarios
Subdirec. Eval. y Calif. de Jueces, Jefa de la Autor. Nac. Control del P Jud., Jefa ONPE
Subdirec. Eval. y Calif. de Fiscales, Jefa Autor. Nac Control Min. Púb. y Jefa RENIEC
Subdirección de Ratificación
Subdirección de Evaluación parcial del desempeño
Subdirección de Denuncias e Investigación Preliminar
Subdirección de Procedimientos Disciplinarios

Junta Nacional de Justicia

Resolución N° 030 -2020-P-JNJ

San Isidro, 26 de mayo de 2020

VISTOS:

Los Informes N° 000045-2020-OPCT/JNJ y 115-2020-OAJ/JNJ de las Oficinas de Planificación y Cooperación Técnica y de Asesoría Jurídica, respectivamente, sobre la habilitación de la Mesa de Partes Virtual de la Junta Nacional de Justicia;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Decreto Supremo Nº 008-2020-SA, se ha declarado en Emergencia Sanitaria, a nivel nacional por el plazo de noventa (90) días calendario, a efecto de contener y controlar el avance del COVID-19;

Que, mediante Decreto Supremo N° 044-2020-PCM se ha declarado el Estado de Emergencia Nacional y se dispuso el aislamiento social obligatorio (cuarentena), por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID-19, lo cual ha sido prorrogado por los Decretos Supremos Nºs. 051,064, 075, 083 y 094-2020-PCM;

Que, a efecto de garantizar la continuidad del servicio, se hace necesario habilitar una Mesa de Partes Virtual, que permita a los ciudadanos presentar sus solicitudes, escritos y demás documentación sin apersonarse a la sede institucional;

Que, estando a lo expuesto, resulta necesario emitir el acto administrativo correspondiente aprobando la habilitación de la Mesa de Partes Virtual y el procedimiento para su funcionamiento;

De conformidad con los artículos 22 y 24 inciso e) de la Ley N° 30916, Ley Orgánica de la Junta Nacional de Justicia; y con el visado de la Directora General, así como de los Jefes de las Oficinas de Planificación y Cooperación Técnica, Asesoría Jurídica y de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar la habilitación de la Mesa de Partes Virtual de la Junta Nacional de Justicia.

Artículo 2.- Aprobar el procedimiento para la presentación de documentos a través de la Mesa de Partes Virtual, que como anexo forma parte de la presente resolución.

Artículo 3.- Encargar a la Dirección General dicte las medidas necesarias para el cumplimiento de lo dispuesto en la presente resolución.

Artículo 4.- Publicar la presente Resolución en el portal de transparencia de la página electrónica y en el portal institucional de la Junta Nacional de Justicia (www.jnj.gob.pe).

Regístrese, comuníquese y archívese.

Aldo Alejandro Vásquez Ríos
Presidente
Junta Nacional de Justicia

Junta Nacional de Justicia

PROCEDIMIENTO PARA LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS A TRAVÉS DE LA MESA DE PARTES VIRTUAL DE LA JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

1. Objetivo

Garantizar la continuidad operativa de la atención documentaria de la Junta Nacional de Justicia, orientada a facilitar a los administrados los medios para la presentación de sus documentos, a través de la utilización de la dirección electrónica mesadepartes@jnj.gob.pe.

2. Finalidad

Brindar a los administrados un medio electrónico para la presentación de sus documentos a la Junta Nacional de Justicia.

3. De la Mesa de Partes Virtual

La Mesa de Partes Virtual está habilitada las veinticuatro (24) horas del día, los siete (7) días de la semana para la presentación de documentos.

Los documentos se presentan sin restricción de horario. Sin embargo, son registrados de lunes a viernes, dentro del horario de atención al público. Los documentos que se presenten dentro de dicho horario, son registrados en el Sistema de Gestión Documental en el día de recepción, pasado dicho horario, se dan por recibidos y registrados el día hábil siguiente.

4. Administración de la Mesa de Partes Virtual

La Mesa de Partes Virtual es administrada por la Coordinadora del Área de Atención al Usuario, Trámite Documentario y Archivo, en coordinación la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.

5. Presentación de documentos

5.1. La presentación de documentos se efectúa enviándolos al correo electrónico **mesadepartes@jnj.gob.pe.**

5.2. El administrado debe adjuntar al referido correo electrónico el documento que desea presentar, el cual debe reunir las características siguientes:

5.2.1. Requisitos formales

a) En el caso de una persona natural: nombres y apellidos completos, domicilio, y número de documento nacional de identidad, o carné de extranjería del administrado, y en su caso, la calidad de representante y de la persona a quien represente. En el caso de una persona jurídica: razón social o nombre de la entidad y/o funcionario que lo suscribe.

b) La expresión concreta de lo pedido, los fundamentos de hecho que lo apoye y, cuando le sea posible, los de derecho.
En caso se presenten quejas y/o denuncias ciudadanas contra jueces y fiscales, precisar los nombres de los magistrados y sus cargos (nivel, especialidad, Distrito Judicial o Fiscal).

c) El señalamiento del correo electrónico, a través del cual se le notificará el estado y resultado del procedimiento.

d) Lugar y fecha, así como su firma.

e) La relación de los documentos y anexos que acompaña.

f) La identificación del expediente de la materia, tratándose de procedimientos ya iniciados.

g) Consignar un número telefónico de contacto.

h) Todas las hojas deben estar foliadas. La foliación, se inicia desde el primer escrito en números colocados en la parte superior derecha de las páginas con información, de adelante hasta el final, no se folian hojas en blanco y en el reverso de las hojas, según se grafica a continuación:

5.2.2. Características de los documentos que se adjuntan

a) El documento debe ser remitido en formato PDF y en un solo archivo, esto es, debe incluir el escrito y los anexos, de ser el caso.
b) El peso del documento no debe exceder de 20 MB.
c) El documento puede ser solicitado, más adelante, por la entidad en el caso que se requiera para su tramitación, por lo que el administrado debe conservarlo hasta la finalización del procedimiento.

5.2.3. Cumplimiento de requisitos establecidos en el Texto Único de Procedimientos Administrativos

En caso se realice un trámite contemplado en el TUPA se debe incluir los requisitos establecidos en el procedimiento respectivo.

6. Constancia de recepción de correo

Una vez efectuado el envío de la documentación en la Mesa de Partes Virtual, se genera una constancia de recepción automática, la cual acredita la presentación del documento y que se procederá a verificar el cumplimiento de los requisitos de Ley.

7. Verificación del cumplimiento de requisitos

El Área de Atención al Usuario, Trámite Documentario y Archivo (AAUTD), en el horario fijado para la atención de la Mesa de Partes, efectúa la validación de que el documento contiene los requisitos de ley. De encontrarse conforme, realiza su registro en el Sistema de Gestión Documental, cargando el PDF. Posteriormente, deriva el documento a la unidad de organización respectiva.

8. Subsanación

De no estar conforme la documentación, se procede a remitir un correo electrónico al administrado, indicando las observaciones advertidas, otorgándole el plazo de dos días hábiles, posterior a la remisión de la comunicación electrónica para que realice la subsanación. En caso no cumpla con lo solicitado se considera al documento como no presentado y se procederá a su archivamiento.

9. Comunicación al administrado del registro del documento presentado

El AAUTD, remite una comunicación al correo electrónico del administrado, informándole que se ha registrado el documento, la fecha y el número asignado.

10. Documentos dirigidos a la Procuraduría de la Junta Nacional de Justicia

En el caso de documentos dirigidos a la Procuraduría Pública a cargo de la defensa Jurídica de los intereses de la Junta Nacional de Justicia, estos deben ser remitidos al siguiente correo electrónico: **procuraduria.publica@jnj.gob.pe**

Junta Nacional de Justicia

RESOLUCIÓN Nº 050-2021-DG-JNJ

San Isidro, 2 de setiembre de 2021

VISTOS:

El Informe N° 491-2021-ARH-OAF/JNJ y el Memorando N° 919-2021-ARH-OAF/JNJ de la Unidad de Recursos Humanos, así como el Informe N° 117-2021-OPCT/JNJ de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica, sobre la propuesta de Lineamientos Técnicos para la incorporación de servidores civiles bajo el Decreto Legislativo 728 en la Junta Nacional de Justicia; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 7 del Reglamento Interno de los servidores civiles de la Junta Nacional de Justicia, aprobado por Resolución N° 05-2019-DG-JNJ, establece que el ingreso de personal a la Junta Nacional de Justicia, con excepción de la contratación en cargos de confianza y de otros, que por ley expresa se autorice un modo distinto, se realiza a través de Concurso Público de Méritos, que asegure la contratación de personal en función a la capacidad y al mérito profesional o técnico que se requiere; asimismo, dispone que para la contratación, deberán cumplirse los procedimientos establecidos para efectuar los requerimientos de personal, convocatoria, reclutamiento, evaluación y selección, establecidos en las disposiciones internas y bajo el marco de las normas legales vigentes sobre la materia.

Que, el artículo 8 del referido reglamento establece que, como parte de la progresión laboral de los servidores de la institución, la Junta Nacional de Justicia convoca a concurso interno de méritos para cubrir las plazas que se encuentren vacantes, como promoción o ascenso. Para tal efecto, sólo podrán participar los servidores contratados a plazo indeterminado que hayan ingresado a laborar a la Institución como resultado de un Concurso Público de Méritos, tener como mínimo tres (3) años laborando en la entidad, además de reunir los requisitos y siguiendo el procedimiento señalado en las disposiciones internas correspondientes.

Que, los servidores contratados a plazo indeterminado de la Junta Nacional de Justicia se encuentran bajo el régimen privado, regulado por el Decreto Legislativo N° 728, conforme lo establece el artículo 2 de la Ley Nº 27183; por lo resulta necesario establecer los lineamientos técnicos que regulen la incorporación de servidores civiles bajo este régimen laboral, con el propósito de cumplir con las disposiciones legales, además de contribuir con la mejora de normativa interna de la institución; y, consecuentemente, debe dejarse sin efecto la Resolución N° 059-2019-DG-JNJ, que aprobó el "Reglamento para la selección, vinculación y período de prueba de los servidores civiles contratados bajo el régimen laboral del Decreto Legislativo Nº 728 de la Junta Nacional de Justicia";

De conformidad con lo establecido en el numeral 1.2 de la Resolución N° 008-2021-P-JNJ, que delega a la Dirección General la aprobación de directivas y/o manuales, así como todo documento normativo, en el marco de sus competencias, como en este caso en materia de recursos humanos, y con el visado de

las Oficinas de Planificación y Cooperación Técnica, Administración y Finanzas y de Asesoría Jurídica;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar los Lineamientos Técnicos para la incorporación de servidores civiles bajo el Decreto Legislativo N° 728 en la Junta Nacional de Justicia con sus anexos, los mismos que forman parte integrante de la presente resolución.

Artículo 2.- Dejar sin efecto la Resolución N° 059-2019-DG-JNJ, que aprobó el Reglamento para la selección, vinculación y período de prueba de los servidores civiles contratados bajo el régimen laboral del Decreto Legislativo Nº 728 de la Junta Nacional de Justicia.

Artículo 3.- Encargar a la Oficina de Administración y Finanzas disponga la difusión y las acciones que se deriven del cumplimiento de la presente Resolución.

Artículo 4.- Publicar la presente Resolución en el portal electrónico de la Junta Nacional de Justicia **(www.jnj.gob.pe).**

Regístrese, comuníquese y archívese.

Código	**Version:**	**Página:**
LT- URH – GRH - 02	01	Página 1 de 51

Junta Nacional de Justicia

LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA LA INCORPORACIÓN DE SERVIDORES CIVILES BAJO EL DECRETO LEGISLATIVO N° 728 EN LA JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

Concepto	Nombre y Apellido - Puesto	Firma	Fecha
Elaborado por:	Guillermo Poma Gil Jefe (e) de la Unidad de Recursos Humanos	Firma Digital Firmado digitalmente por POMA GIL Guillermo Yvan FAU 20194484365 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 26.08.2021 12:59:38 -05:00	En la firma
Revisado por:	Suzel Nilda Munguia Cruz Jefe (e) de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica	Firma Digital Firmado digitalmente por MUNGUIA CRUZ Suzel Nilda FAU 20194484365 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 26.08.2021 14:12:37 -05:00	En la firma
Aprobado por:	Betty Liliana Marrujo Astete Directora General		En la firma

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

N°	FECHA	NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO	TEXTO MODIFICADO	RESPONSABLE

I. OBJETIVO:

Establecer las consideraciones técnicas necesarias que regulen la selección, vinculación y periodo de prueba de los servidores civiles contratados bajo el régimen laboral del Decreto Legislativo N° 728 en la Junta Nacional de Justicia (en adelante la JNJ), bajo contrato a plazo indeterminado o contrato por suplencia temporal.

II. AMBITO DE APLICACIÓN:

Los presentes lineamientos son de alcance para todas las unidades de organización de la Junta Nacional de Justicia, que tengan puestos disponibles y presupuestados según el Cuadro de Asignación de Personal (CAP) Provisional.

III. BASE LEGAL:

3.1 Ley N° 30057, Ley del Servicio Civil.

3.2 Ley N° 29973, Ley General de la Personal con Discapacidad y sus modificatorias.

3.3 Ley N° 27736, Ley para la Transmisión Radial y Televisiva de Ofertas Laborales.

3.4 Ley N° 26771, que establece prohibición de ejercer la facultad de nombramiento y contratación de personal en el sector público, en caso de parentesco, sus modificatorias y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 021-2000- PCM y modificatorias.

3.5 Decreto Legislativo N° 1440, Decreto Legislativo del Sistema Nacional de Presupuesto Público.

3.6 Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General.

3.7 Decreto Supremo N° 002-2014-MIMP, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29973, Ley General de la Persona con Discapacidad.

3.8 Decreto Supremo N° 003-97-TR, que aprueba el Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo N° 728 Ley de Productividad y Competitividad Laboral.

3.9 Resolución N° 020-2020-JNJ, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la Junta Nacional de Justicia.

3.10 Resolución N° 045-2019-DG-JNJ, que aprueba el Reglamento Interno de los servidores civiles de la Junta Nacional de Justicia.

IV. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES:

4.1. Unidad de organización: Es el área de la JNJ que tiene la necesidad de ocupar determinado(s) puesto(s) vacante(s) y presupuestados.

4.2. Convocatoria: Es la comunicación formal que contiene la información donde se especifica el objeto del proceso, el perfil del puesto, el cronograma del proceso de selección, que incluye los plazos y los medios para el acceso a las bases y a los formatos para la postulación.

4.3. Comité de selección: Está integrado por servidores de la JNJ, quienes asumen la dirección, ejecución y supervisión del proceso técnico y operativo de la incorporación de servidores civiles bajo el régimen laboral del Decreto Legislativo N° 728.

4.4. Concurso interno: Es el proceso en el que participan los servidores contratados a plazo indeterminado en la modalidad del régimen laboral del Decreto Legislativo N° 728, cuyo ingreso a la institución necesariamente se haya efectuado por concurso público de méritos, y con una antigüedad no menor de tres años de prestación de servicios en la institución, a la fecha de su postulación.

4.5. Concurso público de méritos: Es el proceso por el cual se selecciona al postulante o postulantes más idóneos que reúnan los requisitos del perfil del puesto para que ocupe el puesto o puestos convocados.

4.6. Cancelado: Se considera como concurso "Cancelado", cuando se paraliza las actividades del proceso de selección. Es decir, la cancelación puede aplicarse hasta la fecha programada para la publicación del resultado final, sin que ello irrogue responsabilidad administrativa, si concurre alguno de los siguientes casos: a) desaparece la necesidad del servicio por parte de la unidad de organización con posterioridad al inicio del proceso de selección; b) restricciones presupuestales; c) asuntos institucionales no previstos y d) otros casos debidamente justificados.

4.7. Desierto: Se considera como concurso "Desierto", cuando ocurra lo siguiente: a)no se presentan postulantes al proceso de selección; b) ninguno de los postulantes cumple con los requisitos del puesto convocado; c) habiendo cumplido los requisitos, los candidatos no obtienen el puntaje mínimo en alguna de las fases del proceso y d) el candidato ganador del proceso de selección, o en su defecto, los candidatos que han ocupado el orden de mérito inmediato siguientes no cumplen con suscribir el contrato en el plazo indicado en las bases del concurso.

4.8. Perfil del puesto: Es la información estructurada de un puesto alineado a la ejecución de competencias funcionales de una unidad de organización, misión, funciones, así como también los requisitos y exigencias que demanda para que una persona pueda conducirse y desempeñarse adecuadamente en un puesto, de acuerdo con las obligaciones funcionales de la unidad de organización de la JNJ.

4.9. Periodo de prueba: Es el periodo inicial del contrato de trabajo, que tiene por objeto apreciar y validar las habilidades técnicas, competencias, y experiencia del servidor civil en el puesto, mediante la retroalimentación, en la cual se verifica su adaptación y la conveniencia de las condiciones de este.

4.10. Puesto: Es el conjunto de funciones y responsabilidades que

corresponden a una posición dentro de una entidad, así como los requisitos para su adecuado ejercicio. El puesto puede tener más de una posición siempre que el perfil de este sea el mismo.

4.11. Selección: Es el mecanismo de incorporación de servidores civiles mediante el cual se logra determinar en base a criterios estructurados de evaluación a la persona más idónea para el puesto vacante basado en la meritocracia, igualdad de oportunidades, transparencia y cumplimiento de los requisitos para acceder al servicio civil.

4.12. Vinculación: Es la formalización del inicio del vínculo laboral entre el servidor civil y la entidad pública con la suscripción de un contrato, fijando los derechos y deberes correspondientes, además de las características, condiciones, restricciones y penalidades concernientes al cumplimiento de las actividades del puesto.

V. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 Concurso de selección

El ingreso de los servidores civiles a la Junta Nacional de Justicia, para cubrir determinado puesto vacante existente se efectúa mediante concurso de selección, cuando reúna los requisitos exigidos; son de dos tipos:

a) Concurso Interno:

Se ejecuta bajo las siguientes etapas:

i. Preparatoria.

ii. Convocatoria y reclutamiento.

iii. Evaluación curricular, evaluación de conocimientos y la entrevista personal (todas las etapas tendrán Peso 1).

iv. Elección.

b) Concurso Público de Méritos:

Se ejecuta bajo las siguientes etapas:

i. Preparatoria.

ii. Convocatoria y reclutamiento.

iii. Evaluación curricular, evaluación de conocimiento, evaluación psicométrica y entrevista personal (todas las etapas son obligatorias y tendrán Peso 1).

iv. Elección.

5.2 Comité de selección

5.2.1 Está conformado por tres (3) integrantes titulares y dos (2) suplentes, designados mediante resolución de Dirección

General, quienes asumen la conducción y ejecución del proceso selección.

a) Titulares:
- El/la Director/a General o un representante que éste/a designe, quien la preside.
- El/la jefe(a) o un representante de la unidad de organización usuaria, como miembro.
- El/la jefe(a) de la Unidad de Recursos Humanos o un representante de dicha unidad de organización, que actuará como secretario.

b) Suplente:
- Un miembro suplente que, en caso sea necesario reemplazar al presidente del Comité o al miembro de la unidad de organización.
- Un miembro suplente del representante de la Unidad de Recursos Humanos.

5.2.2 El Comité de Selección cuenta con el apoyo técnico de la Unidad de Recursos Humanos, que le brinda soporte en el ámbito de aplicación de la incorporación de servidores civiles bajo el régimen laboral del Decreto Legislativo N° 728.

5.2.3 Los miembros del Comité de Selección deben abstenerse de participar del proceso de aquellos postulantes en los siguientes casos:

a) Si es cónyuge, conviviente, pariente dentro del cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad, con cualquiera de los postulantes.

b) Cuando personalmente, o bien su cónyuge, conviviente, o algún pariente dentro del cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad, tuviese interés en el resultado del proceso.

c) Cuando tuviese amistad íntima, enemistad manifiesta o conflicto de intereses objetivo con cualquiera de los postulantes, que sean evidentes mediante actitudes o hechos en el proceso.

d) Cuando tuviere o hubiese tenido dentro de los últimos doce (12) meses alguna forma de prestación de servicios, de forma subordinada.

La abstención del miembro del Comité de Selección aplica respecto al postulante que genera la causal.

El trámite de la abstención se lleva a cabo conforme al procedimiento previsto en el Texto Único Ordenado de la Ley 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

5.2.4 Cualquier situación no prevista en los presentes Lineamientos, es resuelta por el Comité de Selección.

5.3 Funciones y alcances del Comité de Selección:

a) Conducir y ejecutar según corresponda, todas las etapas del proceso de selección.

b) Revisar y aprobar las Bases del Concurso, conforme al Modelo de la Estructura de Bases de concurso establecido (Anexo 2A y 2B).

c) Registrar sus acciones y decisiones, a través de las actas respectivas.

d) Coordinar con la Unidad de Recursos Humanos, la publicación de los comunicados y los resultados del proceso de selección en el portal institucional, a excepción de los resultados finales que serán autorizadas por la Dirección General.

e) Elaborar un informe final a la Dirección General de la Junta Nacional de Justicia respecto del proceso de selección realizado, que incluye los resultados del citado proceso, adjuntando las actas suscritas en todas las etapas.

f) Atender situaciones excepcionales que se presenten y/o solicitadas por algún postulante, durante y después del proceso de selección.

g) Adoptar las previsiones y medidas necesarias para garantizar la equidad, transparencia e imparcialidad del proceso de selección de personal.

h) Actuar con criterio de conciencia, sin perjuicio de las calificaciones técnicas y objetivas que se señalen en los presentes lineamientos, ejerciendo el libre principio de apreciación y libre expresión de los fundamentos que sustenten su decisión.

i) Requerir la contratación, de ser necesario, de una persona natural o persona jurídica especializada, como apoyo para llevar a cabo alguna etapa de evaluación: conocimientos o psicométrica.

j) Otras funciones que deriven del proceso de convocatoria de la cual forman parte.

5. 4 El Comité de Selección concluye sus funciones una vez finalizado el proceso para el cual fueron designados.

VI. DISPOSICIONES TÉCNICAS

6.1 CONCURSO INTERNO

Previo a iniciar el proceso de concurso interno, la Unidad de Recursos

Humanos realiza un análisis en el que demuestre que existe internamente servidor o servidores que cumplen con los requisitos de las plazas a convocar para realizar un concurso interno.

6.1.1 Etapa Preparatoria

a) La unidad de organización usuaria que requiere cubrir un puesto vacante remite su requerimiento a la Oficina de Administración y Finanzas, adjuntando el Formato de Requerimiento para cubrir puesto vacante (Anexo 1).

b) La Oficina de Administración y Finanzas (OAF) deriva el requerimiento a la Unidad de Recursos Humanos, quien en un plazo de tres (3) días hábiles, emita un informe técnico, en el que se verifique el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- La existencia del puesto vacante y presupuestado en el Cuadro para Asignación de Personal Provisional (CAP-P) y Presupuesto Analítico de Personal (PAP), respectivamente.
- El Perfil de Puesto en el Manual de Organización y Funciones (MOF) o Manual de Perfiles de Puesto (MPP), según corresponda.
- Que el puesto cuente con la certificación del crédito presupuestario (CCP). De no contar con ello realizar las gestiones que correspondan para habilitar los recursos.
- El registro en el "Aplicativo informático para el registro centralizado de planillas y de datos de los recursos humanos del sector público" – AIRHSP, del Ministerio de Economía y Finanzas.
- Otros aspectos relevantes, conforme la normatividad aplicable.

c) La OAF, proyecta la resolución que convoca a Concurso Interno y conforma el Comité de Selección y, luego de visarla y obtener el visado de los jefes de las oficinas de Asesoría Jurídica y de Presupuesto, lo remite a la Dirección General, adjuntando el informe técnico de la Unidad de Recursos Humanos, a efecto de que, de considerarlo pertinente, proceda a su aprobación.

d) Una vez conformado el Comité de Selección, se instala y procede a la elaboración y aprobación de las bases del proceso que incluyen las reglas y requisitos necesarios para realizar la convocatoria y reclutamiento, así como toda la información que los postulantes deben conocer para participar de la convocatoria.

6.1.2 Etapa de Convocatoria y Reclutamiento

En coordinación con el Comité de Selección, la URH remite, vía correo electrónico, a los servidores civiles de la JNJ contratados bajo el D.L. 728 y publica a través de correo electrónico masivo y otros medios a su alcance con ámbito institucional, tres (3) días hábiles antes del inicio del procedimiento de selección, la siguiente información:

a) Bases del Concurso Interno (Anexo 2B).

b) Formato de Ficha de Postulante (Anexo 3).

c) Formato de Declaraciones Juradas (Anexos 4, 5 y 6).

d) Aviso de Convocatoria (Anexo 7).

6.1.3 Evaluación Curricular

Esta etapa es eliminatoria y tiene el plazo de duración establecido en el cronograma de la convocatoria.

a) El Comité de Selección verifica lo siguiente:

- El cumplimiento de los requisitos de formación académica del puesto.
- Análisis de los cursos y/o programas de especialización realizados por el candidato, requeridos por el puesto.
- El cumplimiento del tiempo de experiencia general y específica requerido para el puesto y verificar que el candidato que tenga el cargo mínimo requerido en el perfil del puesto cumpla con las funciones afines a la experiencia específica.
- Otros requisitos solicitados para el puesto.

b) El Comité de Selección determina los puntajes por cada ítem evaluado y establece el puntaje adicional a aquellos postulantes que sustenten un nivel superior a lo establecido en el perfil mínimo del puesto, según la tabla de calificación establecida en el Formato de Evaluación Curricular, según los Formatos 8-A, 8-B y 8-C, del Anexo 9.

c) El Comité de Selección elabora y remite a la URH los resultados de la verificación de los requisitos mínimos, indicando los postulantes que tienen la condición de "Califica", "No Califica " y "Descalifica", según Anexo 8, considerando que el puntaje mínimo de aprobación de 65 puntos.

d) La URH realiza la publicación en el portal institucional, de los candidatos que Califican, No Califican y Descalifican, según el cronograma establecido en la convocatoria y señalando la fecha y hora para rendir la entrevista personal vía virtual.

e) El Comité de Selección coordina, a través de la URH, que se comunique mediante correo electrónico al postulante el desarrollo del examen de conocimientos, indicando:

- Enlace a la plataforma, usuario y contraseña.
- Fecha y hora que se le indique.

En caso no existan candidatos que Califican, el Comité de Selección declara DESIERTA la convocatoria.

6.1.4 Evaluación de conocimientos

Esta etapa es eliminatoria y tiene una duración de un (01) día hábil.

Su contenido tiene carácter confidencial. La prueba se aplica mediante el uso de una plataforma virtual, que es administrada por la URH. De forma excepcional previo sustento y acuerdo del Comité de Selección, se puede tomar la prueba por video llamada, de darse este caso, se aplica la misma forma de evaluación para todos los postulantes. Para la determinación de la prueba, la Dirección General, de acuerdo con la disponibilidad presupuestaria, puede disponer que la elaboración de las pruebas esté a cargo:

- De la unidad de organización usuaria;
- De uno o más servidores de la institución con experiencia en temas relacionados con el puesto materia del concurso; o,
- De expertos técnicos para la elaboración de un banco de preguntas por cada perfil de puesto señalado por la institución.

La evaluación de conocimientos tiene una nota máxima de 100 puntos y un mínimo de aprobación de 60 puntos. Con un total máximo de 50 preguntas y/o casos.

El Comité de Selección aplica la Evaluación de Conocimientos de los candidatos que Califican.

El Comité de Selección consolida y remite a la URH los resultados de las pruebas de conocimientos, de acuerdo con la evaluación y el resultado arrojado por la Plataforma Tecnológica, para otorgar la condición de Califica/No Califica/Descalifica o No Asistió, señalando la fecha, hora y modalidad de la entrevista personal mediante correo electrónico.

La URH efectúa la publicación de los resultados de la Evaluación de Conocimientos, según el cronograma establecido en la convocatoria.

6.1.5 Entrevista Personal

Esta etapa es eliminatoria y tiene una duración de un (01) día hábil.

a) El Comité de Selección obtiene el puntaje centesimal de cada candidato por cada evaluación (evaluación curricular y evaluación de conocimiento).

b) El Comité de Selección ejecuta la Entrevista Personal, según Anexo 10 y N° 11. El puntaje mínimo de aprobación es de 60 puntos.

c) El Comité de Selección determina los resultados de la Entrevista Personal que son consignados en una tabla de puntuación, según Anexo 11.

6.1.6 Etapa de Elección

a) El Comité de Selección elabora el Acta del resultado final, adjuntando el cuadro de méritos con su respectivo puntaje alcanzado por los candidatos e identificando al candidato GANADOR y al accesitario de ser el caso.

b) El Comité de Selección remite el informe adjuntando las Actas del Concurso suscritas a la URH con la finalidad de revisar el cumplimiento de los establecido en las Bases del concurso respecto al postulante ganador o ganadores, en un plazo de dos (2 días) hábiles, posteriormente, la URH remite el informe de conformidad a la OAF adjuntado el proyecto de resolución.

c) La Dirección General, mediante resolución declara al ganador o ganadores y dispone que la OAF efectúe las acciones administrativas correspondientes para la contratación.

d) La URH coordina mediante correo electrónico con el postulante ganador el día y hora que debe formalizar el nuevo contrato.

6.2 CONCURSO PÚBLICO DE MÉRITOS

6.2.1 Etapa Preparatoria

a) La unidad de organización usuaria que requiere cubrir un puesto vacante remite su requerimiento a la Oficina de Administración y Finanzas, adjuntando el Formato de Requerimiento para cubrir puesto vacante (Anexo 1).

b) La Oficina de Administración y Finanzas (OAF) deriva el requerimiento a la Unidad de Recursos Humanos, quien en un plazo de tres (03) días hábiles, emita un informe técnico, en la que se verifiquen el cumplimiento de los siguientes

requisitos:

- La existencia del puesto vacante y presupuestado en el Cuadro para Asignación de Personal Provisional (CAP-P) y Presupuesto Analítico de Personal (PAP), respectivamente.
- El Perfil de Puesto en el Manual de Organización y Funciones (MOF) o Manual de Perfiles de Puesto (MPP), según corresponda.
- Que el puesto cuente con la certificación del crédito presupuestario (CCP). De no contar con ello realizar las gestiones que correspondan para habilitar los recursos.
- El registro en el "Aplicativo informático para el registro centralizado de planillas y de datos de los recursos humanos del sector público" – AIRHSP, del Ministerio de Economía y Finanzas.
- Otros aspectos relevantes, conforme la normatividad aplicable.

c) La OAF, proyecta la resolución que convoca a Concurso Público y conforma el Comité de Selección y, luego de visarla, y obtener el visado de los jefes de las oficinas de Asesoría Jurídica y de Presupuesto, lo remite a la Dirección General, adjuntando el informe técnico de la Unidad de Recursos Humanos, quien, de considerarlo pertinente, proceda a su aprobación.

d) Una vez, conformada El Comité de Selección, se instala y procede a la elaboración y aprobación de las bases del proceso que incluyen las reglas y requisitos necesarios para realizar la convocatoria y reclutamiento; y, contienen toda la información que los postulantes deben conocer para participar de la convocatoria.

6.2.2 Etapa de Convocatoria y Reclutamiento

a) La URH elabora las bases y el aviso de convocatoria, según Anexos 2 y 7; luego, lo remite al Comité de Selección para su aprobación.

b) El Comité de Selección solicita a la URH, el registro de la convocatoria del puesto en el aplicativo de Talento Perú – Servir, con diez (10) días hábiles de anticipación antes del inicio del procedimiento de selección.

c) El Comité de Selección solicita a la URH, la publicación en la página web de la JNJ y redes sociales, con diez (10) días hábiles de anticipación antes del inicio del procedimiento de selección. Dicha información debe contener la siguiente información:

- Aviso de Convocatoria (Anexo 7).
- Bases del Concurso Público de Méritos (Anexo 2A).
- Formato de Ficha de Postulante (Anexo 3).
- Formatos de Declaraciones Juradas (Anexos 4, 5 y 6).

6.2.3 Etapa de Evaluación

Las etapas de la evaluación son de carácter eliminatoria y obligatoria, comprende:

- Evaluación curricular.
- Evaluación de conocimiento.
- Evaluación psicométrica.
- Entrevista personal.

La calificación que se aplica en todas las etapas del concurso será en el sistema centesimal, quedando establecido el Peso 1 en cada etapa del Concurso, conforme detalle:

a) Evaluación Curricular

Esta etapa es eliminatoria y tiene el plazo de duración conforme cronograma.

i. El Comité de Selección verifica lo siguiente:

- El cumplimiento de los requisitos de formación académica del puesto.
- Análisis de los cursos y/o programas de especialización realizados por el candidato, requeridos por el puesto.
- El cumplimiento del tiempo de experiencia general y específica para el puesto, y verificar que el candidato que tenga el cargo mínimo requerido en el puesto cumpla con las funciones afines a la experiencia específica.
- Otros requisitos solicitados para el puesto.

ii. El Comité de Selección determina los puntajes por cada ítem evaluado y establece el puntaje adicional a aquellos postulantes que sustenten un nivel superior a lo establecido en el perfil del puesto, según la tabla de calificación establecido en las bases, para lo cual utiliza el Formato de evaluación curricular 8-A, 8-B y 8-C del Anexo 9.

iii. El Comité de Selección elabora y remite, a la URH, los resultados de la verificación de los requisitos mínimos,

indicando los postulantes que tienen la condición de Califica/No Califica o Descalifica no cumple con los requisitos, según Anexo 8, considerando que el puntaje mínimo de aprobación de 65 puntos.

iv. La URH realiza la publicación en el portal institucional, de los candidatos que Califica/No Califica o Descalifica, según el cronograma establecido en la convocatoria y señalando la fecha y hora para rendir la entrevista personal vía virtual.

v. El Comité de Selección coordina a través de la URH, para comunicar al postulante para el desarrollo del examen de conocimientos mediante correo electrónico, indicando:

- Enlace a la plataforma, usuario y contraseña.
- Fecha y hora que se le indique.

En caso no existan candidatos que Califiquen, la Comisión de Selección declara DESIERTA la convocatoria.

b) Evaluación de Conocimientos

Su contenido tiene carácter confidencial. La prueba se aplica mediante el uso de una plataforma virtual, que es administrada por la URH. De forma excepcional previo sustento y acuerdo con el Comité de Selección, se Puede tomar la prueba por video llamada, de darse este caso, se aplica la misma forma de evaluación para todos los postulantes. Para la determinación de la prueba, la Dirección General, de acuerdo con la disponibilidad presupuestaria, puede disponer que la elaboración de las pruebas esté a cargo:

- De la unidad de organización usuaria.
- De uno o más servidores de la institución con experiencia en temas relacionados con el puesto materia del concurso.
- De expertos técnicos para la elaboración de un banco de preguntas por cada perfil de puesto señalado por la institución.

La evaluación de conocimientos tiene una nota máxima de 100 puntos y un mínimo de aprobación de 60 puntos. Con un total máximo de 50 preguntas y/o casos.

i. El Comité de Selección aplica la Evaluación de Conocimientos a los candidatos que califiquen.

ii. El Comité de Selección consolida y remite a la URH los

resultados de las pruebas de conocimientos, de acuerdo con la evaluación y el resultado arrojado por la Plataforma Tecnológica, para otorgar la condición de Califica/No Califica/Descalifica o No Asistió, señalando la fecha, hora y modalidad del examen psicométrico mediante correo electrónico.

iii. La URH efectúa la publicación de los resultados de la Evaluación de Conocimientos, según el cronograma establecido en la convocatoria.

c) Evaluación Psicométrica

i. El Comité de Selección con el apoyo de la URH, coordina con la persona natural o jurídica contratada para aplicar la evaluación psicométrica.

ii. La URH recibe de la persona natural o jurídica contratada, los resultados de las calificaciones de la evaluación psicométrica y lo remite al Comité de Selección.

iii. El Comité de Selección elabora y suscribe el acta de resultados de la evaluación psicométrica.

iv. La URH publica el acta de resultados de la evaluación psicométrica indicando la fecha, hora y modalidad de la entrevista personal, según el cronograma establecido en la convocatoria.

La información que contiene la evaluación psicométrica es de carácter confidencial y sólo tienen acceso a ella el Comité de Selección, la Unidad de Recursos Humanos y el postulante sujeto a evaluación.

d) Entrevista Personal

i. El Comité de Selección ejecuta la entrevista personal considerando el Formato del Anexo 10 y 11, cuyo puntaje mínimo de aprobación es de 60 puntos y máximo de 100 puntos.

ii. El Comité de Selección consigna los resultados de la Entrevista Personal según el Formato del Anexo 11.

Bonificaciones (sólo para Concurso Público):

La asignación de puntaje adicional, que se otorga bajo los siguientes casos:

a) La persona con discapacidad acreditada, que llega hasta la etapa de entrevista final y que haya alcanzado el puntaje mínimo aprobatorio en dicha etapa, obtendrá una bonificación del 15%

sobre el puntaje total obtenido, cumpliendo con los requisitos establecidos en la Ley.

b) Aquellos candidatos que superen todas las etapas del proceso de selección y hubiesen acreditado documentalmente la condición de personal licenciado de las Fuerzas Armadas que hayan cumplido el Servicio Militar bajo la modalidad de acuartelado de conformidad Ley N° 29248 y su Reglamento, recibirán una bonificación del 10% sobre el puntaje total obtenido.

c) Si el candidato tiene derecho a ambas bonificaciones (por discapacidad y licenciado de las Fuerzas Armadas), ambas se suman y tendrán derecho a una bonificación total del 25% sobre el puntaje final.

En ese sentido, se le otorgará la bonificación correspondiente siempre que el candidato haya superado el puntaje mínimo establecido para la etapa de Entrevista Personal y haya acreditado su condición mediante copia simple del documento oficial emitido por la autoridad competente en la etapa de postulación.

6.2.4 Etapa de Elección

a) El Comité de Selección aprueba el cuadro de méritos, declarando ganador a quien haya ocupado el primer lugar en orden de mérito, después de la calificación, dejando constancia en el acta del resultado final correspondiente, considerando la información del Anexo 12, y de corresponder consigna el nombre del accesitario.

b) El Comité de Selección, remite el informe adjuntando las actas del concurso suscritas a la Unidad Recursos Humanos con la finalidad de revisar el cumplimiento de las Bases del Concurso respecto al postulante ganador o ganadores, en un plazo de dos días hábiles, posteriormente, la URH remite el informe de conformidad a la OAF adjuntado el proyecto de resolución.

c) La Dirección General, mediante resolución declara al ganador o ganadores y dispone que la Oficina de Administración y Finanzas efectúe las acciones administrativas correspondientes para la contratación.

d) La URH coordina mediante correo electrónico con el postulante ganador, dándole la bienvenida a la institución e invitándolo a la formalización del vínculo laboral conforme cronograma de manera virtual, de acuerdo con lo establecido en la convocatoria.

6.2.5 VINCULACIÓN

6.2.5.1 La vinculación del postulante ganador es formalizada a través de un contrato de acuerdo con el cronograma del concurso, en un plazo máximo de cinco días calendario salvo caso justificado, para asumir el puesto para el que fue elegido, el plazo se contabiliza a partir del día siguiente de la publicación de los resultados.

6.2.5.2 Transcurrido dicho plazo queda expedita la facultad de la JNJ a vincularse con el accesitario si lo hubiera o a declarar desierto el concurso público.

6.2.6 PERIODO DE PRUEBA

6.2.6.1 La Unidad de Recursos Humanos y el Jefe inmediato, informan al nuevo servidor que su incorporación definitiva como trabajador permanente de la JNJ se formaliza después de contar con la evaluación favorable del periodo de prueba[1] (Anexo 13), conforme lo establecido en el Reglamento Interno de los Servidores Civiles de la Junta Nacional de Justicia, bajo responsabilidad del jefe inmediato.

6.2.6.2 La evaluación del periodo de prueba debe remitirse a la Unidad de Recursos Humanos, cinco (5) días hábiles antes del cumplimiento del plazo del periodo de prueba.

6.2.6.3 En caso el servidor no cuente con evaluación favorable del periodo de prueba se informa a la Dirección General, para que formalice las acciones de término del vínculo laboral.

VII. ANEXOS: Formatos referenciales, podrán ser adecuados según tipo de Concurso.

ANEXO 1: Formato 01: Requerimiento para cubrir puesto vacante.

ANEXO 2A: Bases del Concurso Público de Méritos.

ANEXO 2B: Bases del Concurso Interno.

ANEXO 3: Formato 02: Ficha de Postulante.

ANEXO 4: Formato 03: Declaración Jurada del postulante de no estar inhabilitado para ejercer la función pública.

ANEXO 5: Formato 04: Declaración Jurada del postulante de no tener parentesco con funcionarios de la JNJ.

ANEXO 6: Formato 05: Declaración Jurada del postulante de no tener impedimento para postular, acceder o ejercer la función del cargo convocado por la JNJ.

[1] Conforme lo establecido en el Artículo 11 del Reglamento Interno de Servidores Civiles de la Junta Nacional de Justicia.

ANEXO 7: Formato 06: Aviso de convocatória.

ANEXO 8: Formato 07: Listado de postulantes Califica/No Califica/Descalifica/No Asistió.

ANEXO 9: Formato 08: Formatos de evaluación curricular: 8-A, 8-B y 8-C.

ANEXO 10: Protocolo de entrevista.

ANEXO 11: Formato 09: Formato de Evaluación de entrevista personal.

ANEXO 12: Formato 10: Cuadro de Méritos.

ANEXO 13: Formato 11: Formato de Evaluación del período de prueba.

ANEXO 1

FORMATO N° 01: REQUERIMIENTO PARA CUBRIR PUESTO VACANTE

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Unidad de organización solicitante:

_____ Fecha: _____

Nombre del Jefe: Puesto:

_____ _____

II. MOTIVO DEL REQUERIMIENTO (Marque con una X)

Término del vínculo: ☐ Reemplazo (Temporal): ☐ Otros: ☐ Especificar: _____

III. INFORMACION DEL PUESTO A CUBRIR

Nombre del Puesto: N.º de posiciones a

_____ _____

Unidad de organización: Número de CAP -P°:

_____ _____

Tipo de Contratación:

_____

_____

Firma

ANEXO 2A

BASES DEL CONCURSO PÚBLICO DE MÉRITOS

BASES DEL CONCURSO PÚBLICO DE MÉRITOS
SELECCIÓN DE PERSONAL A PLAZO INDETERMINADO D.L. N° 728

CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

1.1 Dependencia, unidad de organización y/o área solicitante:
(NÚMERO DE PLAZAS)-(CARGO) – (UNIDAD ORGÁNICA)

1.2 Perfil del puesto

El Perfil del Puesto se encuentra detallado en el Aviso de Convocatoria.

1.3 Condiciones del puesto

CONDICIONES	DETALLE
Lugar de prestación del servicio	
Remuneración mensual	S/ (con 00/100 Soles). Incluyen los montos y afiliaciones de ley, así como toda deducción aplicable al trabajador.
Periodo de Prueba	__meses
Disponibilidad del puesto	Inmediata
Modalidad de Trabajo	
Otras condiciones esenciales del contrato	

1.4 Base Legal:

- Ley N° 30057, Ley del Servicio Civil.
- Ley N° 29973, Ley General de la Personal con Discapacidad y susmodificatorias.
- Ley N° 27736, Ley para la Transmisión Radial y Televisiva de Ofertas Laborales.
- Ley N° 26771, que establece prohibición de ejercer la facultad de nombramiento y contratación de personal en el sector público, en caso de parentesco, sus modificatorias y su Reglamento.
- Decreto Legislativo N° 1440, Decreto Legislativo del Sistema Nacional de Presupuesto Público.
- Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General.
- Decreto Supremo N° 002-2014-MIMP, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29973, Ley General de la Persona con Discapacidad.
- Decreto Supremo N° 003-97-TR, que aprueba el Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo N° 728 Ley de Productividad y Competitividad Laboral.
- Resolución N° 020-2020-JNJ, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la Junta Nacional de Justicia.
- Resolución N° 045-2019-DG-JNJ, que aprueba el Reglamento Interno de los servidores civiles de la Junta Nacional de Justicia.

CAPITULO II DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DEL PROCESO

2.1 Cronograma detallado

El cronograma y etapas del proceso se encuentran detallados en el Aviso de Convocatoria.

Importante: No se considera la documentación remitida fuera de la fecha y hora establecida en el cronograma del Concurso Público de Méritos.

2.2 Documentos para presentar

- Obligatorios (Formato "Ficha del Postulante" (Anexo 3) documentados que sustenten el cumplimiento de los requisitos del perfil del puesto, Declaraciones Juradas, entre otros).
- No se admitirá entrega ni subsanación de documentos en fecha posterior; la no presentación de algún documento sustenta torio en la oportunidad señalada, dará lugar a la descalificación del candidato al proceso de selección de personal.
- No serán evaluados los documentos con enmendaduras, ilegibles, rotos o deteriorados, de tal modo que no se aprecie su contenido.
- En relación con la contabilización del tiempo de experiencia, si el postulante laboró simultáneamente en dos o más instituciones dentro de un mismo periodo de tiempo, solo se considerará uno de ellos.
- En cuanto a la constancia que acredite la experiencia laboral específica del cual no se advierta el nivel o su equivalente, deberá adjuntar copias de los términos de referencia, contrato u otro documento que acredite las funciones realizadas.
- Facultativos: Otros documentos que acrediten mayor grado de nivel académico, capacitaciones y experiencia para puntaje adicional, solicitados en el perfil.
- Especiales por Ley: Bonificación por Discapacidad; Bonificación al Licenciado de las FFAA; Bonificación por Deportista Calificado de Alto Nivel.

2.3 Evaluaciones y criterios de evaluación

Todas las etapas del procedimiento de selección se realizan a través de medios y/o plataformas digitales, por lo tanto, es necesario que los postulantes cuenten con dispositivos electrónicos: computadora personal o laptop, con internet, audio y videocámara en óptimas condiciones y que aseguren su correcto funcionamiento, para participar en el desarrollo de las etapas de selección.

Las etapas del proceso de selección se detallan a continuación:

N°	ETAPA (PESO 1)	CARACTER	PUNTAJE MÍNIMO APROBATORIO	PUNTAJE MÁXIMO APROBATORIO	DESCRIPCIÓN
1	Evaluación Curricular	Eliminatorio	65	100	Calificación de la documentación sustentatoria presentada por los postulantes.
2	Evaluación de Conocimientos	Eliminatorio	60	100	Evaluación mediante una prueba virtual, conforme mecanismos digitales que se comunicarán a los postulantes en su oportunidad.
3	Evaluación Psicométrica	Eliminatorio	60	100	Evaluación del candidato en relación con lo señalado en el perfil del puesto para la óptima ejecución de las funciones del perfil.
4	Entrevista Personal	Eliminatorio	60	100	Entrevista virtual se realiza para conocer aspectos como: comportamiento, actitudes, habilidades, competencias, conocimientos, experiencias, entre otros que considere el Comité de Selección. Para la entrevista virtual se comunica a los postulantes los mecanismos de su ejecución en su oportunidad.

CAPITULO III: FORMA DE PRESENTACIÓN Y ETAPAS DE EVALUACIÓN

3.1 Postulación:

Los postulantes deben remitir en la fecha programada **conforme al cronograma del Concurso Público de Méritos y en el horario establecido**, la siguiente documentación **debidamente foliada**:

- Formato "Ficha del Postulante" (Anexo 3) debidamente llenado y firmado, el cual tiene carácter de declaración jurada y copias simples que acrediten el cumplimiento de los requisitos del perfil del puesto, y de ser el caso, copias del mayor grado de nivel académico, capacitaciones y experiencia para puntaje adicional, solicitados en el perfil.
- Declaraciones Juradas: Formatos 3, 4 y 5 (Anexos 4, 5 y 6), debidamente llenado y firmado y copia de DNI de ambas caras.

La documentación debe estar conforme el siguiente orden: formación académica, cursos y/o estudios de especialización y experiencia laboral.

Los archivos deben ser remitidos al correo electrónico institucional_____y con el asunto: **Postulación Concurso Público de Méritos N° y los nombres completos del postulante. Es importante precisar que el tamaño máximo de los archivos PDF debe ser de 20 MB.**

Nota: Las personas con discapacidad que postulen al Concurso Público de Méritos, deben llenar en el Formato "Ficha del Postulantes" (Anexo 3) el campo "especificar si requieren de algún tipo de asistencia durante el proceso de selección".

3.2 Evaluación curricular:

En esta etapa tiene carácter eliminatorio que consiste en calificar la documentación presentada que acredite el cumplimiento de los requisitos solicitados y otra documentación que genere puntaje adicional acorde al perfil.

a) Formación académica: El postulante debe adjuntar los documentos que acrediten el nivel de formación académica alcanzado acorde al perfil (grado académico y/o nivel de estudios).

   Tratándose de estudios realizados en el extranjero, los títulos universitarios, grados académicos o estudios de postgrado emitidos por una universidad o entidad extranjera o los documentos que lo acrediten, deberán ser registrados ante la Autoridad Nacional del Servicio Civil - SERVIR.

b) Cursos y/o estudios de especialización El postulante debe adjuntar la documentación que acredite el cumplimiento del perfil solicitado y otros afines a las funciones.

   En cuanto a la capacitación realizada por el postulante, se verifica que guarde relación con lo requerido para el puesto:

   - Cada curso, talleres, seminarios, conferencias, entre otros deben tener una duración mínima de 2 horas, las cuales pueden ser acumulativas hasta llegar a 12 horas.
   - En el caso de diplomados o cursos de especialización deben tener como mínimo 90 horas, y si son organizados por disposición de un ente rector, se podrán considerar 80 horas.
   - Los certificados y/o constancias que acrediten los diplomados y/o cursos de especialización deben precisar la temática y el número de horas. En el caso que el certificado y/o constancia no consigne el número de horas; el postulante, debe presentar, al momento de su postulación, un documento adicional que indique y acredite el número de horas emitido por la institución educativa, donde cursó los estudios.
   - En el caso que el perfil del puesto requiere estudios concluidos de maestría o doctorado, esto debe entenderse a la condición de egresado.

Los postulantes que presenten documentos expedidos en idioma diferente al castellano deben adjuntar la traducción oficial o certificada de los mismos en original.

c) Experiencia: El postulante debe cumplir con el tiempo de experiencia general y específica requerida para el puesto (todos los documentos que acrediten la experiencia deben contar con fecha de inicio y fecha de fin para ser calificados). La experiencia laboral se cuenta desde el egreso de la formación académica correspondiente, para lo cual se debe presentar la constancia de egresado (caso contrario se contabiliza desde la fecha que acredite la formación académica de bachiller o título); incluye también las prácticas profesionales y prácticas pre-profesionales realizadas en los dos últimos años de estudios.

- A fin de considerar el tiempo de experiencia con órdenes de servicios debe presentar adicionalmente la conformidad respectiva y deben resaltar la fecha de inicio y de fin.
- En el caso que el postulante presente Resolución de inicio de labores, adicionalmente debe presentar la Resolución de cese, de no cumplir con dicho criterio no se considera la experiencia.
- Los postulantes que hayan realizado el año completo de SECIGRA - Derecho, se reconoce como tiempo de servicios prestados al Estado, inclusive los casos en los que han realizado previo a la fecha de egreso de la formación.
- Se considera puntuación adicional a los postulantes que acrediten años de experiencia adicional a las establecidas en el perfil del puesto.

El Comité de Selección, verifica que la documentación remitida por los postulantes cumpla con el perfil del puesto requerido en la convocatoria y todas las precisiones de presentación en la presente etapa, caso contrario será eliminado del proceso de selección.

Los candidatos que cumplan con los requisitos documentados en el Perfil del Puesto en la evaluación curricular son convocados a la siguiente etapa del proceso de selección, conforme cronograma.

3.3 Evaluación de conocimientos:

- La evaluación de conocimientos tiene puntaje y es de carácter eliminatorio, se desarrolla de manera virtual, conforme a mecanismos y/o especificaciones técnicas, que se comunican a los postulantes en su oportunidad.
- La evaluación de conocimientos tiene como objetivo evaluar el nivel de conocimientos general, conocimiento en la materia y en otras materias relacionadas a la postulación para el cumplimiento de las funciones establecidas para el puesto.
- Los candidatos que tengan la condición de Califica son los que han obtenido como mínimo el puntaje aprobatorio de 60 puntos en la evaluación de conocimientos, los que serán convocados a la siguiente etapa del proceso de selección.

3.4 Evaluación Psicométrica:

La presente fase es eliminatoria y tiene como finalidad evaluar a los candidatos en relación con lo señalado en el perfil del puesto para la óptima ejecución de las funciones del perfil.

En el caso de la evaluación psicométrica, se lleva a cabo antes de la fase de entrevista personal, para lo cual el Comité de Selección con el apoyo de la Unidad de Recursos Humanos, coordina con una persona natural o persona jurídica para llevar a cabo el examen psicométrico; las evaluaciones elegidas cuentan con validez y confiabilidad, así como también proceden de fuentes debidamente autorizadas.
Todos los candidatos que aprueben la evaluación psicométrica son convocados a la fase de entrevista personal, conforme cronograma de Convocatoria.

3.5 Entrevista Personal:

- Tiene como finalidad encontrar a los candidatos más idóneos para el puesto, que nos permitan conocer aspectos como comportamiento, actitudes, habilidades, competencias, conocimientos, experiencias, entre otros.
- La entrevista final se desarrolla de manera virtual, conforme mecanismos y/o especificaciones técnicas que se comunican a los postulantes en su oportunidad.

3.6 Bonificaciones adicionales a candidatos en lasconvocatorias:

a) La persona con discapacidad acreditada, que llega hasta la etapa de entrevista final y que haya alcanzado el puntaje mínimo aprobatorio en dicha etapa, podrá obtener una bonificación del 15% sobre el puntaje total obtenido.

b) Aquellos candidatos que superen todas las etapas del proceso de selección y hubiesen acreditado documentalmente la condición de personal licenciado de las Fuerzas Armadas que hayan cumplido el Servicio Militar bajo la modalidad de acuartelado de conformidad Ley N° 29248 y su Reglamento, recibirán una bonificación del 10% sobre el puntaje totalobtenido.

c) Si el candidato tiene derecho a ambas bonificaciones (por discapacidad y licenciado de las Fuerzas Armadas), ambas se suman y tendrán derecho a una bonificación total del 25% sobre el puntaje final.

En ese sentido, se le otorgará la bonificación correspondiente siempre que el candidato haya acreditado su condición mediante copia simple del documento oficial emitido por la autoridad competente en la etapa de postulación.

CAPITULO IV: RESULTADO DEL PROCESO

4.1 La elaboración del Cuadro de Méritos se realiza con los resultados aprobatorios requeridos en cada etapa del proceso de selección y las bonificaciones adicionales, en caso correspondan.

4.2 El candidato o los candidatos son considerados como GANADOR o GANADORES de la convocatoria, de acuerdo con el Cuadro de Méritos y plazas convocadas.

4.3 Los candidatos que se encuentren en el Cuadro de Méritos y no resulten ganadores, son considerados como accesitarios.

4.4 Si dos o más candidatos resultan con la misma puntuación final, el jefe del órgano o unidad de organización requirente o su representante tiene voto dirimente.

4.5 En función al Cuadro de Méritos se realiza la publicación de Resultados Finales que considera solo a los postulantes que resulten Ganadores.

PUNTAJE FINAL									
PUNTAJE POR ETAPAS							**PUNTAJE TOTAL**	**BONIFICACIONES**	**PUNTAJE FINAL**
Evaluación Curricular	+	Evaluación de Conocimientos	+	Evaluación Psicométrica	+	Entrevista Personal	= Puntaje Total	+ Bonificaciones adicionales (de corresponder) (*)	= Puntaje Final

(*) La bonificación correspondiente a los Deportistas Calificados de Alto Rendimiento se aplicará en la etapa de Evaluación Curricular pudiendo encontrase enmarcada dentro de los 5 niveles establecidos en la ley.

CAPITULO V: PRECISIONES IMPORTANTES

5.1 El presente proceso de selección se rige de acuerdo con su cronograma y sus modificatorias de ser el caso. Asimismo, siendo las etapas de carácter eliminatorio, es de absoluta responsabilidad del postulante o candidato realizar el seguimiento de las publicaciones de los comunicados, así como de los resultados parciales y resultado final del puesto convocado en la página web de la Junta Nacional de Justicia.

5.2 Cualquier controversia, situación no prevista o interpretación de las bases que se susciten o se requieran durante el proceso de selección, es resuelto por el Comité de Selección.

5.3 El candidato debe ingresar a la plataforma virtual indicada a la hora establecida en cada etapa, no se acepta ninguna justificación para presentarse fuera de la hora y tolerancia establecida, siendo el postulante automáticamente descalificado del proceso deselección.

5.4 En caso se detecte suplantación de identidad de algún postulante/candidato, éste es eliminado del proceso de selección, adoptándose las medidas legales y administrativas que correspondan.

5.5 En caso el postulante presente información inexacta con carácter de declaración jurada, será descalificado del concurso.

5.6 Los postulantes que mantengan vínculo de cualquier índole con la JNJ se someten a las disposiciones establecidas en las presentes bases del concurso participando en iguales condiciones con los demás postulantes.

5.7 Sólo respecto a la publicación de los resultados finales, los postulantes/candidatos podrán interponer los recursos administrativos previstos en la normatividad legal vigente. La interposición de los mencionados recursos no suspende el procedimiento de selección ni el procedimiento de vinculación.

5.8 La documentación presentada por el postulante tiene carácter de declaración jurada y está sujeta a fiscalización posterior.

Cualquier duda de los postulantes respecto al llenado de formatos pueden escribir al correo electrónico institucional:_____.

LOS ARCHIVOS DEBEN SER ÚNICAMENTE DESCARGADOS DESDE LA PÁGINA WEB DE LA JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA (INFORMACIÓN INSTITUCIONAL / CONVOCATORIA DE PERSONAL JNJ), Y DEBIDAMENTE SUSCRITO POR EL POSTULANTE.

Comité de Selección

San Isidro, de_____de 202_ .

ANEXO 2B

BASES DEL CONCURSO INTERNO

BASES DEL CONCURSO INTERNO
SELECCIÓN DE PERSONAL A PLAZO INDETERMINADO D.L. N° 728

CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

1.1 Dependencia, unidad de organización y/o áreasolicitante:
(NÚMERO DE PLAZAS)-(CARGO) – (UNIDAD ORGÁNICA)

1.2 Perfil del puesto
El Perfil del Puesto se encuentra detallado en el Aviso de Convocatoria.

1.3 Condiciones del puesto

CONDICIONES	DETALLE
Lugar de prestación del servicio	
Remuneración mensual	S/ (con 00/100 Soles). Incluyen los montos y afiliaciones de ley, así como toda deducción aplicable al trabajador.
Disponibilidad del puesto	Inmediata
Modalidad de Trabajo	
Otras condiciones esenciales del contrato	

1.4 Base Legal:

- Ley N° 30057, Ley del Servicio Civil.
- Ley N° 29973, Ley General de la Personal con Discapacidad y sus modificatorias.
- Ley N° 27736, Ley para la Transmisión Radial y Televisiva de Ofertas Laborales.
- Ley N° 26771, que establece prohibición de ejercer la facultad de nombramiento y contratación de personal en el sector público, en caso de parentesco, sus modificatorias y su Reglamento.
- Decreto Legislativo N° 1440, Decreto Legislativo del Sistema Nacional de Presupuesto Público.
- Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General.
- Decreto Supremo N° 002-2014-MIMP, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29973, Ley General de la Persona con Discapacidad.
- Decreto Supremo N° 003-97-TR, que aprueba el Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo N° 728 Ley de Productividad y Competitividad Laboral.
- Resolución N° 020-2020-JNJ, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la Junta Nacional de Justicia.
- Resolución N° 045-2019-DG-JNJ, que aprueba el Reglamento Interno de los servidores civiles de la Junta Nacional de Justicia.

CAPITULO II DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DEL PROCESO

2.1 Cronograma detallado

El cronograma y etapas del proceso se encuentran detallados en el Aviso de Convocatoria.

Importante: No se considera la documentación remitida fuera de la fecha y hora establecida en el cronograma del Concurso Interno.

2.2 Documentos para presentar

- Obligatorios (Formato "Ficha del Postulante" (Anexo 3) documentados que sustenten el cumplimiento de los requisitos del perfil del puesto, Declaraciones Juradas, entre otros).
- No se admitirá entrega ni subsanación de documentos en fecha posterior; la no presentación de algún documento sustenta torio en la oportunidad señalada, dará lugar a la descalificación del candidato al proceso de selección de personal.
- No serán evaluados los documentos con enmendaduras, ilegibles, rotos o deteriorados, de tal modo que no se aprecie su contenido.
- Con relación a la contabilización del tiempo de experiencia, si el postulante laboró simultáneamente en dos o más instituciones dentro de un mismo periodo de tiempo, solo se considerará uno de ellos. En cuanto a la constancia que acredite la experiencia laboral específica del cual no se advierta el nivel o su equivalente, deberá adjuntar copias de los términos de referencia, contrato u otro documento que acredite las funciones realizadas. Facultativos: Otros documentos que acrediten mayor grado de nivel académico, capacitaciones y experiencia para puntaje adicional, solicitados en el perfil.

2.3 Evaluaciones y criterios de evaluación

Todas las etapas del procedimiento de selección se realizan a través de medios y/o plataformas digitales o de manera presencial. Por lo tanto, es necesario que los postulantes cuenten con dispositivos electrónicos: computadora personal o laptop, con internet, audio y videocámara en óptimas condiciones y que aseguren su correcto funcionamiento, para participar en el desarrollo de las etapas de selección.

Las etapas del proceso de selección se detallan a continuación:

N°	ETAPA (PESO 1)	CARÁCTER	PUNTAJE MÍNIMO APROBATORIO	PUNTAJE MÁXIMO APROBATORIO	DESCRIPCIÓN
1	Evaluación Curricular	Eliminatorio	65	100	Calificación de la documentación sustentatoria presentada por los postulantes.
2	Evaluación de Conocimientos	Eliminatorio	60	100	Evaluación mediante una prueba virtual, conforme mecanismos digitales que se comunicarán a los postulantes en su oportunidad.
3	Entrevista Personal	Eliminatorio	60	100	Entrevista virtual se realiza para conocer aspectos como: comportamiento, actitudes, habilidades, competencias, conocimientos, experiencias, entre otros que considere el Comité de Selección. Para la entrevista virtual se comunica a los postulantes los mecanismos de su ejecución en su oportunidad.

CAPITULO III: FORMA DE PRESENTACIÓN Y ETAPAS DE EVALUACIÓN

3.1 Postulación:

Los postulantes deben remitir en la fecha programada **conforme al cronograma del Concurso Interno y en el horario establecido**, la siguiente documentación **debidamente foliada**:

- Formato "Ficha del Postulante" (Anexo 3) debidamente llenado y firmado, el cual tiene carácter de declaración jurada y copias simples que acrediten el cumplimiento de los requisitos del perfil del puesto, y de ser el caso, copias del mayor grado de nivel académico, capacitaciones y experiencia para puntaje adicional, solicitados en el perfil.
- Declaraciones Juradas: Formatos 3, 4 y 5 (Anexos 4, 5 y 6), debidamente llenado y firmado y copia de DNI de ambas caras.

La documentación debe estar conforme el siguiente orden: formación académica, cursos y/o estudios de especialización y experiencia laboral.

Los archivos deben ser remitidos al correo electrónico institucional_____y con el asunto: **Postulación Concurso Interno N° y los nombres completos del postulante. Es importante precisar que el tamaño máximo de los archivos PDF debe ser de 20 MB.**

3.2 Evaluación curricular:

En esta etapa tiene carácter eliminatorio que consiste en calificar la documentación presentada que acredite el cumplimiento de los requisitos solicitados y otra documentación que genere puntaje adicional acorde al perfil.

a) Formación académica: El postulante debe adjuntar los documentos que acrediten el nivel de formación académica alcanzado acorde al perfil (grado académico y/o nivel de estudios).

Tratándose de estudios realizados en el extranjero, los títulos universitarios, grados académicos o estudios de postgrado emitidos por una universidad o entidad extranjera o los documentos que lo acrediten, deberán ser registrados ante la Autoridad Nacional del Servicio Civil - SERVIR.

b) Cursos y/o estudios de especialización El postulante debe adjuntar la documentación que acredite el cumplimiento del perfil solicitado y otros afines a las funciones.

En cuanto a la capacitación realizada por el postulante, se verifica que guarde relación con lo requerido para el puesto:

- Cada curso, talleres, seminarios, conferencias, entre otros deben tener una duración mínima de 2 horas, las cuales pueden ser acumulativas hasta llegar a 12 horas.
- En el caso de diplomados o cursos de especialización deben tener como mínimo 90 horas, y si son organizados por disposición de un ente rector, se podrán considerar 80 horas.
- Los certificados y/o constancias que acrediten los diplomados y/o cursos de especialización deben precisar la temática y el número de horas. En el caso que el certificado y/o constancia no consigne el número de horas; el postulante, debe presentar, al momento de su postulación, un documento adicional que indique y acredite el número de horas emitido por la institución educativa, donde cursó los estudios.
- En el caso que el perfil del puesto requiere estudios concluidos de maestría o doctorado, esto debe entenderse a la condición de egresado.

Los postulantes que presenten documentos expedidos en idioma diferente al castellano deben adjuntar la traducción oficial o certificada de los mismos en original.

c) Experiencia: El postulante debe cumplir con el tiempo de experiencia general y específica requerida para el puesto (todos los documentos que acrediten la experiencia deben contar con fecha de inicio y fecha de fin para ser calificados). La experiencia laboral se cuenta desde el egreso de la formación académica correspondiente, para lo cual se debe presentar la constancia de egresado (caso contrario se contabiliza desde la fecha que acredite la formación académica de bachiller o título); incluye también las prácticas profesionales y prácticas pre-profesionales realizadas en los dos últimos años de estudios.

- A fin de considerar el tiempo de experiencia con órdenes de servicios debe presentar adicionalmente la conformidad respectiva y deben resaltar la fecha de inicio y de fin.
- En el caso que el postulante presente Resolución de inicio de labores, adicionalmente debe presentar la Resolución de cese, de no cumplir con dicho criterio no se considera la experiencia.
- Los postulantes que hayan realizado el año completo de SECIGRA - Derecho, se reconoce como tiempo de servicios prestados al Estado, inclusive los casos en los que han realizado previo a la fecha de egreso de la formación.
- Se considera puntuación adicional a los postulantes que acrediten años de experiencia adicional a las establecidas en el perfil del puesto.

El Comité de Selección, verifica que la documentación remitida por los postulantes cumpla con el perfil del puesto requerido en la convocatoria y todas las precisiones de presentación en la presente etapa, caso contrario será eliminado del proceso de selección.

Los candidatos que cumplan con los requisitos documentados en el Perfil del Puesto en la evaluación curricular son convocados a la siguiente etapa del proceso de selección, conforme cronograma.

3.3 Evaluación de conocimientos:

- La evaluación de conocimientos tiene puntaje y es de carácter eliminatorio, se desarrolla de manera virtual, conforme a mecanismos y/o especificaciones técnicas, que se comunican a los postulantes en su oportunidad.
- La evaluación de conocimientos tiene como objetivo evaluar el nivel de conocimientos general, conocimiento en la materia y en otras materias relacionadas a la postulación para el cumplimiento de las funciones establecidas para el puesto.
- Los candidatos que tengan la condición de Califica son los que han obtenido como mínimo el puntaje aprobatorio de 60 puntos en la evaluación de conocimientos, los que serán convocados a la siguiente etapa del proceso de selección.

3.4 Entrevista Personal:

- Tiene como finalidad encontrar a los candidatos más idóneos para el puesto, que nos permitan conocer aspectos como comportamiento, actitudes, habilidades, competencias, conocimientos, experiencias, entre otros.
- La entrevista final se desarrolla de manera virtual, conforme mecanismos y/o especificaciones técnicas que se comunican a los postulantes en su oportunidad.

CAPITULO IV: RESULTADO DEL PROCESO

4.1 La elaboración del Cuadro de Méritos se realiza con los resultados aprobatorios requeridos en cada etapa del proceso de selección.

4.2 El candidato o los candidatos son considerados como GANADOR o GANADORES de la convocatoria, de acuerdo con el Cuadro de Méritos y plazas convocadas.

4.3 Los candidatos que se encuentren en el Cuadro de Méritos y no resulten ganadores, son considerados como accesitarios.

4.4 Si dos o más candidatos resultan con la misma puntuación final, el jefe del órgano o unidad de organización requirente o su representante tiene voto dirimente.

4.5 En función al Cuadro de Méritos se realiza la publicación de Resultados Finales que considera solo a los postulantes que resulten Ganadores.

PUNTAJE FINAL						
PUNTAJE POR ETAPAS					**PUNTAJE TOTAL**	**PUNTAJE FINAL**
Evaluación Curricular	+	Evaluación de Conocimientos	+	Entrevista Personal	= Puntaje Total	= Puntaje Final

CAPITULO V: PRECISIONES IMPORTANTES

5.1 El presente proceso de selección se rige de acuerdo con su cronograma y sus modificatorias de ser el caso. Asimismo, siendo las etapas de carácter eliminatorio, es de absoluta responsabilidad del postulante o candidato realizar el seguimiento de las publicaciones de los comunicados, así como de los resultados parciales y resultado final del puesto convocado.

5.2 Cualquier controversia, situación no prevista o interpretación de las bases que se susciten o se requieran durante el proceso de selección, es resuelto por el Comité de Selección.

5.3 El candidato debe ingresar a la plataforma virtual indicada o presentarse a la hora indicada en cada etapa, no se acepta ninguna justificación para presentarse fuera de la hora y tolerancia establecida, siendo el postulante automáticamente descalificado del proceso de selección.

5.4 En caso el postulante presente información inexacta con carácter de declaración jurada, será descalificado del concurso.

5.5 Sólo respecto a la publicación de los resultados finales, los postulantes/candidatos podrán interponer los recursos administrativos previstos en la normatividad legal vigente. La interposición de los mencionados recursos no suspende el procedimiento de selección ni el procedimiento de vinculación.

5.6 La documentación presentada por el postulante tiene carácter de declaración jurada y está sujeta a fiscalización posterior.

Cualquier duda de los postulantes respecto al llenado de formatos pueden escribir al correo electrónico institucional:_____.

Comité de Selección

San Isidro,___de_____de 202_ .

ANEXO 3

FORMATO N° 02: FICHA DE POSTULANTE

DECLARACIÓN JURADA DE DATOS PERSONALES

DATOS LABORALES

CÓDIGO	DENOMINACIÓN PUESTO	UNIDAD ORGÁNICA

DATOS PERSONALES

N.º DNI /CE	APELLIDOS Y NOMBRES

DIRECCIÓN	DISTRITO

PROVINCIA	DEPARTAMENTO	REFERENCIA DIRECCIÓN

FECHA DE NACIMIENTO	LUGAR DE NACIMIENTO	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL

TELEFONO DOMICILIO	TELEFONO CELULAR 1	TELEFONO CELULAR 2	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL ALTERNO

N.º CÓDIGO DE CONADIS	N°	
	ESPECIFICAR SI REQUIERE DE ALGÚN TIPO DE ASISTENCIA (AJUSTE RAZONABLE) DURANTE EL PROCESO DE SELECCIÓN:	
N.º CARNET DE FUERZAS ARMADAS:	N°	

TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL SECTOR PÚBLICO:			TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL SECTOR PRIVADO:	

FORMACIÓN ACADÉMICA

	Grado académico obtenido	Carrera o Programa	Año Desde	Año Hasta	Centro de estudios	Folio
Primaria						
Secundaria						
Técnica básica (1 a 2 años)						
Técnica superior (3 a 4 años)						
Universitario						
Maestría						
Doctorado						
Otros (segunda carrera/maestría, etc.):						
Otros (segunda carrera/maestría, etc.):						

COLEGIATURA:

Colegio Profesional:		
Número de colegiatura:		
		Folio

Condición a la Fecha:	Habilitado	Inhabilitado		Motivo:_____	

IDIOMAS Y/O DIALECTOS

OFIMÁTICA (procesador de textos, hojas de cálculo, programas de presentaciones, otros):

Idioma/dialecto	(Marque con una "X" el nivel alcanzado)			Folio
	Básico	Intermedio	Avanzado	

Conocimiento	(Marque con una "X" el nivel alcanzado)			Folio
	Básico	Intermedio	Avanzado	

Tipo de Estudios	Nombre del Curso/Diplomado/Programa de Especialización	Centro de Estudios	Periodo de Estudios		Horas	Folio
			Inicio	Fin		

EXPERIENCIA LABORAL (llenar desde el último trabajo o trabajo actual)

Nombre Entidad / Nombre Empresa	Puesto/Cargo	Desde (Mes/Año)	Hasta (Mes/Año)	Tipo Sector / Giro del Negocio	Folio
Nombre del Jefe Directo	**Puesto/Cargo**	**Remuneración Mensual Fija (bruta)**	**Motivo de Cambio**		
Funciones Principales					
Referencias Laborales: Nombre/puesto/teléfono					

Nombre Entidad / Nombre Empresa	Puesto/Cargo	Desde (Mes/Año)	Hasta (Mes/Año)	Tipo Sector / Giro del Negocio	Folio
Nombre del Jefe Directo	**Puesto/Cargo**	**Remuneración Mensual Fija (bruta)**	**Motivo de Cambio**		
Funciones Principales					
Referencias Laborales: Nombre/puesto/teléfono					

Este formato tiene carácter de Declaración Jurada, en virtud del principio de veracidad establecido en la Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General, sujetándome a las responsabilidades civiles, penales y administrativas que correspondan, en caso de que mediante cualquier ac ción de verificación posterior se compruebe su falsedad.

Fecha: __/__/ ___

Firma del Postulante

huella dactilar

ANEXO 4

FORMATO 03: DECLARACIÓN JURADA DEL POSTULANTE DE NO ESTAR INHABILITADO PARA EJERCER LA FUNCIÓN PÚBLICA

Yo,_____, identificado(a) con DNI N.º_____, postulante en el proceso de selección N.º_____, DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

- No estar inhabilitado para ejercer la función pública por decisión administrativa firme o sentencia judicial con calidad de cosa juzgada.
- No tener condena por delito doloso, con sentencia firme.
- No poseer Antecedentes Policiales y Penales y Judiciales a nivel nacional.
- No estar inscrito en el Registro de Deudores Alimentarios Morosos REDAM.
- No estar inscrito en el Registro de Deudores de Reparaciones Civiles por delitos Dolosos (REDERECI).
- No contar con inhabilitación o suspensión vigente administrativa o judicial, inscrita en el Registro Nacional de Sanciones Contra Servidores Civiles (RNSSC).
- No percibir simultáneamente remuneración, pensión u honorarios por concepto de locación de servicios, asesorías o consultorías, o cualquier otra doble percepción o ingresos del Estado, salvo por el ejercicio de la función docente efectiva y la percepción de dietas por participación en uno (1) de los directorios de entidades o empresas estatales o en tribunales administrativos o en otros órganos colegiados.
- Que la información proporcionada en la etapa de registro de postulación, como en las etapas de selección y contratación, es totalmente veraz y cumplo con los requisitos establecidos en el perfil del puesto tipo al cual postulo.
- Que me comprometo a presentar los documentos que acrediten fehacientemente la veracidad de la información proporcionada.

Asimismo, autorizo a la Junta Nacional de Justicia a realizar las investigaciones correspondientes para constatar la veracidad de esta información y en caso de no ser veraz o correcta la información o presentar inconsistencias, proceder a desvincularme del proceso de selección, de considerarlo pertinente.

San Isidro,_____de_____de 20 .

_____

Firma:
Apellidos y Nombres:
D.N.I. :

ANEXO 5

FORMATO 04: DECLARACIÓN JURADA DEL POSTULANTE DE NO TENER PARENTESCO CON FUNCIONARIOS DE LA JNJ

Yo,_____, identificado(a) con DNI N.º_____, postulante en el proceso de selección N.º_____, DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

☐ NO, tengo parentesco hasta el cuarto grado de consanguinidad, segundo de afinidad, vínculo conyugal, de convivencia o unión de hecho con funcionarios o directivos del Junta Nacional de Justicia, personal de la unidad de organización a la que corresponde el puesto al cual postuló, la Unidad de Recursos Humanos, la Oficina de Administración y Finanzas y/o la Alta Dirección de la Entidad.

☐ SI, tengo parentesco hasta el cuarto grado de consanguinidad, segundo de afinidad, vínculo conyugal, de convivencia o unión de hecho con funcionarios o directivos de la Junta Nacional de Justicia, personal de la unidad de organización a la que corresponde el puesto al cual postuló, la Unidad de Recursos Humanos, la Oficina de Administración y Finanzas y/o la Alta Dirección de la Entidad.

En caso el postulante marque la 2da alternativa, señale lo siguiente:

El nombre de la persona con la que es pariente o tiene vínculo de afinidad, conyugal, de convivencia o unión de hecho, en la Junta Nacional de Justicia	
Cargo que ocupa la persona con la que es pariente o tiene vínculo de afinidad, conyugal, de convivencia o unión de hecho, en la Junta Nacional de Justicia	
El grado de parentesco con la persona hasta el cuarto grado de consanguinidad, segundo de afinidad, o si es cónyuge, conviviente o unión de hecho.	

Doy fe de lo declarado, cumpliendo con firmar la Declaración Jurada.

San Isidro,_____de_____de 20___.

_____

Firma:
Apellidos y Nombres:
D.N.I. :

ANEXO 6

FORMATO 05: DECLARACIÓN JURADA DEL POSTULANTE DE NO TENER IMPEDIMENTO PARA POSTULAR, ACCEDER O EJERCER LA FUNCIÓN DEL CARGO CONVOCADO POR LA JNJ.

Yo, ……, identificado(a) con D.N.I. N.°……., con domicilio sito en……..……..

……declaro **BAJO JURAMENTO**, lo siguiente (marcar con un aspa X):

☐	No tener impedimento, expresamente previsto por las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, para postular, acceder o ejercer el servicio, función o cargo convocado por la Junta Nacional de Justicia.
☐	No me encuentro impedido de contratar con la Junta Nacional de Justicia por no ejercer, ni haber ocupado cargos, hasta después de doce meses, tales como Presidente de la Republica, Congresista de la Republica, Juez Supremo de la Corte Suprema de Justicia de la República, Fiscal Supremo de la República, Titular o miembro del órgano colegiado de los Órganos Constitucionales Autónomos.
☐	No ser cónyuge o conviviente de autoridades que ejercen u ocupan cargos, hasta después de doce meses, tales como Presidente de la Republica, Congresista de la Republica, Juez Supremo de la Corte Suprema de Justicia de la República, Fiscal Supremo de la República, Titular o miembro del órgano colegiado de los Órganos Constitucionales Autónomos.
☐	No ser pariente hasta el segundo grado de consanguinidad (padres, hermanos, hijos, tíos, primos hermanos y nietos) de autoridades que ejercen u/ ocuparon cargos hasta después de doce meses, tales como Presidente de la Republica, Congresista de la Republica, Juez Supremo de la Corte Suprema de Justicia de la República, Fiscal Supremo de la República, Titular o miembro del órgano colegiado de los Órganos Constitucionales Autónomos.
☐	No ser pariente hasta el segundo grado de afinidad (cuñados, suegros, nuera o yerno) de autoridades que ejercen u ocuparon cargos hasta después de doce meses, tales como Presidente de la Republica, Congresista de la Republica, Juez Supremo de la Corte Suprema de Justicia de la República, Fiscal Supremo de la República, Titular o miembro del órgano colegiado de los Órganos Constitucionales Autónomos.
☐	No estar inhabilitado administrativa, judicialmente o por resolución del Congreso de la República para contratar con el Estado.
☐	No tener participación individual o conjunta superior al treinta por ciento (30%) del capital o patrimonio social de persona(s) jurídica(s), dentro de los doce (12) meses anteriores a esta convocatoria, de acuerdo con lo establecido en el Inciso i) del numeral 11.1 del Artículo 11 del Texto Único Ordenado de la Ley N°30225, Ley de Contrataciones del Estado.
☐	No he sido condenado ni me encuentro procesado en el Perú, ni en el extranjero mediante sentencia consentida o ejecutoriada por delitos de concusión, peculado, corrupción de funcionarios, enriquecimiento ilícito, tráfico de influencias, delitos cometidos en remates o procedimientos de selección, o delitos equivalentes en caso estos hayan sido cometidos en otros países.

☐ No represento, no constituyo y no participo en el accionariado de una persona natural o jurídica o cualquier otra circunstancia comprobable por la cual se determine que son continuación, derivación, sucesión, o testaferro, de otra persona natural o jurídica impedida o inhabilitada para contratar con el Estado independientemente de la forma jurídica empleada para eludir dicha restricción, tales como fusión, escisión, reorganización, transformación o similares.

☐ No formo parte del Registro Nacional de Abogados (si fuera el caso) Sancionados por Mala Práctica Profesional ni en el Registro Nacional de Sanciones Contra Servidores Civiles, por el tiempo que establezca la ley de la materia; así como en todos los otros registros creados por Ley que impidan contratar con el Estado.

☐ No me encuentro imposibilitado para contratar con el Estado al no registrar sanción alguna por Despido o Destitución bajo el régimen laboral privado o público en una entidad del Estado, sea como funcionario, servidor u obrero.

☐ Que no percibo otros ingresos provenientes del Estado. De percibir otro ingreso del Estado, me obligo a dejar de percibir dicho ingreso durante el período de la presente contratación administrativa de servicios.

De encontrarme en alguno de los impedimentos previstos en el presente documento, acepto mi descalificación automática del proceso de selección, y de ser el caso, la nulidad del contrato, sin perjuicio de las acciones a que hubiere lugar.

Manifiesto que lo mencionado responde a la verdad de los hechos y tengo conocimiento que de comprobarse que lo declarado es falso, me encuentro sujeto a las responsabilidades civiles y/o penales tipificados en el Código Penal, que sanciona la falsa declaración, violando el principio de veracidad, así como por la comisión de falsedad, simulando o alterando la verdad intencionalmente.

Lima, de…… del 20….

Huella Dactilar

……..
FIRMA
DNI:

ANEXO 7

FORMATO 06: AVISO DE CONVOCATORIA

	CONCURSO N°_____-20___-JNJ **CONTRATACIÓN A PLAZO_____- D.L. N° 728**
NOMBRE DE LA ENTIDAD	
NÚMERO DE CONVOCATORIA	CONCURSO N°_____-20___-JNJ
PUESTO A CONVOCAR/ UNIDAD DE ORGANIZACIÓN/CÓDIGO	
N.º DE POSICIONES A CONVOCAR	
TIPO DE CONTRATACIÓN	
PLAZO DE CONTRATACIÓN	
REMUNERACIÓN	
MODALIDAD DE TRABAJO	
REQUISITOS MÍNIMOS	
FUNCIONES PRINCIPALES	
REQUISITOS ADICIONALES	
CRONOGRAMA	

ANEXO 8

FORMATO 07: LISTADO DE POSTULANTES CALIFICA/NO CALIFICA/DESCALIFICA/NO ASISTIO

N.º DE CONVOCATORIA:		
PUESTO A CONVOCAR:		
ETAPA DE EVALUACIÓN:		
APELLIDOS Y NOMBRES*	PUNTAJE	CONDICIÓN FINAL DE LA EVALUACIÓN

* Orden alfabético

ANEXO 9

FORMATO 08:
FORMATO DE EVALUACIÓN CURRICULAR 8-A

Nivel DEL PUESTO: JEFE DE OFICINA, DIRECTOR, ASESOR, JEFE DE ÁREA, JEFE DE UNIDAD

Nombre completo del (de la) candidato(a): _____

Fecha de Evaluación: _____

Nombre del (de la) Evaluador(a)

REQUISITOS	Peso	Puntaje Total	Puntaje Parcial
1 FORMACIÓN ACADÉMICA	**1**	0.0	0.0

A

Grado(s)/situación académica y estudios requeridos para el puesto	**Marque con una "X"**	**PUNTAJE**
Cumple con el grado mínimo requerido en el perfil del puesto		60
Cuenta con 1 grado superior al mínimo requerido		70
Cuenta con 2 o más grados superiores al mínimo requerido		80

B

. Programas de Especialización afines a las funciones:	**Marque con una "X"**	**PUNTAJE**
Cumple con el/los programas mínimos requeridos en el perfil del puesto		7
Tiene 1 programa de especialización adicional al mínimo requerido		10
Tiene 2 o más programas de especialización adicionales al mínimo requerido		12

C

. Cursos afines a las funciones	**Marque con una "X"**	**PUNTAJE**
Cuenta con el/los cursos mínimos requerido en el perfil del puesto		5
Tiene 1 curso adicional al mínimo requerido		6
Tiene 2 o más cursos adicionales al mínimo requerido		8

Debe sumar máximo 100 puntos

2 EXPERIENCIA LABORAL GENERAL **1** 0.0 0.0

.

A

. Años de experiencia profesional general **Marque con una "X"** **PUNTAJE**

Cumple con el mínimo requerido		60
Tiene 2 años adicionales al mínimo requerido		80
Tiene 4 a más años adicionales al mínimo requerido		100

Debe sumar máximo 100 puntos

3 EXPERIENCIA ESPECÍFICA **1** 0.0 0.0

.

A

. Años de experiencia específica en la función y/o materia: **Marque con una "X"** **PUNTAJE**

Cumple con el mínimo requerido		44
Tiene 2 años adicionales al mínimo requerido		65
Tiene de 4 a más años adicionales al mínimo requerido		80

B

. Años de experiencia específica asociada al Sector Público: **Marque con una "X"** **PUNTAJE**

Cumple con el mínimo requerido		7
Tiene 2 años adicionales al mínimo requerido		8
Tiene de 4 a más años adicionales al mínimo requerido		10

C

. Años de experiencia específica en el nivel específico como: **Marque con una "X"** **PUNTAJE**

Cumple con el mínimo requerido		7
Tiene 2 años adicionales al mínimo requerido		8
Tiene de 4 a más años adicionales al mínimo requerido		10

Debe sumar máximo

	100 puntos		
PUNTAJE TOTAL			**0.0**
CALIFICACIÓN		**CONDICIÓN (CALIFICA A / NO CALIFICA /DESCALIFICA/NO ASISTIO)**	
Total, Puntaje Mínimo	65		
Total, Puntaje Máximo	100		

FORMATO 08:
FORMATO DE EVALUACIÓN CURRICULAR 8-B

NIVEL DEL PUESTO: PROFESIONAL
Nombre completo del (de la) candidato(a): _____
Fecha de Evaluación: _____
Nombre del (de la) Evaluador(a)

REQUISITOS	Peso	Puntaje Parcial	Puntaje Total
1. FORMACIÓN ACADÉMICA	**1**	0.0	0.0

A Grado(s)/situación académica y estudios requeridos para el puesto

	Marque con una "X"	PUNTAJE
Cumple con el grado mínimo requerido en el perfil del puesto		30
Cuenta con 1 grado superior al mínimo requerido		40
Cuenta con 2 o más grados superiores al mínimo requerido		50

B Programas de Especialización afines a las funciones:

	Marque con una "X"	PUNTAJE
Cumple con el/los programas mínimos requeridos en el perfil del puesto		15
Tiene 1 programa de especialización adicional al mínimo requerido		20
Tiene 2 o más programas de especialización adicionales al mínimo requerido		25

C

Cursos afines a las funciones	Marque con una "X"	PUNTAJE
Cuenta con el/los cursos mínimos requerido en el perfil del puesto		15
Tiene 1 curso adicional al mínimo requerido		20
Tiene 2 o más cursos adicionales al mínimo requerido		25

Debe sumar máximo 100 puntos

2	**EXPERIENCIA LABORAL GENERAL**			**1** 0.0	0.0
A	**Años de experiencia profesional general**	**Marque con una "X"**	**PUNTAJE**		
	Cumple con el mínimo requerido		61		
	Tiene 2 años adicionales al mínimo requerido		80		
	Tiene 4 a más años adicionales al mínimo requerido		100		
			Debe sumar máximo 100 puntos		
3	**EXPERIENCIA ESPECÍFICA**			**1** 0.0	0.0
A	**Años de experiencia específica en la función y/o materia:**	**Marque con una "X"**	**PUNTAJE**		
	Cumple con el mínimo requerido		50		
	Tiene 2 años adicionales al mínimo requerido		55		
	Tiene de 4 a más años adicionales al mínimo requerido		60		
B.	**Años de experiencia específica asociada al Sector Público:**	**Marque con una "X"**	**PUNTAJE**		
	Cumple con el mínimo requerido		12		
	Tiene 2 años adicionales al mínimo requerido		18		
	Tiene de 4 a más años adicionales al mínimo requerido		20		
C.	**Años de experiencia específica en el nivel específico como:**	**Marque con una "X"**	**PUNTAJE**		
	Cumple con el mínimo requerido		12		
	Tiene 2 años adicionales al mínimo requerido		18		
	Tiene de 4 a más años adicionales al mínimo requerido		20		
			Debe sumar máximo 100 puntos		
PUNTAJE TOTAL					**0.0**

CALIFICACIÓN		**CONDICIÓN (CALIFICA A / NO CALIFICA /DESCALIFICA/ NO ASISTIO)**	
Total, Puntaje Mínimo	65		
Total, Puntaje Máximo	100		

FORMATO 08:
FORMATO DE EVALUACIÓN CURRICULAR 8-C

NIVEL DEL PUESTO: TÉCNICO

Nombre completo del(de la) candidato(a): _____

Fecha de Evaluación: _____

Nombre del(de la) Evaluador(a)

REQUISITOS	Peso	Puntaje Parcial	Puntaje Total
1 FORMACIÓN ACADÉMICA	**1**	0.0	0.0

A. Grado(s)/situación académica y estudios requeridos para el puesto

	Marque con una "X"	PUNTAJE
Cumple con el grado mínimo requerido en el perfil del puesto		32
Cuenta con 1 grado superior al mínimo requerido		40
Cuenta con 2 o más grados superiores al mínimo requerido		50

B. Programas de Especialización afines a las funciones:

	Marque con una "X"	PUNTAJE
Cumple con el/los programas mínimos requeridos en el perfil del puesto		15
Tiene 1 programa de especialización adicional al mínimo requerido		20
Tiene 2 o más programas de especialización adicionales al mínimo requerido		25

C.

Cursos afines a las funciones	**Marque con una "X"**	**PUNTAJE**
Cuenta con el/los cursos mínimos requerido en el perfil del puesto		15

Tiene 1 curso adicional al mínimo requerido		20			
Tiene 2 o más cursos adicionales al mínimo requerido		25			
		Debe sumar máximo 100 puntos			
2 **EXPERIENCIA LABORAL GENERAL**			**1**	0.0	0.0
A. Años de experiencia profesional general	**Marque con una "X"**	**PUNTAJE**			
Cumple con el mínimo requerido		62			
Tiene 2 años adicionales al mínimo requerido		80			
Tiene 4 a más años adicionales al mínimo requerido		100			
		Debe sumar máximo 100 puntos			
3 **EXPERIENCIA ESPECÍFICA**			**1**	0.0	0.0
A. Años de experiencia específica en la función y/o materia:	**Marque con una "X"**	**PUNTAJE**			
Cumple con el mínimo requerido		53			
Tiene 2 años adicionales al mínimo requerido		55			
Tiene de 4 a más años adicionales al mínimo requerido		60			
B. Años de experiencia específica asociada al Sector Público:	**Marque con una "X"**	**PUNTAJE**			
Cumple con el mínimo requerido		9			
Tiene 2 años adicionales al mínimo requerido		15			
Tiene de 4 a más años adicionales al mínimo requerido		20			
C. Años de experiencia específica en el nivel específico como:	**Marque con una "X"**	**PUNTAJE**			
Cumple con el mínimo requerido		9			
Tiene 2 años adicionales al mínimo requerido		15			

Tiene de 4 a más años adicionales al mínimo requerido		20 **Debe sumar máximo 100 puntos**

PUNTAJE TOTAL			**0.0**
CALIFICACIÓN		**CONDICIÓN (CALIFICA A / NO CALIFICA /DESCALIFICA/ NO ASISTIO)**	
Total, Puntaje Mínimo	65		
Total, Puntaje Máximo	100		

ANEXO 10 PROTOCOLO DE ENTREVISTA

1. Previo a la Entrevista	1. Revisión del Perfil del Puesto.
	2. Revisión de la Hoja de Vida del candidato.
	3. Revisión de las evaluaciones previas (conocimiento, psicométrico)
2. Introducción	1. Crear el ambiente adecuado, logrando que el entrevistado se sienta a gusto y relajado, utilizando un tono más de conversación y no de interrogatorio.
	2. Mantener contacto visual y comportamientos no verbales apropiados, como posturas y gestos
	3. Mantener una actitud libre de prejuicios, evitando primeras impresiones y conclusiones
	4. crear una impresión positiva de la institución.
	5. Utilizar la escucha activa.
	6. Aclarar objetivo de la entrevista.
	7. Comunicar la estructura y distribución del tiempo de la entrevista.
	8. Informar al candidato que se mantendrá la confidencialidad de la información proporcionada durante la entrevista.
3. Desarrollo de la Entrevista	1. Formulación de preguntas sobre la experiencia del postulante relacionado al puesto, empezando por la experiencia más reciente (situación del pasado reciente)
	2. anotar aspectos que permitan identificar aspectos relevantes o críticos, donde su participación haya sido protagónica.
	3. Indagación sobre logros concretos en el área temática y/o experiencial a la que postula.
	4. Indagar sobre su actuación ante circunstancias que haya conocido, contrarias a la ética.
	5. Centrar al candidato en datos específicos (gestión personal) cuando el caso lo amerite.
	6. Otras preguntas que considere pertinente y que estén vinculadas a la razón de ser del puesto.
4. Indicadores Clave para la Calificación	1. Idoneidad y mayor compatibilidad con el perfil.
	2. Adaptación al puesto y a la cultura organizacional.
	3. Evidencia de logros vinculados al puesto tipo.
	4. Integridad.
5. Final de la Entrevista	1. Otorgar un tiempo para que el candidato haga preguntas o comentarios.
	2. Informar sobre los siguientes pasos en el proceso deselección.
	3. Agradecer por el tiempo dedicado.
6. Contraste de Candidatos y decisión final	1. Deliberación del Comité Evaluador
	2. Calificación y firma del Acta del Comité de Selección.

ANEXO 11

FORMATO 09: FORMATO DE EVALUACIÓN DE ENTREVISTA PERSONAL

I. DATOS GENERALES

Nombre del candidato _____

Nombre del evaluador 1: _____

Nombre del evaluador 2: _____

Nombre del evaluador 3: _____

Puesto al que postula: _____

Fecha de evaluación: _____

II. RESULTADO DE LA EVALUACIÓN

ESCALA GENERAL DE CALIFICACIÓN	PUNTAJE
Muy por encima de lo esperado	90 - 100
Por encima de lo esperado	70 - 85
Dentro de lo esperado (60:nota mínima aprobatoria)	60 - 65
Por debajo de lo esperado	45 - 55
Muy por debajo de lo esperado	< = 40

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		PUNTAJE
1. Evidencia de logros	(Máx. 25 puntos)	
2. Integridad	(Máx. 25 puntos)	
3. Adaptación al puesto y cultura organizacional	(Máx. 25 puntos)	
4. Idoneidad y mayor compatibilidad con el perfil	(Máx. 25 puntos)	
PUNTAJE TOTAL OBTENIDO POR EL POSTULANTE		

III. OBSERVACIONES

Firma (Evaluador 1)	Firma (Evaluador 2)	Firma (Evaluador 3)

ANEXO 12

FORMATO 10: CUADRO DE MÉRITOS

Junta Nacional de Justicia

CONCURSO PUBLICO DE MERITOS N°

CONTRATACION A PLAZO INDETERMINADO D.L. N° 728 DE:

CUADRO DE MÉRITOS

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	EVALUACIÓN CURRICULAR	EXAMEN DE CONOCIMIENTOS	EVALUACION PSICOMETRICA	NOTA EVALUDOR 1	NOTA EVALUADOR 2	NOTA EVALUADOR 3	PROMEDIO ENTREVISTA	BONIFICACIÓN	PROMEDIO FINAL	PUESTO

(*) Orden alfabético

ANEXO 13

FORMATO 11: FORMATO DE EVALUACIÓN DEL PERIODO DE PRUEBA

Nombre del Evaluado:

_____

Fecha de Ingreso:____/___/_____

Fecha de Evaluación:____/___/_____

(Marcar con una X)

	NIVEL DE DESEMPEÑO			
FACTORES DE EVALUACIÓN	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
A. Rendimiento (calidad y volumen de trabajo)				
B. Responsabilidad				
C. Orientación hacia el servicio				
D. Habilidad profesional				
E. Habilidad interpersonal				
F. Actitud hacia la Institución				
G. Trabajo en Equipo				
H. Respeto a la Moral y buenas costumbres				

Nota: Si considera que algunos de los factores no son aplicables a un caso particular, dejar en blanco. Asimismo, si considera conveniente comentar algo adicional sobre el trabajador evaluado que determine sobre la conveniencia o no de ratificar su permanencia, detalle a continuación:

_____

_____

_____

Recomienda la permanencia del trabajador evaluado: Si: ☐ No: ☐

_____

Firma del Evaluador

Nombre:_____

Cargo: _____

Junta Nacional de Justicia

Resolución N° 032-2021-P-JNJ

San Isidro, 13 de setiembre de 2021

VISTOS:

El Informe Técnico N° 000158-2021-SERVIR-GDSRH, de la Gerencia de Desarrollo del Sistema de Recursos Humanos de la Autoridad Nacional del Servicio Civil; el Informe N° 000717-2021-ARH-OAF/JNJ, que guarda relación con el Informe N° 000670-2021-ARH-OAF/JNJ de la Unidad de Recursos Humanos; y, el Informe N° 000094-2021-OPCT/JNJ de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica; y,

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 30057, Ley del Servicio Civil, tiene por objeto establecer un régimen único y exclusivo para las personas que prestan servicios en las entidades públicas del Estado, con la finalidad que las entidades públicas alcancen mayores niveles de eficacia y eficiencia, y presten efectivamente servicio de calidad a la ciudadanía a través de un mejor servicio civil;

Que, mediante Decreto Legislativo N° 1023 se creó la Autoridad Nacional del Servicio Civil - SERVIR, como organismo técnico especializado, rector del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos, ejerciendo la atribución normativa, que comprende la potestad de dictar, en el ámbito de su competencia, normas técnicas, directivas de alcance nacional y otras normas referidas a la gestión de los recursos humanos del Estado;

Que, a través de la Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 312-2017-SERVIR-PE, se aprobó la Directiva N° 004-2017-SERVIR-GDSRH "Normas para la Gestión del Proceso de Diseño de Puestos y Formulación del Manual de Perfiles de Puestos - MPP", en adelante la Directiva, que tiene por finalidad que las entidades públicas cuenten con perfiles de puestos ajustados a las necesidades de los servicios que prestan y que les permitan gestionar los demás procesos del Sistema; lo cual contribuye a la mejora continua de la gestión de los recursos humanos en el Estado y al fortalecimiento del servicio civil;

Que, con Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 068-2021-SERVIR/PE del 13 de abril del 2021, se formalizó la aprobación de la Directiva N° 001-2021-SERVIR-GDSRH "Lineamientos para el tránsito de una entidad pública al régimen del Servicio Civil", estableciendo en su primera Disposición Complementaria Final que "La presente directiva es de aplicación inmediata, de modo que las entidades públicas deben adecuarse a las disposiciones previstas en el presente documento en la fase y/o etapa en el que se encuentren. Aquellas etapas realizadas con anterioridad a la entrada en vigencia de la presente directiva surtirán plenamente sus efectos";

Firma Digital

Firmado digitalmente por MARRUJO AGTETE Dolly Liliana FAU 20194861388 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 13.09.2021 21:36:02 -05:00

Firma Digital

Firmado digitalmente por CASAFRANCA SALGADO Claudia Jeana FAU 20194861388 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 13.09.2021 10:19:17 -05:00

Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTILLO CULLCUSH Mario Antonio FAU 20194861388 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 10.09.2021 07:59:59 -05:00

Firma Digital

Firmado digitalmente por ALVAREZ QUISPE Mario Alejandro FAU 20194861388 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 10.09.2021 08:11:54 -05:00

Que, mediante Resolución N° 001-2021-DG-JNJ, de 14 de enero de 2021, se aprueba la determinación de Dotación de Servidores Civiles de la Junta Nacional de Justicia;

Que, mediante Oficio N° 000513-2021-SERVIR-PE, la Presidencia Ejecutiva de la Autoridad Nacional del Servicio Civil (SERVIR), remite el Informe Técnico N° 000158-2021-SERVIR-GDSRH, que contiene la opinión técnica favorable respecto a la propuesta del Manual de Perfiles de Puestos de la Junta Nacional de Justicia;

Que, la antes citada Directiva N° 001-2021-SERVIR-GDSRH, establece en su numeral 6.1.2 que con la aprobación del MPP se reemplaza al Manual de Clasificador de Cargos (MCC) y al Manual de Organización y Funciones (MOF); asimismo, la Directiva Nº 004-2017-SERVIR/GDSRH, señalada precedentemente, dispone en su artículo 17, literal a) que con la resolución que aprueba el MPP, el Manual de Organización y Funciones (MOF) y el Clasificador de Cargos de la entidad quedan sin efecto;

De conformidad con el artículo 12 inciso p) del Reglamento de Organización y Funciones de la Junta Nacional de Justicia; y, con las visaciones de Dirección General y de las Oficinas de Administración y Finanzas, Planificación y Cooperación Técnica y de Asesoría Jurídica;

Firma Digital

Firmado digitalmente por CARAPANICA SALGADO Claudio Jesus FAU 20194494385 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 10.09.2021 13:19:20 -05:00

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar el Manual de Perfiles de Puestos – MPP de la Junta Nacional de Justicia que en anexo forma parte de la presente resolución, junto con el Formato de Perfil de Puesto.

Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTILLO CUILLOMA Mario Antonio FAU 20194494385 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 10.09.2021 08:50:10 -05:00

Artículo 2.- Dejar sin efecto el Manual de Organización y Funciones y el Clasificador de Cargos de la Junta Nacional de Justicia.

Artículo 3.- Encargar la Oficina de Administración y Finanzas la remisión de la presente resolución a la Gerencia de Desarrollo del Sistema de Recursos Humanos de la Autoridad Nacional del Servicio Civil – SERVIR.

Firma Digital

Firmado digitalmente por ALVAREZ QUISPE Mario Alejandro FAU 20194494385 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 10.09.2021 08:49:20 -05:00

Artículo 4.- Disponer la publicación de la presente resolución en el Portal Institucional de la Junta Nacional de Justicia (www.jnj.gob.pe).

Registrese, comuniquese y publiquese.

Firma Digital

Firmado digitalmente por MARTI LUCIANTE TE Beth Liliana FAU 20194494385 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 10.09.2021 21:55:22 -05:00

Luz Inés Tello de Ñecco
Presidenta
Junta Nacional de Justicia

Junta Nacional de Justicia

Resolución Nº 074-2021-DG-JNJ

San Isidro, 3 de diciembre de 2021

VISTOS:

El Memorando N° 000605-2021-DG/JNJ de la Dirección General; el Informe N° 001096-2021-URH-OAF/JNJ de la Unidad de Recursos Humanos; el Memorando N° 000282-2021-OPCT/JNJ de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica; y, el Oficio N° 006266-2021-SERVIR-GDSRH de la Gerencia de Desarrollo del Sistema de Recursos Humanos de la Autoridad Nacional del Servicio Civil; y,

CONSIDERANDO:

Que, la Ley Nº 30057, Ley del Servicio Civil, tiene por objeto establecer un régimen único y exclusivo para las personas que prestan servicios en las entidades públicas del Estado, con la finalidad que estas alcancen mayores niveles de eficacia y eficiencia, y presten efectivamente servicio de calidad a la ciudadanía a través de un mejor servicio civil;

Que, mediante Decreto Legislativo Nº 1023 se creó la Autoridad Nacional del Servicio Civil - SERVIR, como organismo técnico especializado, rector del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos;

Que, por Resolución de Presidencia Ejecutiva Nº 312-2017-SERVIR-PE, se aprobó la Directiva Nº 004-2017-SERVIR-GDSRH *"Normas para la Gestión del Proceso de Diseño de Puestos y Formulación del Manual de Perfiles de Puestos - MPP"*, que tiene por finalidad que las entidades públicas cuenten con perfiles de puestos ajustados a las necesidades de los servicios que prestan y que les permitan gestionar los demás procesos del Sistema;

Que, con Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 068-2021-SERVIR/PE, se formalizó la aprobación de la Directiva Nº 001-2021-SERVIR-GDSRH "Lineamientos para el tránsito de una entidad pública al régimen del Servicio Civil", que estableció en su primera Disposición Complementaria Final que esta directiva es de aplicación inmediata, por lo que las entidades públicas deben adecuarse a las disposiciones previstas en el presente documento en la fase y/o etapa en el que se encuentren.

Que, por Resolución Nº 032-2021-P-JNJ del 13 de setiembre de 2021, se aprobó el Manual de Perfiles de Puestos – MPP de la Junta Nacional de Justicia, dejándose sin efecto el Manual de Organización de Funciones y el Manual de Clasificador de Cargos de la Junta Nacional de Justicia;

Que, para la adecuada gestión administrativa de la Alta Dirección, resulta necesario contar con personal que preste servicios de asesoría,

contratado bajo el régimen del Decreto Legislativo N° 1057; por lo que corresponde incorporar, en el anexo 1 del Manual de Perfiles de Puestos, el de Asesor I del Pleno de la Junta (Confianza); dentro del marco de lo dispuesto en el artículo 20 de la Directiva N° 004-2017-SERVIR/GDSRH;

Que, el artículo IV del Título Preliminar del Reglamento de la Ley del Servicio Civil, aprobado por Decreto Supremo N" 040-2014-PCM, ha previsto la definición de titular de la entidad, señalando que, para efectos del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos, se entiende por tal a la máxima autoridad administrativa de una entidad;

Que, conforme con el artículo 16° del Reglamento de Organización y Funciones de la Junta Nacional de Justicia, aprobado mediante Resolución Nº 020-2020-P-JNJ, la Dirección General, es la máxima autoridad administrativa de la Junta Nacional de Justicia; por lo que, le corresponde emitir el acto administrativo respectivo; siendo que se trata de incorporar un perfil de puesto en el anexo 1 del Manual de Perfiles de Puesto;

De conformidad con la Directiva Nº 004-2017-SERVIR-GDSRH, Directiva N° 001-2021-SERVIR-GDSRH; el artículo 16 del Reglamento de Organización y Funciones de la Junta Nacional de Justicia; y, con las visaciones de las Oficinas de Administración y Finanzas, Planificación y Cooperación Técnica y, de Asesoría Jurídica;

SE RESUELVE:

ARTICULO 1.-Incorporar el perfil de puesto: Asesor I del Pleno de la Junta (Confianza), en el anexo 1 del Manual de Perfiles de Puestos – MPP de la Junta Nacional de Justicia, aprobado por Resolución Nº 032-2021-P-JNJ del 13 de setiembre de 2021, que como anexo forma parte de la presente resolución.

ARTICULO 2.- Encargar a la Oficina de Administración y Finanzas la remisión de la presente resolución a la Gerencia de Desarrollo del Sistema de Recursos Humanos de la Autoridad Nacional del Servicio Civil – SERVIR.

ARTICULO 3.- Disponer la publicación de la presente Resolución en el Portal Institucional de la Junta Nacional de Justicia (www.gob.pe/jnj).

Regístrese, comuníquese y archívese.

Firma Digital
Firmado digitalmente por ZAVALA VALLADARES Maria Amabilia FAU 20194484365 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 01.12.2021 08:42:51 -05:00

Junta Nacional de Justicia

FORMATO DE PERFIL DEL PUESTO

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Órgano	Pleno de la Junta
Unidad Orgánica	Pleno de la Junta
Puesto Estructural	No aplica
Nombre del puesto	Asesor I del Pleno de la Junta (Confianza)
Dependencia jerárquica lineal	No aplica
Dependencia funcional	No aplica
Puesto a su cargo	No aplica

MISIÓN DEL PUESTO

Asesorar al Pleno o Miembro de la Junta Nacional de Justicia, en temas vinculados al ejercicio de sus funciones.

FUNCIONES DEL PUESTO

1. Asesorar en materia jurídica especializada vinculada a las funciones constitucionales de la Junta Nacional de Justicia.
2. Asesorar en la definición de la política institucional respecto al tratamiento jurídico de los procesos de nombramiento, ratificación y destitución, cuando corresponda, de jueces y fiscales.
3. Elaborar informes vinculados al ejercicio de las funciones de selección y nombramiento, evaluación integral y ratificación, y de procesos disciplinarios de jueces y fiscales.
4. Realizar coordinaciones y gestiones, por encargo del Miembro de la Junta o Pleno en la Junta Nacional de Justicia, con instituciones públicas y privadas, orientadas a facilitar el cumplimento de las funciones de la Junta Nacional de Justicia.
5. Emitir opinión sobre proyectos de normas o dispositivo legal, que por su naturaleza y complejidad estén orientados al perfeccionamiento de la legislación y gestión administrativa de la Junta Nacional de Justicia.
6. Supervisar la ejecución de funciones y actividades que le sean encargadas por el Miembro de la Junta Nacional de Justicia al que está asignado.
7. Realizar otras actividades que le asigne su superior inmediato, dentro del ámbito de su competencia.

Firma Digital
Firmado digitalmente por MARRUJO ASTETE Betty Liliana FAU 20194484365 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 01.12.2021 10:24:15 -05:00

Firma Digital
Firmado digitalmente por CORDOVA GOMEZ Cesar Martin FAU 20194484365 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 01.12.2021 15:58:07 -05:00

Firma Digital
Firmado digitalmente por CORDOVA GOMEZ Cesar Martin FAU 20194484365 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 01.12.2021 15:59:18 -05:00

Firma Digital
Firmado digitalmente por MARRUJO ASTETE Betty Liliana FAU 20194484365 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 01.12.2021 10:24:26 -05:00

Firma Digital
Firmado digitalmente por ZAVALA VALLADARES Maria Amabilia FAU 20194484365 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 01.12.2021 08:46:18 -05:00

COORDINACIONES PRINCIPALES

Coordinaciones Internas:

Todos los órganos y unidades orgánicas

Coordinaciones Externas:
Entidades públicas y privadas

FORMACIÓN ACADÉMICA

A) Nivel Educativo	Incompleta	Completa	**B)** Grado(s)/situación académica y carrera/especialidad requeridos	**C)** ¿Colegiatura?
			[ ] Egresado(a) [ ] Bachiller [X] Título/Licenciatura	Sí [ ] No [X]
[ ] Primaria	[ ]	[ ]	carrera afín a la función a desempeñar.	**D)** ¿Habilitación profesional?
[ ] Secundaria	[ ]	[ ]		Sí [ ] No [X]
[ ] Técnica Básica (1 ó 2 años)	[ ]	[ ]	[X] Maestría [ ] Egresado [ ] Grado	
[ ] Técnica Superior (3 ó 4 años)	[ ]	[ ]	Afines a las funciones a desempeñar	
			[ ] Doctorado [ ] Egresado [ ] Grado	
[X] Universitaria	[ ]	[X]	No aplica	

CONOCIMIENTOS

A) Conocimientos Técnicos principales requeridos para el puesto *(No se requiere sustentar con documentos)*:

No aplica

B) Cursos y programas de especialización requeridos y sustentados con documentos:

Capacitación especializada en temas afines a las funciones a desempeñar.

C) Conocimientos de Ofimática e Idiomas/Dialectos

OFIMÁTICA	Nivel de dominio				IDIOMAS / DIALECTO	Nivel de dominio			
	No Aplica	Básico	Intermedio	Avanzado		No Aplica	Básico	Intermedio	Avanzado
Procesador de textos		X			Inglés	X			
Hojas de cálculo		X			Quechua	X			
Programa de presentaciones		X			Otros (Especificar)	X			
Otros (Especificar)	X				Otros (Especificar)	X			
Otros (Especificar)	X				Observaciones.-	No aplica			
Otros (Especificar)	X								

EXPERIENCIA

Experiencia general

Indique el tiempo total de experiencia laboral; ya sea en el sector público o privado.

7 años.

Experiencia específica

A. Indique el tiempo de **experiencia requerida para el puesto** en la función o la materia:

4 años

B. En base a la experiencia requerida para el puesto **(parte A)**, señale el tiempo requerido en el **sector público**:

4 años

C. Marque el **nivel mínimo de puesto** que se requiere como experiencia; ya sea en el sector público o privado:

Practicante profesional [ ] Asistente [ ] Analista [ ] Coordinador / Especialista [X] Ejecutivo / Experto [ ] Directivo [ ]

** Mencione **otros aspectos complementarios sobre el requisito de experiencia** ; en caso existiera algo adicional para el puesto.*

No aplica

HABILIDADES O COMPETENCIAS

No aplica

REQUISITOS ADICIONALES

No aplica

Firma Digital

Firmado digitalmente por MARRUJO ASTETE Betty Liliana FAU 20194484365 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 01.12.2021 10:24:34 -05:00

Firma Digital

Firmado digitalmente por CORDOVA GOMEZ Cesar Martin FAU 20194484365 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 01.12.2021 15:59:44 -05:00

Firma Digital

Firmado digitalmente por ZAVALA VALLADARES Maria Amabilia FAU 20194484365 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 01.12.2021 08:43:24 -05:00

Junta Nacional de Justicia

Resolución Nº 038-2022-DGJNJ

San Isidro, 15 de junio de 2022

VISTOS:

El Informe N° 000642-2022-URH-OAF/JNJ de la Unidad de Recursos Humanos y el Memorando Nº 000146-2022-OPCT/JNJ de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica; y,

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 30057, Ley del Servicio Civil, tiene por objeto establecer un régimen único y exclusivo para las personas que prestan servicios en las entidades públicas del Estado, con la finalidad que estas alcancen mayores niveles de eficacia y eficiencia, y presten efectivamente servicio de calidad a la ciudadanía a través de un mejor servicio civil;

Que, mediante Decreto Legislativo Nº 1023 se creó la Autoridad Nacional del Servicio Civil - SERVIR, como organismo técnico especializado, rector del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos;

Que, por Resolución de Presidencia Ejecutiva Nº 312-2017-SERVIR-PE se aprobó la Directiva Nº 004-2017-SERVIR-GDSRH "Normas para la Gestión del Proceso de Diseño de Puestos y Formulación del Manual de Perfiles de Puestos - MPP", que tiene por finalidad que las entidades públicas cuenten con perfiles de puestos ajustados a las necesidades de los servicios que prestan y que les permitan gestionar los demás procesos del sistema;

Que, por Resolución Nº 032-2021-P-JNJ del 13 de setiembre de 2021, se aprobó el Manual de Perfiles de Puestos – MPP de la Junta Nacional de Justicia, el mismo que contiene como anexo los puestos ocupados por el personal bajo el régimen laboral del Decreto Legislativo N° 728;

Que, de acuerdo al Informe Nº 000642-2022-URH-OAF/JNJ de la Unidad de Recursos Humanos, existe incongruencia entre los perfiles de los puestos del personal bajo el régimen laboral del Decreto Legislativo N° 728, contenidos en anexo del Manual de Perfiles de Puestos, con el Reglamento de Organización y Funciones, específicamente en el puesto de Profesional A de la Oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional dependiente de la Dirección General, cuando de acuerdo al ROF la unidad de organización es el Área de Comunicación e Imagen, dependiente de la Secretaría General; similar situación se presenta con el puesto de Técnico A de la Secretaría de Procesos Disciplinarios, que en la actualidad no existe y que, de acuerdo al ROF, actualmente corresponde a la Dirección de Procedimientos Disciplinarios; por lo que es necesario actualizarlos ya que se necesitan cubrir estos puestos mediante concurso público;

Que, la Directiva Nº 004-2017-SERVIR/GDSRH, en su artículo 17 literal c ítem iii, establece que el Manual de Perfiles de Puestos es aprobado con un anexo, distinto al que corresponde al MPP, en el que se detallan únicamente aquellas descripciones de puesto provenientes del MOF cuyas respectivas plazas en el CAP o CAP Provisional se encuentran ocupadas; incluye aquellos puestos del régimen del Decreto Legislativo Nº 728 que se encuentren en proceso de selección, que se podrán incorporar hasta antes de la aprobación CPE; además dispone que el anexo será de aplicación exclusiva a los servidores bajo los regímenes regulados por los Decretos Legislativos Nº 276 y 728 y se denominará "Anexo de Puestos de los Regímenes 276 y 728; este anexo no puede modificarse, salvo entre otros supuestos, *"cuando aún no se haya aprobado el CPE y se requiera contratar a un servidor bajo el régimen del Decreto Legislativo Nº 728, se podrá incorporar perfiles de puestos a este anexo y dejar sin efecto las correspondientes descripciones de puesto provenientes del MOF, a fin de proceder con la contratación"*;

Que, en consecuencia, resulta procedente incorporar los perfiles de puestos de Profesional A del Área de Comunicación e Imagen y de Técnico A de la Dirección de Procedimientos Disciplinarios en el Anexo de Puestos del Régimen Laboral N° 728, que forma parte del Anexo 1 del Manual de Perfiles de Puestos, aprobado por Resolución N° 032-2021-P-JNJ, a fin de que sean cubiertos mediante concurso público, dejando sin efecto los perfiles de Profesional A de la Oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional y el de Técnico A de la Secretaria Técnica de Procesos Disciplinarios de Jueces y Fiscales;

Que, conforme a lo señalado en el literal m) del artículo 5 "Definiciones" de la Directiva Nº 004-2017-SERVIR/GDSRH, para efectos del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos, se entiende que el titular de la entidad es la máxima autoridad administrativa que, en el caso de la Junta Nacional de Justicia, es la Dirección General conforme a lo previsto en el artículo 16 del Reglamento de Organización y Funciones aprobado mediante Resolución Nº 020-2020-P-JNJ;

Que, de conformidad con la Ley N° 30057; la Directiva Nº 004-2017-SERVIR-GDSRH, la Directiva N° 001-2021-SERVIR-GDSRH; el artículo 16 del Reglamento de Organización y Funciones de la Junta Nacional de Justicia; y, con las visaciones de las Oficinas de Administración y Finanzas, Planificación y Cooperación Técnica, de Asesoría Jurídica y la Unidad de Recursos Humanos;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Incorporar los perfiles de puestos de Profesional A del Área de Comunicación e Imagen y de Técnico A de la Dirección de Procedimientos Disciplinarios, adjuntos a la presente resolución, en el Anexo de Puestos del Régimen Laboral N° 728, que forma parte del Anexo 1 del Manual de Perfiles de Puestos, aprobado por Resolución N° 032-2021-P-JNJ, dejando sin efecto los perfiles de puestos de Profesional A de la Oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional y el de Técnico A de la Secretaria Técnica de Procesos Disciplinarios de Jueces y Fiscales.

Articulo 2.- Encargar a la Oficina de Administración y Finanzas la remisión de la presente resolución a la Gerencia de Desarrollo del Sistema de Recursos Humanos de la Autoridad Nacional del Servicio Civil – SERVIR.

Articulo 3.- Disponer la publicación de la presente Resolución en el Portal Institucional de la Junta Nacional de Justicia (www.gob.pe/jnj).

Regístrese, comuníquese y archívese.

BETTY LILIANA MARRUJO ASTETE
Directora General
Junta Nacional de Justicia

Junta Nacional de Justicia

FORMATO DE PERFIL DEL PUESTO

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Órgano	Área de Comunicación e Imagen
Unidad Orgánica	Área de Comunicación e Imagen
Puesto Estructural	No aplica
Nombre del puesto	Profesional A del Área de Comunicación e Imagen
Dependencia jerárquica lineal	Secretaría General
Dependencia funcional	No aplica
Puesto a su cargo	No aplica

MISIÓN DEL PUESTO

Aplicar técnicas y herramientas de relaciones públicas, prensa y mantenimiento de información en redes de internet, para el desarrollo de sus actividades de comunicación, relaciones públicas e imagen de la Junta Nacional de Justicia.

FUNCIONES DEL PUESTO

1. Apoyar en la programación y ejecución de las ceremonias y protocolo de la Junta Nacional de Justicia
2. Apoyar en la ejecución de planes y campañas de relaciones públicas sobre el quehacer institucional
3. Brindar asistencia a la alta dirección en el desarrollo de los actos protocolares en los que participa así como participar en los aspectos de protocolo en las actividades de la Junta Nacional de Justicia
4. Registrar y mantener el archivo de información periodística de prensa escrita, radial, televisiva y digital de la institución y a partir del mismo preparar y distribuir la síntesis de información periodística para autoridades y directivos de la institución
5. Apoyar en las acciones de relaciones públicas desde la comunicación interna para mantener un buen clima laboral dentro de la institución
6. Apoyar en la coordinación y preparación de la memoria anual de la Junta Nacional de Justicia previa aprobación de la Alta Dirección
7. Elaborar notas de prensa y todo tipo de material de uso periodístico para ser suministrado a los medios de comunicación y públicos vinculados
8. Registrar y mantener el archivo gráfico y audiovisual de la información relacionada con la Junta Nacional de Justicia
9. Desempeñar las demás funciones inherentes a su cargo que le sean asignadas por su inmediato

Firma Digital

Firmado digitalmente por VECCO ORDOÑEZ Gloria Monica FAU 20194484365 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 09.06.2022 12:24:25 -05:00

Firma Digital

Firmado digitalmente por CORDOVA GOMEZ Cesar Martin FAU 20194484365 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 09.06.2022 15:14:37 -05:00

COORDINACIONES PRINCIPALES

Coordinaciones Internas:

Todos los órganos y unidades orgánicas

Coordinaciones Externas:
Entidades públicas y privadas

FORMACIÓN ACADÉMICA

A) Nivel Educativo			B) Grado(s)/situación academica y carrera/especialidad requeridos	C) ¿Colegiatura?
	Incompleto	Completa		
[ ] Primaria	[ ]	[ ]	[ ] Egresado(a) [ ] Bachiller [X] Título/Licenciatura	SÍ [X] No [ ]
[ ] Secundaria	[ ]	[ ]	Ciencias de la Comunicación y/o Periodismo	D) ¿Habilitación profesional?
[ ] Técnica Básica (1 o 2 años)	[ ]	[ ]	[X] Maestría [ ] Egresado [ ] Grado	SÍ [X] No [ ]
[ ] Técnica Superior (3 o 4 años)	[ ]	[ ]	Estudios de maestría en comunicaciones, gestión pública, políticas públicas, gobernabilidad u otros acordes con las funciones a desempeñar.	
[X] Universitaria	[ ]	[X]	[ ] Doctorado [ ] Egresado [ ] Grado	
			No aplica	

CONOCIMIENTOS

A) Conocimientos Técnicos principales requeridos para el puesto *(No se requiere sustentar con documentos)*:

Estrategias, herramientas y técnicas de relaciones públicas, publicidad, comunicación corporativa y marketing.

B) Cursos y programas de especialización requeridos y sustentados con documentos.

Capacitación especializada en temas afines a las funciones a desempeñar.

C) Conocimientos de Ofimática e Idiomas/Dialectos

OFIMÁTICA	Nivel de dominio				IDIOMAS / DIALECTO	Nivel de dominio			
	No Aplica	Básico	Intermedio	Avanzado		No Aplica	Básico	Intermedio	Avanzado
Procesador de textos		X			Inglés			X	
Hojas de cálculo		X			Quechua	X			
Programa de presentaciones		X			Otros (Especificar)	X			
Otros (Especificar)	X				Otros (Especificar)	X			
Otros (Especificar)	X				Observaciones:	No aplica			
Otros (Especificar)	X								

EXPERIENCIA

Experiencia general

Indique el tiempo total de experiencia laboral, ya sea en el sector público o privado.

4 años.

Experiencia específica

A. Indique el tiempo de **experiencia requerida para el puesto** en la función o la materia

4 años

B. En base a la experiencia requerida para el puesto **(parte A)**, señale el tiempo requerido en el **sector público**:

2 años

C. Marque el **nivel mínimo de puesto** que se requiere como experiencia, ya sea en el sector público o privado:

Practicante profesional [ ] Asistente [ ] Analista [X] Coordinador / Especialista [ ] Ejecutivo / Experto [ ] Directivo [ ]

***otros aspectos complementarios sobre el requisito de experiencia**: en caso existiera algo adicional para el puesto*

Firma Digital

Firmado digitalmente por VECCO ORDONEZ Gloria Monica FAU 20194484365 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 09.06.2022 12:26:19 -05:00

Firma Digital

Firmado digitalmente por CORDOVA GOMEZ Cesar Martin FAU 20194484365 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 09.06.2022 15:16:55 -05:00

No aplica

HABILIDADES O COMPETENCIAS

No aplica

REQUISITOS ADICIONALES

No aplica

Firma Digital

Firmado digitalmente por VECCO ORDOÑEZ Gloria Monica FAU 20194484365 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 09.06.2022 12:27:56 -05:00

Firma Digital

Firmado digitalmente por CORDOVA GOMEZ Cesar Martin FAU 20194484365 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 09.06.2022 15:17:36 -05:00

Junta Nacional de Justicia

FORMATO DE PERFIL DEL PUESTO

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Órgano	Dirección de Procedimientos Disciplinarios
Unidad Orgánica	Dirección de Procedimientos Disciplinarios
Puesto Estructural	No aplica
Nombre del puesto	Técnico A de la Dirección de Procedimientos Disciplinarios.
Dependencia jerárquica lineal	Secretaría General
Dependencia funcional	No aplica
Puesto a su cargo	No aplica

MISIÓN DEL PUESTO

Recibir, clasificar, codificar y organizar la documentación que ingresa a la Dirección de Procedimientos Disciplinarios.

FUNCIONES DEL PUESTO

1 Recibir la documentación de diferentes organismos provenientes del Area de Atención al Usuario, Trámite Documentario y Archivo

2 Foliar los expedientes

3 Elaborar el proveído de cada documento para la firma de los Miembros de la Comisión

4 Elaborar proyectos de oficios a las diferentes dependencias solicitando información en cumplimiento de la partes resolutivas de una Resolución

5 Efectuar el seguimiento de los oficios y reiterar aquellos que no han sido contestados

6 Elaborar proyectos de notificación adjuntando Resolución a los magistrados con investigaciones preliminares y procesos disciplinarios para sus descargos respectivos

7 Elaborar proyectos de notificación de los magistrados investigados haciéndoles conocer las fechas para sus declaraciones ante la Comisión de Procedimientos Disciplinarios de Juntas y Fiscales y las fechas para los informes orales ante el Pleno de la Junta Nacional de Justicia

8 Elaborar proyectos de notificaciones para las declaraciones testimoniales

9 Elaborar proyecto de memorandos dirigidos a la Oficina de Administración y Finanzas solicitando la publicación de las Resoluciones que han quedado consentidas en normas legales del Diario Oficial "El Peruano"

10 Formar los expedientes que contienen procesos disciplinarios e investigaciones preliminares, previo numero de registro y foliación

11 Organizar los archivos de memorando, oficios, cartas y demás documentación generada y recibida por la Dirección de Procedimientos Disciplinarios

12 Organizar el archivo de los expedientes que han concluido con la medida disciplinaria de destitución

13 Organizar el archivo de denuncias contra Magistrados Supremos en orden numérico que han sido declarados, desistimados e inadmisibles

14 Mantener y cuidar los expedientes del archivo activo y pasivo

15 Desempeñar las demás funciones inherentes a su cargo que le sean asignadas por su jefe inmediato

Firma Digital

Firma Digital

Firmado digitalmente por NEPO LINARES DE UCEDA Marielka FAU 20194484365 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2022 17:28:08 -05:00

Firmado digitalmente por CORDOVA GOMEZ Cesar Martin FAU 20194484365 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 09.06.2022 15:18:18 -05:00

COORDINACIONES PRINCIPALES

Coordinaciones Internas:

Todos los organos y unidades orgánicas

Coordinaciones Externas:
Entidades públicas y privadas

FORMACIÓN ACADÉMICA

A) Nivel Educativo			B) Grado(s)/Situación academica y carrera/especialidad requeridos	C) ¿Colegiatura?
	Incompleta	Completa	[ ] Egresado(a) [ ] Bachiller [ ] Título/Licenciatura	Sí [ ] No [X]
[ ] Primaria	[ ]	[ ]	Carrera afín a la función a desempeñar.	D) ¿Habilitación profesional?
[ ] Secundaria	[ ]	[ ]		Sí [ ] No [X]
[ ] Técnica Básica (1 ó 2 años)	[ ]	[ ]	[ ] Maestría [ ] Egresado [ ] Grado	
[X] Técnica Superior (3 ó 4 años)	[ ]	[X]	No aplica	
[ ] Universitaria	[ ]	[ ]	[ ] Doctorado [ ] Egresado [ ] Grado	
			No aplica	

CONOCIMIENTOS

A) Conocimientos Tecnicos principales requeridos para el puesto *(No se requiere sustentar con documentos)*

No aplica

B) Cursos y programas de especialización requeridos y sustentados con documentos.

No aplica

C) Conocimientos de Ofimática e Idiomas/Dialectos

OFIMÁTICA	Nivel de dominio				IDIOMAS / DIALECTO	Nivel de dominio			
	No Aplica	Básico	Intermedio	Avanzado		No Aplica	Básico	Intermedio	Avanzado
Procesador de textos		X			Inglés	X			
Hojas de calculo		X			Quechua	X			
Programa de presentaciones		X			Otros (Especificar)	X			
Otros (Especificar)	X				Otros (Especificar)	X			
Otros (Especificar)	X				Observaciones:	No aplica			
Otros (Especificar)	X								

EXPERIENCIA

Experiencia general

Indique el tiempo total de experiencia laboral, ya sea en el sector público o privado.

3 años.

Experiencia específica

A. Indique el tiempo de **experiencia requerida para el puesto** en la función o la materia

3 años

B. En base a la experiencia requerida para el puesto **(parte A)**, señale el tiempo requerido en el **sector público**

No Aplica

C. Marque el **nivel mínimo de puesto** que se requiere como experiencia, ya sea en el sector público o privado

Practicante profesional [ ] Asistente [ ] Analista [ ] Coordinador / Especialista [ ] Ejecutivo / Experto [ ] Directivo [ ]

Firma Digital

Firma Digital

Firmado digitalmente por NEPO LINARES DE UCEDA Marielka FAU 20194484365 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2022 17:28:27 -05:00

Firmado digitalmente por CORDOVA GOMEZ Cesar Martin FAU 20194484365 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 09.06.2022 15:19:13 -05:00

** Mencione **otros aspectos complementarios sobre el requisito de experiencia**; en caso existiera algo adicional para el puesto.*

No aplica

HABILIDADES O COMPETENCIAS

No aplica

REQUISITOS ADICIONALES

No aplica

Firma Digital

Firmado digitalmente por NEPO LINARES DE UCEDA Marielka FAU 20194484365 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2022 17:28:35 -05:00

Firma Digital

Firmado digitalmente por CORDOVA GOMEZ Cesar Martin FAU 20194484365 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 09.06.2022 15:19:37 -05:00

Junta Nacional de Justicia

RESOLUCIÓN N° 030-2022-DG-JNJ

San Isidro, 16 de mayo de 2022

VISTOS:

El Memorando N° 000139-2022-OTIGD y el Informe N° 000037-2022-OTIGD/JNJ de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital; y el Informe N° 0063-2022-OPCT/JNJ de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica, referidos a la propuesta de Plan de Ejecución de Control de la Calidad de Software de la Junta Nacional de Justicia; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 71° del Reglamento de Organización y Funciones de la Junta Nacional de Justicia, establece las funciones de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital, siendo una de ellas la de planificar y ejecutar medidas de seguridad necesarias que permitan proteger la información, software y hardware, en concordancia con las políticas institucionales; así como de formular, coordinar, ejecutar y evaluar el plan informático institucional;

Que, conforme a lo señalado en el Informe de vistos, en el marco de sus funciones, la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital ha elaborado el “Plan de Ejecución de Control de Calidad de Software”, el cual permite ejecutar el control de software que administra la institución, así como la implementación, funcionamiento y desarrollo del software a la medida de las necesidades de la institución, que garanticen la integridad, confidencialidad y seguridad de la información;

Que, el referido plan ha sido diseñado para establecer procedimientos de ejecución y control del software que usan las unidades de organización de la Junta Nacional de Justicia, implementando medidas y controles que permitan asegurar la protección de datos mediante protocolos seguros de almacenamiento y comunicación y otros aspectos pertinentes, de acuerdo con la normatividad vigente y las buenas prácticas que existen en materia de uso y desarrollo de software;

Que, asimismo establece las actividades y responsabilidades de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital asociadas al proceso de control de calidad del software instalado en la Junta Nacional de Justicia;

Que, en ese sentido, el Plan se vincula con los objetivos institucionales trazados en el Plan Estratégico Institucional (PEI), que establece la “Transformación Digital efectiva, interoperable y segura”, que implica hacer uso de la tecnología para hacer más ágiles los procesos de la institucióny mejorar el control de la gestión;

Que, la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica en atención a sus competencias, a través del Informe de vistos recomienda la aprobación del Plan de Ejecución de Control de Calidad de Software de la Junta Nacional de Justicia;

De conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de Organización y Funciones asi como en la Resolución Nº 003-2022-P-JNJ de delegación de facultades a la Dirección General y con las visaciones de los jefes de las Oficinas de Asesoría Jurídica, Tecnologías de la Información y Gobierno Digital y de Planificación y Cooperación Técnica;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar el Plan de Ejecución de Control de Calidad de Software de la Junta Nacional de Justicia, que en anexo forma parte de la presente resolución.

Artículo 2.- Disponer que la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica haga de conocimiento de las unidades de organización de la Junta Nacional de Justicia el plan aprobado por la presente resolución.

Artículo 3.- Publicar la presente resolución y su anexo en el portal de transparencia y en el portal institucional de la Junta Nacional de Justicia (www.jnj.gob.pe).

Regístrese, comuníquese y archívese.

BETTY LILIANA MARRUJO ASTETE
DIRECTORA GENERAL
JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

PLAN DE EJECUCIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DE SOFTWARE

2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....2

2. MARCO NORMATIVO....2

3. METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE EJECUCIÓN DE CONTROL DE SOFTWARE 3

4. GENERALIDADES....3

4.1. OBJETIVOS....3
4.1.1. Objetivo general....3
4.1.2. Objetivos específicos....3
4.2. ALCANCE....3
4.3. JUSTIFICACIÓN....3
4.4. ROLES Y RESPONSABILIDADES....4
4.5. VINCULACIÓN CON EL PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL....4

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES....5

6. PRODUCTOS DE TRABAJO Y ACTIVIDADES DE DESARROLLO....5

6.1. IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE TRABAJO....5
6.2. ACTIVIDADES DEL PROCESO DE DESARROLLO....6
6.3. PRODUCTOS DE TRABAJO....9
6.4. ATRIBUTOS DE CALIDAD POR ACTIVIDADES DEL PROCESO DE DESARROLLO....12
6.5. ATRIBUTOS DE CALIDAD POR PRODUCTO DE TRABAJO....14
6.6. PUNTOS DE REVISIÓN....17

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES....18

8. RECURSOS....18

8.1. PERSONAL....18
8.2. PRESUPUESTO....19

9. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN....19

10. ANEXOS....19

10.1. ANEXO 1. FORMATOS....20

1. INTRODUCCIÓN

El presente Plan es un documento de gestión de la Junta Nacional de Justicia (JNJ), que le permite a la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital ejecutar el control de software que administra la institución, así como la implementación, funcionamiento y desarrollo del software a la medida de las necesidades de la JNJ, que garanticen la integridad, confidencialidad y seguridad de la información.

El software que se instale en la Junta Nacional de Justicia debe contar con la licencia del autor o titular de los derechos de explotación/distribuidor. Queda prohibido usar copias no autorizadas de software, utilizar software sin licencia original o incumplir los términos de su licenciamiento, ya que contraviene los derechos de autor.

2. MARCO NORMATIVO

- Decreto Legislativo N° 1412, que aprueba la Ley de Gobierno Digital y su modificatoria aprobada mediante Ley N° 30999.
- Decreto Supremo N° 029-2021-PCM, que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1412, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gobierno Digital, y establece disposiciones sobre las condiciones, requisitos y uso de las tecnologías y medios electrónicos en el procedimiento administrativo.
- Decreto Legislativo N° 822, Ley sobre el Derecho Autor y sus modificatorias aprobadas por Decreto Legislativo N^{os} 1076, 1309 y 1391 y las Leyes N^{os} 27861, 28571, 29316 30276 y 31117.
- Decreto de Urgencia N° 007-2020, que aprueba el Marco de Confianza Digital y dispone medidas para su fortalecimiento.
- Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General.
- Decreto Supremo N° 118-2018-PCM, que declara de interés nacional el desarrollo del Gobierno Digital, la innovación y la economía digital con enfoque territorial, modificado por Decreto Supremo N° 029-2021-PCM.
- Decreto Supremo N° 051-2018-PCM, que crea el Portal de software Público Peruano y establece disposiciones adicionales sobre el software Público Peruano, modificado por Decreto Supremo N° 029-2021-PCM.
- Decreto Supremo N° 013-2003-PCM, que dicta medidas para garantizar la legalidad de la adquisición de programas de software en entidades y dependencias del Sector Público, modificado por Decretos Supremos N^{os} 053 y 077-2008-PCM y Decreto Supremo N° 076-2010-PCM.
- Resolución Ministerial N° 041-2017-PCM que aprueba el uso obligatorio de la Norma Técnica Peruana “NTP-ISO/IEC 12207:2016- Ingeniería de Software y Sistemas. Procesos del ciclo de vida del software. 3a Edición”, en todas las entidades integrantes del Sistema Nacional de Informática.

- Resolución de Secretaría de Gobierno Digital N° 001-2019-PCM-SEGDI, que aprueba la Directiva N° 001-2019-PCM-SE, "Directiva para compartir y usar Software Público Peruano".

3. METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE EJECUCIÓN DE CONTROL DE SOFTWARE

El presente Plan, considera las fases principales para el ciclo de vida de software de acuerdo con la Metodología RUP (cascada), estableciéndose una secuencia de procesos en la que los productos de uno son insumos requisitos para los siguientes.

4. GENERALIDADES

4.1. Objetivos

4.1.1. Objetivo general

El objetivo general del Plan de Ejecución de Control de Software es comunicar, a través de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital de la JNJ, el ámbito, recursos, y herramientas a los gestores del software y personal técnico, además de entregar a la administración una visibilidad adecuada del proceso utilizado y los productos construidos durante el proyecto mediante acciones planificadas y sistemáticas que aseguren la calidad de los procesos y productos.

4.1.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos del presente Plan es la mejora continua, el cuidado y la mejora de los procesos de control de calidad del software:

a) Tomar decisiones oportunamente sobre procesos desarrollados, utilizados e identificados en el control de calidad del software.

b) Detectar, de manera anticipada, problemas del desempeño del software.

c) Detectar problemas de los productos y de los equipos de cómputo.

4.2. Alcance

El Plan de Ejecución de Control de Software tiene alcance a las actividades de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital que deben ser ejecutadas durante el ciclo de vida del software definido para la aplicación, tanto para desarrollos realizados de manera interna por la JNJ como para desarrollos tercerizados**.** El ciclo de vida comprende las etapas de Planificación, Especificación de Requerimientos, Análisis, Diseño, Implementación, Instalación (aceptación y entrega), y Operación (mantenimiento).

4.3. Justificación

El presente Plan, está diseñado para establecer procedimientos de ejecución y control del software que usan todas las unidades de organización de la Junta Nacional de Justicia, implementando medidas y controles que permitan asegurar la protección de datos mediante protocolos seguros de almacenamiento y comunicación y otros aspectos

pertinentes, de acuerdo con la normatividad vigente y las buenas prácticas que existen en materia de uso y desarrollo de software.

El Plan de Ejecución de Control de Software, también dispone la verificación de la contratación para el desarrollo del software se haga bajo los términos y condiciones estipuladas en los respectivos contratos de adquisición de los mismos, siendo la Oficina de administración la encargada de llevar a cabo las contrataciones del software que requiera la institución, previo requerimiento de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.

4.4. Roles y responsabilidades

4.4.1. El personal de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital, para la ejecución de las actividades que realiza durante el ciclo de vida del software, cumple los siguientes roles y responsabilidades:

a) Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital, es el responsable de la supervisión y evaluación del cumplimiento del presente Plan.
b) Jefe de Proyecto, es el responsable del cumplimiento del alcance, plazos, costos y calidad del proyecto de desarrollo de sistemas.
c) Personal de Control de Calidad, es el responsable de la ejecución de los controles de calidad de software en los diferentes procesos del ciclo de vida del software.
d) Equipo de desarrolladores, son los responsable de la ejecución de las actividades propias del desarrollo de sistemas.

4.4.2. La Oficina de Tecnología de la Información y Gobierno Digital es responsable de:

a) Comunicar el ámbito, recursos y herramientas a los gestores del software y personal técnico.

b) Entregar a la administración una adecuada visibilidad del proceso utilizado y los productos construidos.

c) Definir la organización, actividades y responsabilidades asociadas al proceso de control de calidad durante todo el ciclo de vida de los proyectos.

4.5. Vinculación con el Plan Estratégico Institucional

El Plan de Ejecución de Control de Software ha sido concebido para establecer las actividades y responsabilidades de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital asociadas al proceso de control de calidad del software que se instale en la JNJ, procesos que son ejecutadas durante todo el ciclo de vida del proyecto.

En ese sentido, el Plan de Ejecución de Control de Software se vincula en los objetivos institucionales trazados en el Plan Estratégico Institucional (PEI), que establece la

"Transformación Digital efectiva, interoperable y segura", esto implica hacer uso de la tecnología para hacer más ágiles los procesos de la JNJ y mejorar el control de la gestión.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **Calidad de software. E**s la capacidad de un producto de software para cumplir los requerimientos establecidos**.**

- **Ciclo de vida de software.** Estructura que contiene los procesos, actividades y tareas relacionadas con el desarrollo y mantenimiento de un producto de software, abarcando la vida completa del sistema, desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso.

6. PRODUCTOS DE TRABAJO Y ACTIVIDADES DE DESARROLLO

6.1. Identificación de productos de trabajo

Se nombran los productos de trabajos que soportan la construcción del sistema.

Producto de Trabajo	Descripción
Plan de Proyecto	Documentación para controlar y monitorear el Proyecto.
Plan de Riesgos	Documentación sobre las posibles situaciones en las que el Proyecto puede verse afectado
Especificación de Requerimientos	Repositorio central que contiene la información actualizada de cada uno de los requerimientos detectados. Descripción de los requerimientos del usuario que deben ser satisfechos por el equipo de desarrollo.
Especificación del sistema (Solución Propuesta)	Documentación sobre la situación actual, sus problemas y las mejoras que introduce el desarrollo de la solución que se propone.
Especificación Funcional	Documentación que especifica en términos no técnicos, que es lo que la solución hace que se propone.
Plan de pruebas	Documentación que describe las pruebas que serán llevadas a cabo para demostrar al usuario que la solución satisface los requerimientos definidos.
Especificación de Diseño de Sistema	Documentación que define la Arquitectura de la Solución e identifica todos los componentes del sistema.
Especificación de Diseño de Soporte	Documentación detallada de los requerimientos de soporte desde la fase de Implementación a la de Operación
Plan de aseguramiento de calidad	Documentación que define todas las actividades de aseguramiento de calidad que se harán durante el Proyecto.
Plan de gestión de la configuración SCM	Documentación que describe la metodología que se seguirá para realizar la gestión de la configuración en el proceso de desarrollo de software, formularios y checklist.
Informe de pruebas (testing)	Documentación que describe los resultados de las pruebas, los cuales ayudarán a comprobar el "buen" funcionamiento del software.
Manual de usuario	Documentación que describe el comportamiento del sistema desde el punto de vista funcional de la aplicación.
Manual de instalación del sistema	Documentación de la especificación de los componentes de instalación y la forma en que se debe realizar esta tarea.

6.2. Actividades del proceso de desarrollo

A. Planificación

Planificación/definición de recursos, tiempo y otras informaciones relacionadas con el proyecto según la evaluación del usuario poniendo énfasis en lo que se debe modificar y lo que se debe mantener.

Durante la etapa de planificación, personal de Control de Calidad debe participar de la elaboración del Plan de Proyecto. Es su responsabilidad producir el Plan y verificar que los procesos, procedimientos y estándares identificados en el Plan de Proyecto sean apropiados, claros, específicos y auditables.

El contenido del Plan debe identificar: evaluaciones, auditorías y revisiones, estándares, procedimientos de seguimiento y reporte de errores, y documentación por producir.

B. Especificación de requerimientos (Definición)

Esta fase comienza cuando se han identificado los problemas o necesidades de la entidad, cuya solución requiere un análisis y especificación. En esta etapa el equipo de proyecto debe entender al usuario en términos de sus problemas y dirección, sus capacidades técnicas y de organización y su potencial futuro. Para esto es necesario analizar:

- Las metas de la organización, sus objetivos y factores críticos de éxito.
- Los procesos institucionales y flujos de información actuales.
- Requerimientos de solución, en términos de procesos y principios organizacionales, estructura organizacional y arquitectura tecnológica.
- Beneficios de la solución e impacto en la organización, recursos humanos y ambiente tecnológico.

En esta etapa no se debe pensar en posibles soluciones, sino solamente en el problema, es decir, se debe describir el problema en forma de requerimientos.

El personal de Control de Calidad debe corroborar que en la Especificación estén expresados todos los requerimientos, de manera tal que puedan ser verificados en el producto final.

C. Análisis

Durante esta fase se analiza la Especificación de Requerimientos con el objetivo de identificar las soluciones que satisfagan los requerimientos, se analizan diferentes alternativas de solución y se selecciona solo una, y se genera el informe de Solución Propuesta.

En la fase de análisis, dentro de las actividades de Control de Calidad se incluye asegurar:

- La adherencia del Análisis y su documentación a los estándares definidos en el Plan de Proyecto.

- La incorporación de los resultados de las inspecciones en el Análisis.

D. Diseño

Debe construirse el sistema de software de acuerdo a la información obtenida de la etapa de análisis. En esta etapa se define como debe implementarse el sistema de software. Los modelos creados en la fase de análisis determinan claramente cuál debe ser el comportamiento general del sistema en un entorno ideal. Los modelos a crear en la fase de diseño determinan, ya sobre el entorno propio de la organización, cómo debe implementarse el sistema. Por otra parte, en esta fase el Equipo de Proyecto define la funcionalidad y solución física que va a satisfacer los requerimientos definidos.

En la fase de diseño, dentro de las actividades de Control de Calidad se incluye asegurar:

- La adherencia del diseño y su documentación a los estándares definidos en el Plan del Proyecto.
- La presencia de todo módulo en el diseño.
- La incorporación de los resultados de las inspecciones en el diseño.
- El ingreso del diseño a la configuración del software, tras su aprobación.

E. Implementación

La implementación se establece como la "construcción" del sistema. La actividad sólo lleva a la práctica el sistema que se modeló en la fase de diseño. La fase incluye las actividades de codificación e integración de los diferentes módulos constitutivos del sistema. En la fase de implementación, cada componente de la solución, identificado en la Especificación de Diseño de Sistema, se diseña en detalle (si corresponde), se construye, se ensambla, se prueba y se integra con otros componentes relacionados.

Los posibles componentes son:

- Productos estándares disponibles y componentes construidos para el usuario.
- Componentes construidos solo para el usuario.
- Componentes derivados de prototipos, usados preliminarmente para verificar todo o parte del diseño y, en algunos casos, para llegar a ser parte de la solución.

Los componentes individuales son distribuidos por varias disciplinas y terceras partes. Es esencial que el Equipo aplique los principios de control de cambios, administración de la configuración y reportes. Esta fase involucra a muchas personas trabajando simultáneamente, pero con independencia en tareas complejas. Por lo tanto, es muy importante que los planes para apoyar esta fase sean conocidos y los roles y responsabilidades estén claramente definidas.

El software generado en la fase de implementación no puede ser “entregado” a los usuarios, para que funcione, sin ejecutar antes una serie de pruebas. Las pruebas

son tendientes a encontrar defectos en el sistema final debidos a omisión o mal interpretación de alguna parte del análisis o el diseño.

Los defectos deben detectarse y corregirse en esta fase del proyecto. En ocasiones los defectos pueden deberse a errores en la implementación de código (errores propios del lenguaje o sistema de implementación), aunque en esta etapa es posible realizar una efectiva detección de los mismos, ellos deben ser detectados y corregidos en la fase de implementación.

Al personal de Control de Calidad le corresponde auditar:

- Los resultados de las actividades de diseño y codificación.
- El estado de todos los entregables.
- Las actividades de gestión de configuración y de la biblioteca del software.
- Los informes sobre desviaciones y las acciones correctivas.
- Garantizar la concordancia de las pruebas con el Plan y los procedimientos definidos, así como también toda desviación sea informada y corregida.
- Certificar que las actividades de prueba se han completado satisfactoriamente y que el software y su documentación se encuentran listos para la entrega del producto final.

F. Instalación (Aceptación y Entrega)

Aceptación (negativa o positiva) de las representaciones de la aplicación por parte del usuario. Durante la fase de instalación, todas las componentes de la solución se distribuyen al usuario y se instalan. La solución se prueba como un todo en un ambiente operacional hasta que esté lista para la prueba de aceptación formal por parte del usuario.

La Prueba de Aceptación quiere demostrar al usuario que la solución cumple los requerimientos de la Especificación Funcional. El usuario confirma por escrito que todas las pruebas han sido exitosas y que acepta la solución.

La salida de esta fase es transferir la propiedad de la solución a la organización usuario.

En la fase de aceptación, Control de Calidad es responsable de realizar la última auditoria de configuración del software, con el objetivo de determinar que los entregables están listos para la entrega.

G. Operación (Mantenimiento)

Esta es la fase post-aceptación del proyecto, durante la cual se mantiene y soporta la solución según lo acordado entre las partes.

En esta fase el software es puesto en funcionamiento con los usuarios y el entorno de la organización. Es común que estas etapas requieran de trabajo adicional del equipo de desarrolladores, especialmente en procesos de configuración adecuada, utilidades menores de copias de respaldo, administración de seguridad o reportes adicionales.

Se hace una revisión para registrar datos estadísticos y discutir sobre áreas de experiencia que puedan ser útiles para otros proyectos en el futuro.

El contenido del proyecto se archiva y se considera el proyecto terminado.

Después del período de garantía, se puede continuar con la mantención de la solución.

En la fase de Operación, Control de Calidad es responsable de asegurar que los requerimientos de calidad se han cumplido y que las actividades de aseguramiento de calidad se han realizado.

Durante la operación pueden presentarse correcciones o mejoras que originen pequeños “ciclos de desarrollo”. En tal caso, se repetirán las actividades de Control de Calidad descritas con anterioridad.

6.3. Productos de trabajo

Los productos de trabajo que deberían entregarse dentro del desarrollo del proyecto:

A. Plan de Proyecto

Para contar con una forma de monitorear y controlar lo que se está llevando a cabo dentro del desarrollo del proyecto. El Plan de Proyecto proporciona un repositorio central que contiene la información de planificación e implementación requerida para ejecutar el plan de proyecto entero. Provee un resumen y una integración de todos los planes contenidos en el proyecto y de todos los proyectos contenidos en el programa. Posibilita el monitoreo del progreso del proyecto de manera consistente con el Plan.

El Plan de Proyecto inicial refleja la información que está disponible en la fase de análisis. Al tener información más detallada, según avanza el proyecto, el plan de proyecto es actualizado de acuerdo con esto. La cobertura del Plan de Proyecto es el proyecto completo, pero en cualquier punto del tiempo, normalmente debe contener actividades detalladas solamente para la fase actual y la fase siguiente.

B. Plan de Riesgos

El Plan de Riesgos establece las posibles situaciones en las que el proyecto puede verse afectado. Para ello, se realiza un análisis de riesgos, a través del cual se establecen las acciones a tomar en el caso que se concreten dichas situaciones.

Básicamente, el Plan de Riesgos debe contemplar la:

- Definición de los riesgos, la posibilidad de que se concrete cada uno de los riesgos detectados.
- Definir qué tan grande sería el impacto de cada riesgo identificado en el proyecto.
- Definir e indicar cuales son los eventos indicadores de que el riesgo se ha concretado.
- Definir el Plan de contingencia para cada uno de ellos.

C. Especificaciones de Requerimientos

La Especificación de Requerimientos proporciona un repositorio central que contiene la información actualizada de cada uno de los requerimientos detectados, como el número secuencial que identifica en forma única al requerimiento, tipo de requerimiento, identificación de requerimiento original (cuando es reclasificado), estado del requerimiento, persona que lo planteó, categoría del requerimiento, nombre del requerimiento, fecha en que se da por aprobado el requerimiento por parte del usuario, nombre de la persona que da por aprobado el requerimiento. Todo esto, permite una administración correcta de los requerimientos del proyecto.

La Especificación de Requerimientos refleja las necesidades de la entidad, los requerimientos necesarios para resolver aquellas necesidades, y objetivos del usuario que buscan una solución. Este es el primer documento que se genera en un proyecto y debe ser conciso, claro y completo; de modo tal que sea la base para las siguientes etapas.

Debe ser escrito en un lenguaje de alto nivel, en términos de la organización. Debiera ser capaz de ser producido en un tiempo limitado, y no debe contener detalles específicos a menos que sean considerados requisitos para la entidad. La Especificación de Requerimientos forma la base para el desarrollo de la Solución Propuesta, pero al mismo tiempo difieren, pues ésta refleja las necesidades y objetivos institucionales traducidos en requerimientos para una solución.

D. Especificación del Sistema (Solución Propuesta)

Muestra como es la situación actual, los problemas y las mejoras que introduce el desarrollo de la solución que se propone. La solución propuesta específica en términos no técnicos cómo la solución satisface al usuario y es la base para la Especificación Funcional, que es producida en la fase de diseño.

E. Especificación Funcional

La Especificación Funcional específica en términos no técnicos, qué es lo que la solución hace para el usuario. Este es un documento muy importante, porque provee una única definición formal del total de los requerimientos que satisface la solución, y por qué es la base para planificar el diseño y para desarrollar e implementar el Proyecto.

F. Plan de pruebas

El Plan de Pruebas es un documento estrechamente alineado con la Especificación Funcional, el cual describe las pruebas que son llevadas a cabo para demostrar al usuario que la solución satisface los requerimientos y que la solución cumple con el uso que se pretende en el ambiente operacional del usuario.

G. Especificación de Diseño de Sistema

La Especificación de Diseño del Sistema define la Arquitectura de la Solución e identifica todos los componentes del sistema.

Establece las interfaces y la especificación a alto nivel de cada componente.

Para cada componente se establece:

- La descripción del componente.
- Diagrama de flujo de datos del componente.
- Interfaces del componente.
- Estructura de datos del componente.
- Diseño funcional del componente
- Criterios de diseño y restricciones del componente.
- Especificación de test del componente e integración.
- Ambiente del componente.

H. Especificación de Diseño de Soporte

La Especificación de Diseño de Soporte provee documentación detallada de los requerimientos de soporte desde la fase de implementación a la de operación. Los requerimientos de soporte al usuario deben ser claramente establecidos para identificar áreas críticas que pudieran requerir recursos significativos.

I. Plan de Aseguramiento de Calidad (Control de Calidad)

El Plan define todas las actividades de aseguramiento de calidad que se hace durante el proyecto. La importancia de este Plan reside en contar con un documento formal con instrucciones explícitas acerca de la forma de llevar a cabo cada una de las actividades previamente planificadas y de esta forma poder controlar cada una de las variables que inciden en el correcto desarrollo del producto.

El Proyecto, debe tener definidas ciertas actividades para cumplir con sus estándares de calidad, entre ellas realizar revisiones e inspecciones dentro del proyecto, llevar a cabo testing de los módulos desarrollados, entre otras. Estas actividades, serán realizadas durante todo el proceso de desarrollo del software para asegurar que este cumpla con los criterios de calidad impuestos.

Algunas de las etapas a seguir son las de llevar a cabo controles sobre la documentación del software, códigos fuentes, manuales e informes de requerimientos, mantener toda la documentación con respecto a los cambios efectuados durante el desarrollo, llevar a cabo procedimientos que permitan asegurar los ajustes de los estándares de desarrollo de software, mecanismos para realizar mediciones de manejo de información e identificación de procesos, entre otros.

El Plan, entrega todos los procedimientos y estándares que se llevan a cabo durante el desarrollo del proyecto, así como los formularios y checklist correspondientes. Se entrega junto con el Plan de Proyecto.

J. Plan de Gestión de la Configuración SCM

Describe la metodología que se sigue para realizar la gestión de la configuración en el proceso de desarrollo de software, los formularios y checklist.

K. Informe de pruebas (testing)

Los resultados de estas pruebas ayudarán a comprobar el "buen" funcionamiento del software una vez integrados sus componentes (ver anexo Informe de pruebas).

L. Manual de usuario

Explica el comportamiento del sistema desde el punto de vista funcional de la Aplicación. Para ello, se basa en el documento de Especificación Funcional (ver anexo Manual de Usuario).

M. Manual de instalación del sistema

Especificación de los componentes de instalación y la forma en que se debe realizar esta tarea.

N. Avances de la Aplicación

Subproductos que evalúa el usuario.

6.4. Atributos de calidad por actividades del proceso de desarrollo

A. Planificación

Aspectos	Planificación
Objetivo Cuantificable	La Planificación del proyecto debe respetar los plazos establecidos. Se requiere la participación del usuario.
Atributos de Calidad	Claridad, Mantenimiento, Flexibilidad, Confiabilidad, Corrección, Facilidad de uso, Eficiencia, Integridad.
Encargado(s) revisión final	Jefe de Proyecto, Usuario.

B. Especificación de Requerimientos

Aspectos	Especificación de Requerimientos
Objetivo Cuantificable	Se requiere la participación del usuario. Se requiere la participación del Analista Funcional. No se debe consumir más de un 30% del tiempo total del proyecto. Se deben identificar el 100% de requerimientos del usuario y acotarlos al alcance del proyecto.
Atributos de Calidad	Completitud, Claridad, Mantenimiento, Flexibilidad, Corrección, Confiabilidad, Facilidad de uso, Integridad, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Usuario, Jefe de Proyecto.

C. Análisis

Aspectos	Análisis
Objetivo Cuantificable	Se requiere la participación del usuario. Se requiere la participación del Analista Funcional. No se debe consumir más de un 30% del tiempo total del proyecto. Se deben identificar las soluciones que satisfagan la Especificación de Requerimientos, en un 100%, y seleccionar solo una. Se debe documentar la Solución Propuesta en un 100%.
Atributos de Calidad	Completitud, Claridad, Mantenimiento, Flexibilidad, Corrección, Confiabilidad, Facilidad de uso, Integridad, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Usuario, Jefe de Proyectos.

D. Diseño

Aspectos	Diseño
Objetivo Cuantificable	No se debe consumir más de un 60% del tiempo total del Proyecto. Se requiere de la participación del Arquitecto de Sistema. Se requiere la participación del Diseñador. Se requiere de la participación del Jefe de Proyectos. Se requiere participación del Analista Funcional. Se debe definir la Funcionalidad y Solución Física que va a satisfacer los Requerimientos en un 90%. Se debe planificar cómo se va a implementar y aceptar la Solución Propuesta en un 90%. Se debe planificar el soporte de la Solución Propuesta en un 90%.
Atributos de Calidad	Claridad, Completitud, Mantenimiento, Flexibilidad, Corrección, Confiabilidad, Facilidad de uso, Integridad, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Arquitecto de Sistema, Jefe de Proyectos, Usuario.

E. Implementación

Aspectos	Implementación
Objetivo Cuantificable	No se debe consumir más de un 60% del total del Proyecto. Las Pruebas no deben superar más del 30% del total del Proyecto. Los componentes de la Solución deben ser construidos en un 100%. Las Pruebas deben cubrir el 100% de los Componentes construidos.
Atributos de Calidad	Corrección, Claridad, Mantenimiento, Integridad, Completitud, Facilidad de uso, Integridad, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Jefe de Proyecto, Usuario, Arquitecto de Sistema.

F. Instalación (aceptación y entrega)

Aspectos	Instalación (Aceptación y entrega)
Objetivo Cuantificable	Se requiere la participación del usuario. La Solución se prueba 100% en un ambiente operacional hasta que esté lista para la prueba de aceptación formal por parte del usuario.

	El usuario debe estar de acuerdo en que la Solución cumple la Especificación Funcional, que la Solución ha sido distribuida y que la Organización acepta la propiedad de la Solución, en un 100%. Se debe registrar, revisar y corregir la Solución para los defectos identificados en un 100%. Se debe involucrar al personal de Soporte para facilitar el traspaso exitoso, en un 80%.
Atributos de Calidad	Mantenimiento, Corrección, Claridad, Confiabilidad, Integridad, Completitud, Facilidad de uso, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Usuario.

G. Operación (mantenimiento)

Aspectos	Operación (mantenimiento)
Objetivo Cuantificable	Se requiere la participación del usuario. Se debe hacer una revisión para registrar datos estadísticos y discutir sobre áreas de experiencia que puedan ser útiles para otros proyectos en el futuro, en un 80%. Se debe archivar el contenido del Proyecto y considerar el proyecto como terminado, en un 100%. Se debe proveer soporte para la Mantenimiento de la Solución en un 100%.
Atributos de Calidad	Corrección, Flexibilidad, Facilidad de uso, Corrección, Confiabilidad, Claridad.
Encargado(s) revisión final	Usuario.

6.5. Atributos de calidad por producto de trabajo

A. Plan de Proyecto

Aspectos	Plan de Proyecto
Objetivo Cuantificable	El documento no debe superar las 100 hojas. Debe ser comprendido en un 98% por la totalidad del Equipo de trabajo. La Planificación del Proyecto debe ser capaz de soportar Eventos No Planificados que se puedan producir en el transcurso del Proyecto. Los EVNP no deben cubrir más de un 10% del tiempo total del Proyecto. Se requiere participación del usuario. El Plan del Proyecto debe contemplar la estrategia, organización, riesgos, contingencias, recursos y tareas, en un 100% para la fase de diseño.
Atributos de Calidad	Claridad, Mantenimiento, Flexibilidad, Confiabilidad, Facilidad de uso, Integridad, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Jefe de Proyecto, Usuario.

B. Plan de Riesgos

Aspectos	Plan de Riesgos
Objetivo Cuantificable	El documento no debe superar las 20 hojas. El documento como mínimo debe contener 10 riesgos.
Atributos de Calidad	Claridad, Mantenimiento, Flexibilidad, Corrección, Confiabilidad, Facilidad de uso, Integridad, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Jefe de Proyecto.

C. Especificaciones de Requerimientos

Aspectos	Especificación de Requerimientos
Objetivo Cuantificable	Se requiere participación del Jefe de Proyecto. Se requiere participación del usuario. Se requiere participación del Analista Funcional. Debe existir un 100% de conformidad en los acuerdos entre usuario y desarrolladores. Debe ser claro, es decir, explicado de manera No técnica para el entendimiento del usuario en un 100%. La Solución que se presenta al usuario debe ser rigurosa en sus restricciones, en un 100%.
Atributos de Calidad	Completitud, Mantenimiento, Claridad, Flexibilidad, Corrección, Confiabilidad, Facilidad de uso, Integridad, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Usuario, Jefe de Proyecto.

D. Especificaciones de Sistemas (Solución Propuesta)

Aspectos	Especificaciones de Sistemas
Objetivo Cuantificable	Se requiere participación del usuario. Se requiere participación del Jefe de Proyectos. Se requiere participación del Analista Funcional. Debe existir un 100% de conformidad en los acuerdos entre usuario y desarrolladores. Debe ser suficientemente claro, es decir, explicado de manera No técnica para el entendimiento del usuario en un 100%.
Atributos de Calidad	Completitud, Mantenimiento, Claridad, Flexibilidad, Corrección, Confiabilidad, Facilidad de uso, Integridad, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Jefe de Proyecto, Usuario.

E. Especificación Funcional

Aspectos	Especificación Funcional
Objetivo Cuantificable	Se requiere participación del Usuario. Se requiere participación del Jefe de Proyectos. Se requiere participación del Arquitecto de Sistemas. Se requiere participación del Analista Funcional. El plan de pruebas debe abarcar todos los módulos de la aplicación. Las Pruebas deben cubrir el 100% de la Aplicación. Las Pruebas deben abordar en un 100% los tipos de prueba: unitaria, integración, y sistema. Las Pruebas deben abordar en un 100% los enfoques: Funcional, Seguridad, Calidad, Rendimiento, Aceptación, e Instalación.
Atributos de Calidad	Claridad, Completitud, Mantenimiento, Flexibilidad, Corrección, Confiabilidad, Facilidad de uso, Integridad, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Usuario, Jefe de Proyectos, Analista Funcional.

F. Plan de Pruebas

Aspectos	Plan de Pruebas
Objetivo Cuantificable	Se requiere participación del Usuario. Se requiere participación del Jefe de Proyectos. Se requiere participación del Arquitecto de Sistemas. El desarrollador debe comprender en un 98% el documento.

	La Solución (desde el punto de vista del Diseño) debe contemplar el 100% de los Requerimientos acordados con el usuario. La Solución (desde el punto de vista del Diseño) debe contemplar el 100% de los Requerimientos derivados. La Solución (desde el punto de vista del Diseño) debe ser lo suficientemente flexible para soportar en el futuro nuevas funcionalidades en un 90%.
Atributos de Calidad	Completitud, Mantenimiento, Claridad, Flexibilidad, Corrección, Confiabilidad, Facilidad de uso, Integridad, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Usuario, Jefe de Proyecto.

G. Especificación de Diseño de Soporte

Aspectos	Especificación de Diseño de Soporte
Objetivo Cuantificable	Se requiere participación del Usuario. Se requiere participación del Jefe de Proyectos. Debe existir un 100% de conformidad en los acuerdos entre usuario y desarrolladores. El Documento no debe superar las 100 hojas.
Atributos de Calidad	Completitud, Mantenimiento, Claridad, Flexibilidad, Corrección, Confiabilidad, Facilidad de uso, Integridad, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Usuario, Jefe de Proyectos.

H. Plan de Aseguramiento de Calidad

Aspectos	Plan de Aseguramiento de Calidad (Control de Calidad)
Objetivo Cuantificable	Se requiere la participación del Jefe de Control de Calidad. Se requiere la participación del Jefe de Proyectos. Se debe asegurar en un 100%, que la calidad requerida para la solución y el proceso de desarrollo esté definido, incorporado y verificado en todas las fases del proyecto. En el Plan de Control de Calidad se deben definir en un 100% todas las actividades de aseguramiento de calidad que se harán durante el proyecto.
Atributos de Calidad	Mantenimiento, Claridad, Flexibilidad, Corrección, Confiabilidad, Facilidad de uso, Integridad, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Jefe de Proyectos, Jefe de Control de Calidad.

I. Informe de Pruebas

Aspectos	Informe de Pruebas (Testing) de la Integridad del Sistema, Unidad, y Aceptación
Objetivo Cuantificable	El usuario debe comprender en un 98% el documento. Se deben detectar a lo menos un 40% de errores en los Casos de Prueba aplicados.
Atributos de Calidad	Completitud, Mantenimiento, Claridad, Flexibilidad, Corrección, Confiabilidad, Facilidad de uso, Integridad, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Usuario, Persona de control de calidad, Jefe de Proyecto.

J. Manual de Usuario

Aspectos	Manual de Usuario
Objetivo Cuantificable	El manual no debe manejar un lenguaje técnico, debe ser entendido en un 95% por los usuarios finales. No debe superar las 50 hojas.

Atributos de Calidad	Completitud, Mantenimiento, Claridad, Flexibilidad, Corrección, Confiabilidad, Facilidad de uso, Integridad, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Desarrollador, Jefe de Proyecto.

K. Manual de Instalación del Sistema

Aspectos	Manual de Instalación del Sistema
Objetivo Cuantificable	El Manual no debe superar las 50 hojas.
Atributos de Calidad	Completitud, Mantenimiento, Claridad, Flexibilidad, Corrección, Confiabilidad, Facilidad de uso, Integridad, Eficiencia.
Encargado(s) revisión final	Desarrollador, Jefe de Proyecto.

6.6. Puntos de revisión

Se identifican como puntos de revisión aquellos que permiten validar y controlar las tareas realizadas dentro de cada etapa del ciclo de desarrollo y por cada cambio producido en mantención. Debe ser utilizado por el equipo de control de calidad durante la planificación para verificar el correcto establecimiento de los hitos de calidad.

A. Planificación

- Revisión y aprobación del plan ejecución de control de software.
- Revisión y aprobación del Plan de proyecto.
- Revisión y aprobación del Plan de riesgos.
- Reporte del estado y los resultados de las actividades de control de calidad.

B. Especificación de requerimientos (Definición)

- Revisión y aprobación de la especificación de requerimientos.
- Reporte del estado y los resultados de las actividades de control de calidad.

C. Análisis

- Revisión y Aprobación de la Especificación del Sistema (Solución Propuesta).
- Reporte del estado y los resultados de las actividades de control de calidad.

D. Diseño

- Revisión y aprobación de la Especificación de Diseño de Sistema.
- Revisión y aprobación de la Especificación Funcional del Sistema.
- Revisión y aprobación de la Especificación de Diseño de Soporte del Sistema.
- Revisión y aprobación del Plan de Pruebas del sistema.
- Reporte del estado y los resultados de las actividades de control de calidad.

E. Implementación

- Revisión y aprobación de los casos de prueba.

- Revisión y aprobación de la especificación de los procedimientos de prueba.
- Revisión y aprobación del código y su documentación.
- Revisión y aprobación de los resultados de la prueba de unidad, integración, y sistema
- Reporte del estado y los resultados de las actividades de control de calidad.
- Reporte del estado y los resultados de las actividades de control de calidad.
- Revisión y aprobación del Manual de Usuario.
- Revisión y Aprobación del Manual de Instalación del Sistema.

F. Instalación (aceptación y entrega)

- Revisión y aprobación el software y su documentación.
- Reporte del estado y los resultados de las actividades de control de calidad.

G. Operación (mantenimiento)

- Revisión y aprobación de cada cambio producido durante el mantenimiento en su especificación, diseño, implementación y prueba.
- Revisión y aprobación de la documentación asociada a los cambios.
- Revisión y aprobación de la nueva versión del software y de su documentación.
- Reporte del estado y los resultados de las actividades de control de calidad.

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las actividades descritas en el punto 6.2. Actividades del proceso de desarrollo en relación al control de calidad de software, se planifican y ejecutan de acuerdo con las especificaciones de alcance, plazos y costos de cada proyecto de desarrollo de sistemas. En todos los casos, se ejecutan según la siguiente secuencia.

A. Planificación
B. Especificación de requerimientos (definición)
C. Análisis
D. Diseño
E. Implementación
F. Instalación (aceptación y entrega)
G. Operación (mantenimiento)

8. RECURSOS

8.1. Personal

Conforme lo dispone el numeral II del Plan de Ejecución de Control de Calidad de

Software, está dirigido al personal de sistemas de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital, a continuación, se detalla el personal que interviene en la ejecución y control de calidad de los softwares:

a) Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital

b) Jefe de Proyectos

c) Personal de Control de Calidad

d) Equipo de desarrolladores (Programador, Analista funcional, Arquitecto de software, Diseñador de IU, Documentador)

La capacitación del personal en la implementación del Plan de Ejecución de Control de Calidad de Software se desarrolla en una serie de charlas que se realizan de manera anual, a fin de cumplir un adecuado control de calidad de software que se instale en la JNJ.

8.2. Presupuesto

El presupuesto para la ejecución del presente Plan es asignado a cada proyecto de desarrollo de software que realice la Junta Nacional de Justicia, de acuerdo con la naturaleza y complejidad de la solución a implementar.

9. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

La Oficina de Tecnología de la Información y Gobierno Digital realiza el seguimiento constante y continuo del Plan de Ejecución de Control de Calidad de Software, para lo cual se evalúan los estándares, los procedimientos y las convenciones que son utilizados durante las actividades y establecer las herramientas, técnicas y metodologías que soporta las prácticas de Control de Calidad de Software. Se considerarán los siguientes indicadores (métricas) para la evaluación del Plan:

- Porcentaje de cumplimiento de las actividades de control de calidad de software
- Promedio de errores identificados en los proyectos de desarrollo
- Porcentaje de errores recurrentes identificados en los proyectos de desarrollo

La Oficina de Planificación y Cooperación Técnica es el órgano encargado de realizar el seguimiento y monitoreo del cumplimiento de las actividades establecidas en el presente Plan, el cual se realizará con periodicidad trimestral.

El Plan de Ejecución de Control de Calidad de Software será actualizado según el marco legal vigente, pudiéndose recomendar ajustes que permitan una mejor aplicación del Plan. Cualquier cambio realizado al presente Plan es sustentado con la documentación respectiva.

10. ANEXOS

10.1. Anexo 1. Formatos

Resumen técnico del sistema

NOMBRE DEL SISTEMA

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA:					
MÓDULOS DEL SISTEMA:					
AMBIENTE DE DESARROLLO:					
INTRANET		*EXTRANET*		*C/S*	

PLATAFORMA DE DESARROLLO:	
CONCEPTO	***DETALLE***
LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	
BASE DE DATOS	

EQUIPO DE DESARROLLO	
INTEGRANTE	***ROL***

USUARIO(S) PRINCIPAL(ES)	
INTEGRANTE	***ÁREA***

LIBRERÍAS FRONT Y BACK END USADAS EN EL DESARROLLO:

UBICACIÓN DE SISTEMA:	
- Directorio principal:	
- Nombre del bundle:	
- Directorios adicionales usados:	
RECUSOS EXTERNOS:	
Correo electrónico:	
FTP / Gestor de contenidos	IP Servidor: Ruta:
Web Service:	
OBJETOS DE BASE DE DATOS:	
- Tablas:	
- Store Procedures:	
- Vistas:	
- Sequencias:	
- Funciones:	
ROLES DE ACCESO PARA USUARIOS:	
-	

MÓDULOS / SISTEMAS AFECTADOS: *(Diagrama de contexto)*	
REGLAS DE NEGOCIO:	
-	
FUNCIONALIDAD GENERAL / FUNCIONALIDAD DETALLADA (ANEXAR PANTALLAS):	
-	
DOCUMENTACIÓN ADICIONAL:	
- Manual técnico:	*Si / No*
- Manual de usuario:	*Si / No*
- Modelo de datos:	*Si / No*
- Casos de uso:	*Si / No*
- Casos de prueba:	*Si / No*
DATOS DE PASE A PRODUCCIÓN:	
RESPONSABLE	***FECHA***

Acta de reunión

ACTA N°:		**FECHA:**	
HORA DE INICIO :		**LUGAR:**	

PARTICIPANTES:		
OFICINA	***NOMBRE***	***SIGLAS***

AGENDA:		
ÍTEM	***TEMA***	***TRATADO (SI/NO)***
1		

INFORMACIÓN Y/O ACUERDOS:				
FECHA INICIO	***DESCRIPCIÓN***	***RESP.***	***FECHA TÉRMINO***	***ESTADO***
Acuerdo 1:				
	-		-	☐ PENDIENTE
Acuerdo 2:				
	-		-	☐ PENDIENTE
Acuerdo 3:				
			-	☐ PENDIENTE
FECHA TERMINO REUNIÓN:		***TERMINO REUNIÓN:***		

OBSERVACIONES:

FIRMA DE PARTICIPANTES:			
OFICINA	***NOMBRE***	***SIGLAS***	***FIRMA***

Cierre de proyecto

NOMBRE DEL PROYECTO / TRABAJO	SIGLAS DEL PROYECTO / TRABAJO
NOMBRE DE LA DEPENDENCIA	

Fecha de Cierre	

Cierre por parte del Sponsor		
Pregunta	***Sí/No***	***Observaciones***
¿Se ha cumplido con la atención de los requerimientos solicitados y descritos en el acta de reunión N°_____?	☐ SÍ ☐ NO	
¿Está satisfecho con los módulos/opciones implementados y están de acuerdo a sus requerimientos?	☐ SÍ ☐ NO	
Comentarios		

FIRMAS			
Oficina	***Nombre***	***Firma***	***Fecha***

Junta Nacional de Justicia

RESOLUCIÓN N° 031-2022-DG-JNJ

San Isidro, 16 de mayo de 2022

VISTOS:

El Memorando N° 000139-2022-OTIGD y el Informe N° 000037-2022-OTIGD/JNJ de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital; y el Informe N° 0063-2022-OPCT/JNJ de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica, referidos a la propuesta de Plan de Contingencia Tecnologico de la Junta Nacional de Justicia; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 71 del Reglamento de Organización y Funciones de la Junta establece las funciones de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital, siendo una de ellas el planificar y ejecutar medidas de seguridad necesarias que permitan proteger la información,software y hardware, en concordancia con las políticas institucionales; así como de formular, coordinar, ejecutar y evaluar el plan informático institucional;

Que, en el marco de sus funciones, la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital ha elaborado una propuesta de plan de contingencia tecnológico, el cual está enfocado a establecer procedimientos y acciones de contingencia necesaria para asegurar la continuidad de las operaciones de los sistemas y servicios informáticos de la Junta Nacional de Justicia;

Que, el plan de contingencia tecnológico de la Junta Nacional de Justicia, está diseñado para crear una situación de preparación que proporcione una respuesta inmediata diseñada en función de posibles incidentes tecnológicos que afecten el normal desarrollo de las actividades de la Junta Nacional de Justicia, a efecto de asegurar la continuidad de las operaciones de los sistemas y servicios informáticos, que permiten asegurar una pronta y eficaz recuperación de estos;

Que, la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica en atención a sus competencias, a través del Informe de vistos, recomienda la aprobación del referido plan;

De conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de Organización y Funciones asi como en la Resolución Nº 003-2022-P-JNJ de delegación de facultades a la Dirección General y con las visaciones de los jefes de las Oficinas de Asesoría Jurídica, Tecnologías de la Información y Gobierno Digital y de Planificación y Cooperación Técnica;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar el Plan de Contingencia Tecnológico de la Junta Nacional de Justicia, que en anexo forma parte de la presente resolución.

Artículo 2.- Disponer que la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica haga de conocimiento de las unidades de organización de la Junta Nacional de Justicia el plan aprobado por la presente resolución.

Artículo 3.- Publicar la presente resolución y su anexo en el portal de transparencia y en el portal institucional de la Junta Nacional de Justicia (www.jnj.gob.pe).

Regístrese, comuníquese y archívese.

BETTY LILIANA MARRUJO ASTETE
DIRECTORA GENERAL
JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

PLAN DE CONTINGENCIA TECNOLÓGICO

2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. MARCO NORMATIVO 2

3. METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA TECNOLÓGICO 3

4. GENERALIDADES 4

4.1. OBJETIVOS 4
4.1.1. Objetivo general 4
4.1.2. Objetivos específicos 4
4.2. ALCANCE 5
4.3. JUSTIFICACIÓN 5
4.4. ROLES Y RESPONSABILIDADES 5
4.4.1. Líder de Recuperación de TI 5
4.4.2. Coordinador de Recuperación de TI 5
4.4.3. Equipos de Recuperación de TI 6
4.5. VINCULACIÓN CON EL PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL 6

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES 7

6. ANÁLISIS DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA 7

6.1. SERVICIOS DIGITALES 7
6.2. INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA 9

7. ANÁLISIS DE RIESGOS 9

7.1. FACTORES DE RECURSOS HUMANOS 9
7.2. FACTORES DE SISTEMAS 10
7.3. FACTORES DE SERVICIOS 11
7.4. FACTORES NATURALES Y ARTIFICIALES 11

8. PROCEDIMIENTOS PARA LA CONTINGENCIA 12

8.1. FASE DE ALERTA 12
8.2. FASE DE RESPUESTA 12
PROCEDIMIENTOS PARA LA CONTINUIDAD DE SERVICIOS 13

9. PLAN DE PRUEBAS 20

10. ENTRENAMIENTO 20

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 20

12. RECURSOS 25

12.1. PERSONAL 25
12.2. PRESUPUESTO 25

13. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN 25

14. ANEXOS 27

14.1. ANEXO 1. FORMATOS 27
14.2. ANEXO 2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO 2022 28

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento define el Plan de Contingencia Tecnológico como un proceso continuo de planeación, desarrollo, prueba e implantación de procedimientos y acciones necesarios para asegurar la continuidad de las operaciones de los sistemas y servicios informáticos en caso de posibles eventos negativos que puedan presentarse en la Junta Nacional de Justicia, y de esta manera garantizar la continuidad de los procesos y actividades de la organización a los que soportan dichos sistemas y servicios. Estas acciones buscan asegurar la reanudación eficiente y efectiva de los servicios y operaciones de tecnologías de la información en el menor tiempo e impacto posible.

La Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital de la Junta Nacional de Justicia adopta medidas de seguridad para proteger y estar preparados para afrontar con eficiencia las contingencias tecnológicas y diversos desastres, como por ejemplo; virus informáticos, sismos, incendios, personas mal intencionadas, cortes del fluido eléctrico, instalaciones eléctricas y de transmisión de datos implementadas en la intemperie, uso de pendrives (USB) sin antes escanear con el antivirus correspondiente, escaso personal profesional y técnico, etc., medidas que garanticen el funcionamiento continuo de los sistemas y servicios informáticos de la Junta Nacional de Justicia, restaurándolos de forma eficaz, eficiente y con el menor impacto negativo en caso se produzca un incidente que pudiera alterar su operación.

2. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales, modificada por Decreto Legislativo N° 1353.
- Decreto Supremo N° 003-2013-JUS, Reglamento de la Ley N° 29733, Ley de Datos Personales.
- Resolución de Contraloría N° 320-2006-CG, “Aprueban Normas de Control Interno”.
- Resolución Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no arancelarias N° 129-2014/CNB-INDECOPI, que aprueba como Norma Técnica Peruana la “NTP-ISO/IEC 27001:2014 TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN, Técnicas de seguridad. Sistemas de gestión de seguridad de la información. Requisitos 2° Edición. Reemplaza a la NTP- ISO/IEC 27001:2008”.
- Resolución Ministerial N° 004-2016-PCM, que aprueba el uso obligatorio de la “NTP-ISO/IEC 27001:2014 Tecnología de la Información. Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información. Requisitos 2° Edición”, en todas las entidades integrantes del Sistema Nacional de Informática modificada por Resolución Ministerial N° 166-2017-PCM y Resolución Ministerial N° 087-2019-PCM.
- Resolución Ministerial N° 028-2015-PCM que aprueba los Lineamientos para la Gestión de la Continuidad Operativa de las entidades públicas en los tres niveles de Gobierno.

3. METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA TECNOLÓGICO

- **Fase 1: Organización.** Definición del objetivo, alcance, participantes y demás aspectos generales del Plan de Contingencia Tecnológico.

- **Fase 2: Análisis de la arquitectura tecnológica.** Identificación de los activos informáticos (servicios digitales y componentes de la infraestructura tecnológica) relevantes para la continuidad de los procesos institucionales y, por lo tanto, para la priorización de su recuperación en el escenario de interrupción. Dicha priorización se realiza de acuerdo con la siguiente valoración:

Prioridad para la recuperación	Descripción	Tiempo de recuperación objetivo (RTO)
Alta	Impacta en servicios al ciudadano y/o a la mayor parte de las unidades de organización de la entidad	Hasta 12 horas
Media	Impacta en servicios internos y/o a unidades de organización particulares de la entidad	Hasta 24 horas
Baja	Impacta en servicios de uso individual por algunos puestos de la entidad	Hasta 72 horas

- **Fase 3: Análisis de riesgos.** Identificación de los riesgos que podrían impactar en la provisión continua de los servicios priorizados en la fase anterior. Incluye la caracterización considerando la probabilidad y el impacto de acuerdo con la siguiente valoración:

Probabilidad de ocurrencia	
Alta	Evento que ocurre 10 o más veces al año
Media	Evento que ocurre entre 3 y 9 veces al año
Baja	Evento que ocurre 2 o menos veces al año

Grado de impacto	
Alto	Puede afectar los niveles de operación y servicio de los procesos de la entidad, incumplimiento metas y objetivos establecidos, pérdidas considerables, demandas legales y daño a la imagen de la institución.
Medio	Afecta a ciertos procesos cuyo impacto es limitado a unidades de organización particulares de la entidad.
Bajo	No causa un efecto considerable en la entidad.

	Impacto		
Probabilidad	**Bajo (1)**	**Medio (2)**	**Alto (3)**
Alta (3)	Riesgo moderado (3)	Riesgo importante (6)	Riesgo importante (9)
Media (2)	Riesgo tolerable (2)	Riesgo moderado (4)	Riesgo importante (6)
Baja (1)	Riesgo tolerable (1)	Riesgo tolerable (2)	Riesgo moderado (3)

- **Fase 4: Definición de las estrategias para la contingencia.** Para cada uno de los riesgos evaluados, se definen los procedimientos necesarios tanto en las etapas de prevención, ejecución y restauración. Se establece, además los lineamientos para la planificación y ejecución de las pruebas del Plan de Contingencia Tecnológico y el entrenamiento a los involucrados.

- **Fase 5: Elaboración del Plan de Contingencia Informático.** Consolidación de la información generada en las fases previas en el documento denominado Plan de Contingencia Informático, el cual será aprobado mediante acto resolutivo de la Dirección General.

- **Fase 6: Implementación del Plan de Contingencia.** Ejecución y puesta en marcha de los controles definidos en el Plan de Contingencia Informático. Incluye la ejecución del Plan de pruebas a fin de verificar la efectividad de los controles definidos en la mitigación de los riesgos identificados, así como la efectividad de los procedimientos ante escenarios simulados de contingencia.

- **Fase 7: Planificación y ejecución de las pruebas.** Definición de las actividades para realizar las pruebas periódicas del Plan de Contingencia Tecnológico, a fin de verificar su efectividad simulando los escenarios de contingencia descritos.

- **Fase 8: Seguimiento y evaluación.** Incluye el monitoreo continuo de la implementación del Plan de Contingencia Tecnológico, identificando mejoras que deben ser evaluadas e incluidas en las actualizaciones anuales que se realicen.

4. GENERALIDADES

4.1. Objetivos

4.1.1. Objetivo general

Establecer los procedimientos y acciones de contingencia necesarias para asegurar la continuidad de las operaciones de los sistemas y servicios informáticos que soportan los procesos institucionales de la Junta Nacional de Justicia, ante situaciones que pongan en riesgo su funcionamiento.

4.1.2. Objetivos específicos

a) Definir y programar las medidas de seguridad que garanticen el funcionamiento continuo de los sistemas y servicios informáticos en base a la identificación y caracterización de los riesgos que impacten en su operatividad.

b) Restaurar el funcionamiento continuo de los sistemas y servicios informáticos de forma eficaz, eficiente y con el menor impacto negativo en caso se produzca un incidente que pudiera alterar su operación.

c) Reducir el tiempo de recuperación, y como consecuencia, las pérdidas económicas, directas e inducidas, como resultado de un desastre.

d) Realizar la recuperación de las funciones críticas, mediante el desarrollo de los procedimientos necesarios para:

- Reducir la duración de la recuperación
- Minimizar el coste de la recuperación
- Evitar la confusión y reducir el riesgo de errores
- Evitar la duplicidad de esfuerzos

4.2. Alcance

El presente Plan abarca la continuidad de los sistemas y servicios informáticos que gestiona la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital de la Junta Nacional de Justicia.

4.3. Justificación

El Plan de Contingencia Tecnológico de los sistemas y servicios informáticos de la Junta Nacional de Justicia está diseñado para crear una situación de preparación que proporcione una respuesta inmediata diseñada en función de una serie de posibles incidentes tecnológicos que afecten el normal desarrollo de las actividades de la Junta.

Teniendo en cuenta los tipos de incidentes externos o internos que pudieran potencialmente causar interrupción a las actividades de la Junta Nacional de Justicia, tales como la pérdida de los servicios de suministro eléctrico o de telecomunicaciones, o incidentes que afecten el funcionamiento del hardware o del software, o incidentes internos que pudiera potencialmente causar o afectar la interrupción de las operaciones de los sistemas de información, como son la falla en los servidores o puntos de conexión.

Siendo necesario definir a las unidades de organización de la Junta Nacional de Justicia que van a estar relacionadas y deben ser incluidas en el Plan. Adicionalmente se debe distinguir las amenazas más probables y descartar aquellas que, aun siendo posibles, su probabilidad de ocurrencia sea muy bajo.

4.4. Roles y responsabilidades

La organización de la Junta Nacional de Justicia para la actuación ante un escenario de contingencia en los servicios informáticos se detalla a continuación:

4.4.1. Líder de Recuperación de TI

- Representado por el Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital de la Junta Nacional de Justicia
- Se encarga de analizar, definir y tomar decisiones ante incidentes disruptivos de los servicios informáticos considerados como críticos para los procesos institucionales.
- Dirige las acciones mientras dura el incidente e informa a instancias superiores el desarrollo y resultado final de la recuperación.
- Informa a la Dirección General y a quien corresponda los avances, resultados y estrategias adoptadas durante la gestión de la contingencia de TI.

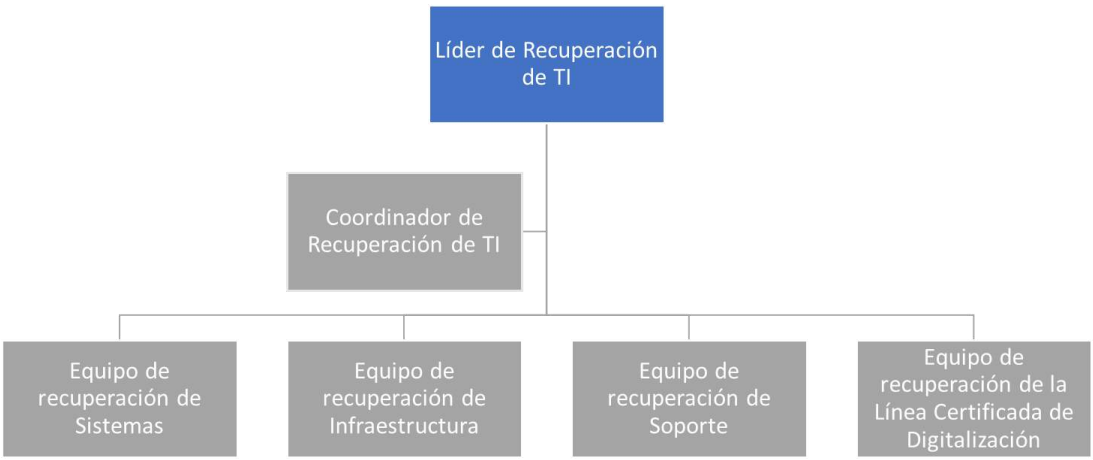
4.4.2. Coordinador de Recuperación de TI

- Representado por el Oficial de Seguridad y Confianza Digital de la Junta Nacional de Justicia
- Responsable de brindar soporte a la continuidad operativa y de contingencia de TI.

- Coordina con los miembros de los equipos de recuperación las actividades de recuperación y la gestión documentaria.

4.4.3. Equipos de Recuperación de TI

- Representado por los especialistas de las áreas de la OTIGD.
- Los equipos de recuperación de TI se encargan de la respuesta al incidente y la recuperación de los servicios de TI que se han visto afectados por la interrupción del servicio.
- Estos equipos se conforman y operan de acuerdo con las indicaciones del Líder de Recuperación de TI y del Coordinador de Recuperación de TI.
- Los miembros de los equipos de recuperación coordinan directamente con sus proveedores de servicios.



De manera adicional:

- La Dirección General es responsable de:
  a) Conducir y coordinar, de requerirse, el involucramiento de las unidades de organización de la entidad ante la ocurrencia de contingencias, en coordinación con la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.
  b) Atender los requerimientos de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital para la planificación de los medios de prevención, así como durante la ejecución y recuperación ante incidentes tecnológicos o desastres.
- La Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital es responsable de:
  a) Cumplir los procedimientos de respuestas ante cada tipo de los incidentes identificados en el presente Plan.
  b) Actualizar el presente Plan.

4.5. Vinculación con el Plan Estratégico Institucional

El Plan de Contingencia Tecnológico ha sido concebido para establecer procedimientos y acciones de contingencia necesarias para asegurar la continuidad de las operaciones de los sistemas y servicios informáticos, que permiten asegurar una pronta y eficaz recuperación de estos.

En ese sentido, la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital, tiene como propósito proteger la información, asegurando su procesamiento y desarrollo basándose en los objetivos institucionales definidos en el Plan Estratégico Institucional (PEI), esto es, que coadyuve a la mejora integral de los procesos de soporte administrativo, en el que predomine la automatización, integración, simplicidad y eficacia en su aplicación; y, otro para afrontar la gestión de riesgos en caso de presentarse algún desastre físico.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **Plan de Contingencia Informático.** Documento de gestión que establece los procedimientos y acciones necesarias para asegurar la continuidad de las operaciones de los sistemas y servicios informáticos que soportan los procesos institucionales de la Junta Nacional de Justicia, ante situaciones que pongan en riesgo su funcionamiento.

- **Incidente (de continuidad).** Situación en la que se interrumpe la provisión de un servicio de TI a los usuarios, impactando en la ejecución de las actividades y/o procesos de las unidades de organización involucradas.

- **Riesgo.** Evento que podría interrumpir la provisión de un servicio de TI a los usuarios, impactando en la ejecución de las actividades y/o procesos de las unidades de organización involucradas.
- **Acciones de prevención.** Actividades, también llamados controles, que tienen la finalidad de evitar o mitigar la materialización de los riesgos identificados en incidentes.

- **Acciones de ejecución.** Actividades que tienen la finalidad de reanudar la provisión de los servicios de TI interrumpidos.

- **Acciones de recuperación.** Actividades que tienen la finalidad de desactivar, una vez superado el incidente de continuidad, las acciones (provisionales) de ejecución que se hayan implementado y retornar a la normalidad los servicios de TI.

- **Plan de Pruebas.** Secuencia de actividades que permiten verificar la efectividad de las acciones de prevención, ejecución y recuperación establecidas en el Plan de Contingencia Informático.

6. ANÁLISIS DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

6.1. Servicios digitales

En la siguiente tabla se presentan los servicios digitales implementados en la Junta Nacional de Justicia. Actualmente se encuentran 25 sistemas de información en producción, encontrándose algunos de ellos en modo de sólo consulta de la información registrada desde julio de 2018. Para ellos, se estima la prioridad para su recuperación y el tiempo objetivo asociado.

N°	Servicio digital (sistema de información y otros)	Tipo	Prioridad para la recuperación	Tiempo de recuperación objetivo (RTO)
1	**Selección y Nombramiento** (para Jefes de la ONPE y RENIEC, para jefes de las ANC)	Orientado al ciudadano	Alta	Hasta 12 horas
2	**Ficha Única**	Orientado al ciudadano	Alta	Hasta 12 horas
3	**Procesos Disciplinarios**	Orientado al ciudadano	Alta	Hasta 12 horas
4	**Registro de Jueces y Fiscales** (Registro de Declaraciones Juradas de Magistrados; Consulta de la Base de Datos de Magistrados)	Orientado al ciudadano	Alta	Hasta 12 horas
5	**Mesa de Partes Virtual**	Orientado al ciudadano	Alta	Hasta 12 horas
6	**Sistema de Administración de Solicitudes de Información Pública**	Orientado al ciudadano	Alta	Hasta 12 horas
7	**Casilla de Notificaciones**	Orientado al ciudadano	Alta	Hasta 12 horas
8	**Recursos Humanos** (SIM-Personal, Legajo de Personal)	Gestión interna	Media	Hasta 24 horas
9	**Tesorería (ESTESO)**	Gestión interna	Media	Hasta 24 horas
10	**BOM (Boletín Oficial de La Magistratura)**	Orientado al ciudadano	Alta	Hasta 12 horas
11	**Asesoría Jurídica** (Compendio Normativo y Resoluciones JNJ)	Gestión interna	Media	Hasta 24 horas
12	**Logística** (SIGA-MEF)	Gestión interna	Media	Hasta 24 horas
13	**Trámite documentario**	Gestión interna	Media	Hasta 24 horas
14	**Registro de envío de documentos externos**	Gestión interna	Media	Hasta 24 horas
15	**Secretaría General** (SG-Web)	Gestión interna	Baja	Hasta 24 horas
16	**SIM - POI**	Gestión interna	Baja	Hasta 24 horas
17	**SIM - Estadística**	Gestión interna	Baja	Hasta 24 horas
18	**Centro de Información Gerencial**	Gestión interna	Baja	Hasta 24 horas
19	**SIM - Imagen**	Gestión interna	Baja	Hasta 24 horas
20	**Página Web Institucional**	Orientado al ciudadano	Alta	Hasta 12 horas
21	**Asignación Aleatoria de Expedientes para Revisión por Miembros de la JNJ**	Gestión interna	Media	Hasta 24 horas
22	**Selección y Nombramiento** (sólo consulta)	Orientado al ciudadano	Alta	Hasta 12 horas
23	**Sistema de Calificación de Documentos de Desempeño Profesional de DSN (Unidad de Calificación)** (sólo consulta)	Gestión interna	Media	Hasta 24 horas
24	**Sistema de Calificación de Documentos de Magistrado - DER (Unidad de Calificación)** (sólo consulta)	Gestión interna	Media	Hasta 24 horas
25	**Evaluación y Ratificación** (sólo consulta)	Orientado al ciudadano	Alta	Hasta 12 horas
26	**Correo electrónico**	Orientado al ciudadano / Gestión interna	Alta	Hasta 12 horas
27	**Producción y almacenamiento de microformas**	Gestión interna	Media	Hasta 24 horas

N°	Servicio digital (sistema de información y otros)	Tipo	Prioridad para la recuperación	Tiempo de recuperación objetivo (RTO)
28	**Atención de consultas, requerimientos e incidentes de TI**	Gestión interna	Media	Hasta 24 horas

6.2. Infraestructura tecnológica

En la siguiente tabla se presentan los componentes de la plataforma tecnológica (incluyendo los servicios base) implementada en la Junta Nacional de Justicia. Para ellos, se estima la prioridad para su recuperación y el tiempo objetivo asociado.

N°	Equipamiento y/o servicio	Tipo	Prioridad para la recuperación	Tiempo de recuperación objetivo (RTO)
1	Servicio de internet de alta velocidad	Gestión interna	Alta	Hasta 12 horas
2	Servicio de seguridad perimetral	Gestión interna	Alta	Hasta 12 horas
3	Sistema de almacenamiento SAN	Gestión interna	Alta	Hasta 4 horas
4	Sistema de almacenamiento NAS	Gestión interna	Alta	Hasta 4 horas
5	Servidor de BD Producción Oracle 12c	Gestión interna	Alta	Hasta 4 horas
6	Equipo servidores de producción (intranet, extranet)	Orientado al ciudadano	Alta	Hasta 6 horas
7	Servidor de correo electrónico	Orientado al ciudadano / Gestión interna	Alta	Hasta 6 horas
8	Servidor de Gestión de contenidos - Alfresco	Gestión interna	Alta	Hasta 4 horas

7. ANÁLISIS DE RIESGOS

Los sistemas y servicios informáticos están expuestos a riesgos de diferente tipo y naturaleza que pueden afectar su normal funcionamiento, razón por la cual los problemas potenciales se han clasificado en grupos de acuerdo con los factores que determinan su origen, los cuales se describen a continuación:

7.1. Factores de recursos humanos

Están relacionados con la ausencia o presencia insuficiente del personal que trabaja en el mantenimiento y operación de las aplicaciones informáticas. Podrían causar demoras en la atención de desperfectos, daños a los archivos, equipos y otros dispositivos que requieren personal entrenado y calificado para su operación.

ID	Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Grado de impacto	Valoración	Efecto
Riesgo 1.1	Ausencia o presencia insuficiente de personal de la Oficina de Tecnología de la Información y	Media	Alto	Riesgo moderado	- Se podría ver afectada la operatividad de los servicios informáticos y la adecuada atención a los usuarios (demoras). - El manejo de los sistemas por personal no capacitado podría causar daños a los archivos,

	Gobierno Digital				equipos informáticos y otros dispositivos que requieren entrenamiento y competencias específicas para su operación.

7.2. Factores de sistemas

Estos riegos están asociados con el funcionamiento de los equipos, cuyo deterioro o mal uso puede implicar lo siguiente:

ID	Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Grado de impacto	Valoración	Efecto
Riesgo 2.1	Fallas en los dispositivos de comunicaciones	Media	Alto	Riesgo importante	- Paralización total de las comunicaciones de toda la red de la Junta Nacional de Justicia o un segmento de esta.
Riesgo 2.2	Fallas en las computadoras de escritorio en las computadoras portátiles	Media	Alto	Riesgo importante	- Imposibilidad de utilización de una computadora de escritorio o de una computadora portátil por un usuario.
Riesgo 2.3	Fallas en los servidores	Media	Alto	Riesgo importante	- Paralización en la atención de usuarios internos que utilicen las aplicaciones de los servidores afectados.
Riesgo 2.4	Daños o perdida de la información en las bases de datos	Media	Alto	Riesgo importante	- La pérdida total o parcial de la información ocasionarla problemas en la atención en línea y en la emisión de resultados.
Riesgo 2.5	Acceso de personas no autorizadas a los sistemas informáticos de la JNJ de manera remota o a través de vulnerabilidades	Media	Alto	Riesgo importante	- Alteración o pérdida de información de los sistemas informáticos. - Difusión de información confidencial en medios públicos. - Ataque de denegación de servicio que, sin vulnerar la confidencialidad de la información interna, haga inaccesible la página web institucional, el correo electrónico o la navegación por internet por parte del personal.
Riesgo 2.6	Infección de virus informáticos en las computadoras	Media	Alto	Riesgo importante	- Lentitud en el funcionamiento de los equipos informáticos. - Modificaciones en los archivos o pérdida de información. - Mensajes de error. - Disminución del espacio en la memoria y el disco duro.
Riesgo 2.7	Fallas en la funcionalidad de los sistemas de información	Media	Alto	Riesgo importante	- Paralización en la ejecución de los procesos institucionales que utilicen los sistemas de información afectados. - Errores en los registros de los datos a través de los sistemas de información

7.3. Factores de servicios

Los riesgos identificados en este grupo pueden generar la interrupción de los sistemas y servicios informáticos, afectando las actividades administrativas y de atención al público. Se considera dentro de este grupo el siguiente factor:

ID	Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Grado de impacto	Valoración	Efecto
Riesgo 3.1	Corte de suministro de energía eléctrica	Media	Alto	Riesgo importante	- Paralización total de las actividades de la Junta Nacional de Justicia. - Servicio restringido, se mantendría la operatividad con equipamiento mínimo.
Riesgo 3.2	Interrupción del servicio de Internet, telefonía y otros provistos por terceros	Media	Alto	Riesgo importante	- Paralización total de las actividades de la Junta Nacional de Justicia.

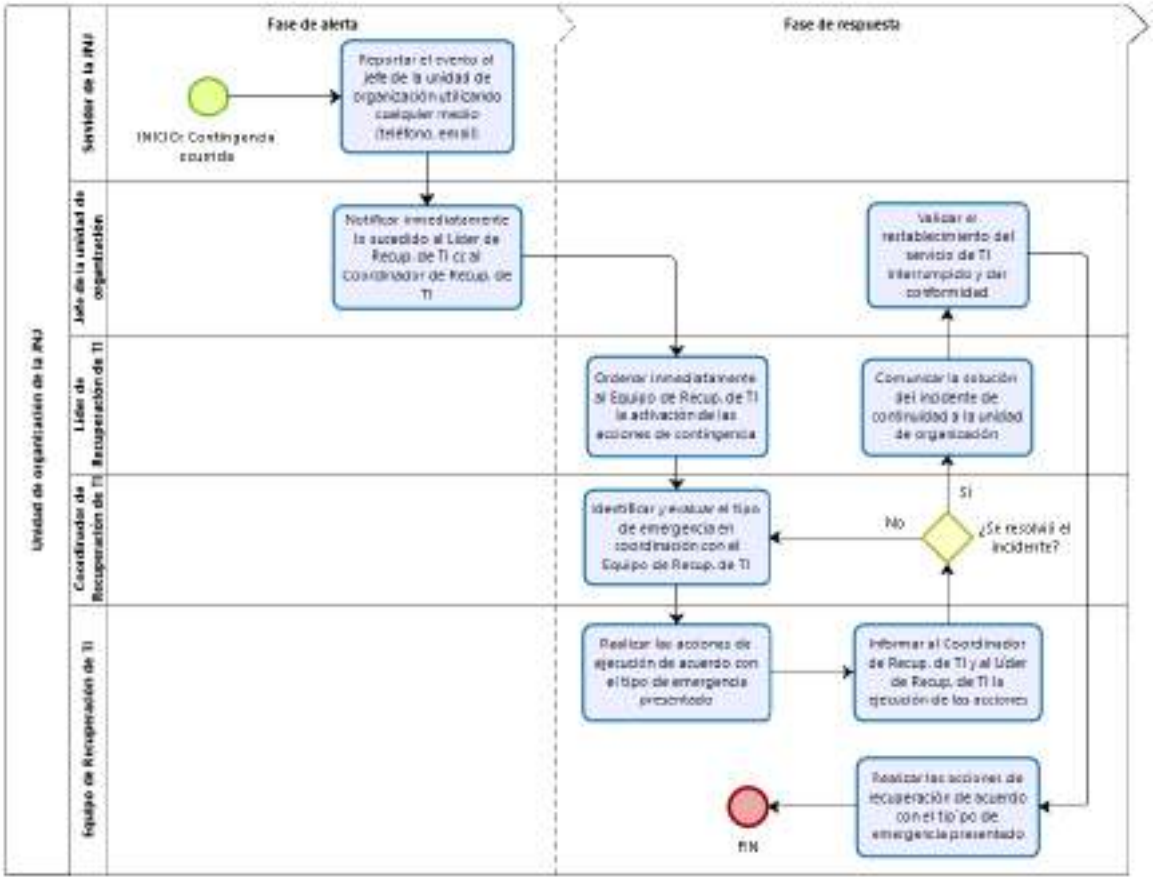
7.4. Factores naturales y artificiales

Son originados por causas externas a la institución y cuyo grado de previsión es muy reducido. Estos percances pueden generar pérdidas o daños físicos en el local de la Junta Nacional de Justicia (equipos, mobiliario, inclusive a las personas). Se consideran dentro de este grupo los siguientes:

ID	Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Grado de impacto	Valoración	Efecto
Riesgo 4.1	Desastres naturales (terremotos, maremotos, entre otros)	Baja	Alto	Riesgo moderado	- Posible deterioro o inutilización parcial de la infraestructura física de los locales de la JNJ. - En casos muy graves, inutilización total de los equipos de uso crítico (servidores y equipos de comunicaciones). - Incapacidad temporal para utilizar servicios de tecnologías de la información.
Riesgo 4.2	Desastres artificiales	Baja	Alto	Riesgo moderado	- Posible deterioro o inutilización parcial de la infraestructura física de los locales de la JNJ. - En casos muy graves, inutilización total de los equipos de uso crítico (servidores y equipos de comunicaciones). - Incapacidad temporal para utilizar servicios de tecnologías de la información.

8. PROCEDIMIENTOS PARA LA CONTINGENCIA

Las actividades para la atención de los escenarios de contingencia se organizan en dos fases: alerta y respuesta.



8.1. Fase de alerta

a. Se produce el incidente o se materializa una contingencia, llámese emergencia.

b. Es responsabilidad del servidor de la JNJ que identificó la emergencia, reportar el evento al jefe de la unidad de organización a la que pertenece utilizando cualquier medio de los que encuentre disponibles (teléfono, correo electrónico o en persona).

c. El responsable de la unidad de organización notifica inmediatamente lo sucedido al Líder de Recuperación de TI con copia al Coordinador de Recuperación de TI.

8.2. Fase de respuesta

a. El Líder de Recuperación de TI ordena inmediatamente al Equipo de Recuperación de TI la activación de las acciones de contingencia de acuerdo con los ámbitos pertinentes.

b. El Coordinador de Recuperación de TI identifica y evalúa el tipo de emergencia a atender (ámbito funcional) en coordinación con el Equipo de Recuperación de TI.

c. El Equipo de Recuperación de TI realiza las acciones de ejecución de acuerdo con el tipo de emergencia presentado para restablecer la continuidad de las operaciones. De

ser necesario se coordinará con empresas, proveedores de servicios, autoridades locales y nacionales y otras instituciones.

d. El Equipo de Recuperación de TI informa al Coordinador de Recuperación de TI y al Líder de Recuperación de TI la ejecución de las acciones de contingencia.

e. De no resolverse el incidente de continuidad de los servicios de TI, se realizan las actividades a partir del inciso b. de la fase de respuesta.

f. De resolverse el incidente de continuidad de los servicios de TI, el Líder de Recuperación de TI comunica a la unidad de organización afectada la solución de dicho incidente.

g. El jefe de la unidad de organización valida el restablecimiento del servicio TI interrumpido y da la conformidad a la solución implementada.

h. El Equipo de Recuperación de TI realiza las acciones de recuperación de acuerdo con el tipo de emergencia presentado para retornar a la normalidad los servicios de TI. De ser necesario se coordinará con empresas, proveedores de servicios, autoridades locales y nacionales y otras instituciones.

Procedimientos para la continuidad de servicios

A continuación, se detallan las medidas preventivas, de ejecución y recuperación, que deberán ser aplicados para minimizar los riesgos de interrupción de los sistemas informáticos; de acuerdo con el grado de impacto de los riesgos, así con su probabilidad de ocurrencia y posibles efectos.

A. Factores de recursos humanos

Riesgo 1.1.	**Ausencia de personal de la Oficina de Tecnología de la Información y Gobierno Digital**		
Probabilidad de ocurrencia	Media	**Grado de impacto**	Alto
Efecto	- Se podría ver afectada la operatividad de los servicios informáticos y la adecuada atención a los usuarios. - El manejo de los sistemas por personal no capacitado podría causar daños a los archivos, equipos informáticos y otros dispositivos que requieren entrenamiento y competencias específicas para su operación.		
Acciones de prevención	- Implementar manuales de operaciones y procedimientos en los que se señale las labores que llevan a cabo por cada proceso crítico de los sistemas informáticos. - Elaborar una lista de los sistemas informáticos críticos, con el nombre y número de teléfono del encargado de cada sistema y el de su reemplazo en caso de emergencia. Esta lista será actualizada cada vez que cambie el personal de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital o rote de funciones. - Almacenar las credenciales de acceso (usuarios y claves) con permiso de administrador, de los equipos del Centro de Datos en sobres lacrados, los cuales deberán estar bajo la custodia del Jefe (a) de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.		
Acciones de ejecución	- El personal de reemplazo asume las funciones del personal titular en caso de emergencia. - Brindar al personal de reemplazo todos los accesos necesarios para que cumpla con		

	las labores encargadas. - Brindar al personal de reemplazo los usuarios y claves con permiso de administrador, de ser necesario.
Acciones de recuperación	- Retirar los accesos brindados al personal de reemplazo una vez recuperados los servicios. - Realizar el cambio de las claves y generar nuevos sobres lacrados de credenciales de acceso a los equipos del Centro de Datos, en el caso que los anteriores sobres hayan sido abiertos.

B. Factores de sistemas

Riesgo 2.1.	**Fallas en dispositivos de comunicaciones**		
Probabilidad de ocurrencia	Media	**Grado de impacto**	Alto
Efecto	- Paralización total de las comunicaciones de toda la red de la Junta Nacional de Justicia o un segmento de esta.		
Acciones de prevención	- Realizar el mantenimiento preventivo de los equipos de comunicaciones, de acuerdo con lo establecido por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. - Mantener un stock de reposición de controladores de red y dispositivos de comunicaciones que garanticen su reemplazo inmediato en el caso que sufran fallas. - Capacitar al personal responsable de los equipos de comunicaciones, de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital, sobre la configuración de los equipos informáticos. - Elaborar, ejecutar y actualizar el Plan de renovación de los equipos de comunicaciones de acuerdo con su vida útil y grado de uso.		
Acciones de ejecución	- Verificar las conexiones de los hubs, switches y routers, entre otros equipos de comunicaciones. - Reiniciar el equipo de comunicaciones que esté fallando. - Verificar la configuración del equipo de comunicaciones que esté fallando. - Si no se obtiene un funcionamiento óptimo, cambiar el equipo de comunicaciones por el equipo de comunicaciones de respaldo y proceder a efectuar la configuración necesaria.		
Acciones de recuperación	- Verificar las posibles fallas en el equipo de comunicaciones; en el caso de detectarse alguna, coordinar con el proveedor su reparación o adquirir otro equipo de comunicaciones para su reemplazo. - Poner operativo el equipo de comunicaciones de respaldo. - Estabilizar la red de datos de la sede central y restablecer los enlaces con las demás sedes.		

Riesgo 2.2.	**Fallas en las computadoras de escritorio o las computadoras portátiles**		
Probabilidad de ocurrencia	Media	**Grado de impacto**	Alto
Efecto	- Imposibilidad de utilización de una computadora de escritorio o de una computadora portátil por un usuario.		
Acciones de prevención	- Realizar el mantenimiento preventivo de las computadoras de escritorio y computadoras portátiles de la JNJ de acuerdo con Plan de Mantenimiento establecido por la Oficina de Tecnologías de la información y Gobierno Digital.		

	- Instalar y actualizar un antivirus en todas las computadoras de escritorio y computadoras portátiles de la JNJ. - Concientizar a los usuarios sobre las buenas prácticas en el uso de las computadoras de escritorio y computadoras portátiles para minimizar la ocurrencia de posibles fallas en estos equipos, en las capacitaciones realizadas por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. - Elaborar, ejecutar y actualizar el plan de renovación de los equipos de oficina de acuerdo con su vida útil y grado de uso.
Acciones de ejecución	- Verificar el origen de la falla y estimar el tiempo que tomará la reparación; si es menor a una hora, efectuar la reparación en el lugar del usuario, de lo contrario se procede a retirar el equipo para su reparación en la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital, entregándosele temporalmente al usuario una computadora portátil como equipo de reemplazo hasta que dicho equipo sea separado y devuelto.
Acciones de recuperación	- Analizar las causas de la falta de la computadora de escritorio o computadora portátil para ser reparada y restaurada a su estado operativo, y luego devuelta al usuario asignado. Si no se consigue reparar el equipo, asignar otro con las mismas características al usuario afectado. - Restaurar la información del usuario del correo institucional y aquella respaldada por el usuario.

Riesgo 2.3.	**Fallas en los servidores**		
Probabilidad de ocurrencia	Media	**Grado de impacto**	Alto
Efecto	- Paralización en la atención de usuarios internos que utilicen las aplicaciones de los servidores afectados.		
Acciones de prevención	- Realizar el mantenimiento de hardware y software tanto preventivo como correctivo de acuerdo con el Plan de Mantenimiento establecido por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. - Verificar que los servidores deben contar con un UPS que asegure su operatividad por un tiempo prolongado ante la falla de suministro de energía eléctrica, de mínimo 1 hora. - Realizar un inventario, actualizado anualmente, de todos los programas y archivos de los servidores. - Contar con copias de seguridad actualizadas de los servidores. - Elaborar, ejecutar y actualizar el Plan de renovación de los servidores de acuerdo con su vida útil y grado de uso.		
Acciones de ejecución	- Diagnosticar los inconvenientes presentados en los equipos servidores o virtualizados. - Realizar la captura de datos para determinar las fallas presentadas en los servidores físicos o virtualizados.		
Acciones de recuperación	- Realizar la restauración desde las copias de seguridad. - Realizar la restauración o “snapshot” de los equipos virtualizados. - Realizar las pruebas de restauración de datos en los servidores físicos y virtualizados.		

Riesgo 2.4.	**Daños o pérdida de la información en las bases de datos**		
Probabilidad de ocurrencia	Media	**Grado de impacto**	Alto

Efecto	- La pérdida total o parcial de la información ocasionaría problemas en la atención en línea y en la emisión de resultados. - Paralización temporal a la atención de los usuarios internos y externos de la JNJ.
Acciones de prevención	- Restringir los accesos no autorizados a las bases de datos. - Verificar que los registros (logs) incluyan los cambios realizados a las bases de datos con la finalidad de que sean auditables. - Realizar un inventario anual de las bases de datos y su ubicación en los servidores. - Actualizar la política de respaldo y restauración de información de las bases de datos.
Acciones de ejecución	- Verificar la integridad de los datos realizando una auditoria de la información registrada en los logs.
Acciones de recuperación	- Efectuar la restauración de las copias de seguridad de las bases de datos. - Realizar las pruebas de integridad de la información restaurada y los permisos correspondientes. - Restaurar los accesos y permisos de acceso de los usuarios.

Riesgo 2.5.	**Acceso de personas no autorizadas a los sistemas informáticos de la JNJ de manera remota o a través de vulnerabilidades**		
Probabilidad de ocurrencia	Media	**Grado de impacto**	Alto
Efecto	- Alteración o pérdida de información en los sistemas informáticos. - Difusión de información confidencial en medios públicos. - Ataque de denegación de servicio que, sin vulnerar la confidencialidad de la información interna, hagan inaccesible la página web institucional, el correo electrónico o la navegación por internet por parte del personal.		
Acciones de prevención	- Efectuar charlas de capacitación y concientización sobre seguridad de la información para los usuarios, de acuerdo con el Plan de Capacitaciones de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. - Desactivar de los sistemas informáticos los accesos de los servidores públicos que renuncien o hagan uso de su periodo vacacional, para evitar que, en su ausencia, otra persona acceda con sus credenciales y pueda manipular la información de los sistemas informáticos. - Implementar la política que toda modificación de la estructura de la información en las bases de datos deberá ser autorizada por el Jefe (a) de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital de la JNJ con el debido sustento del Responsable del área funcional de desarrollo. - Otorgar el acceso a la sala de servidores de la JNJ solo al personal autorizado por la Jefatura de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. - Elaborar una matriz de control de acceso de los usuarios a los diferentes recursos de la red (archivos, base de datos, impresoras, entre otros) especificando las autorizaciones respectivas sobre cada objeto. - Limitar el número de intentos para el ingreso correcto de las credenciales de acceso a los sistemas, recursos y servicios informáticos, de acuerdo con la política establecida por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. - Forzar a los usuarios a cambiar periódicamente su palabra clave, de acuerdo con la política establecida por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.		
Acciones de ejecución	- Bloquear el acceso de todos los usuarios al sistema informático inmediatamente sea detectada la intrusión.		

	- Cambiar la clave de acceso de los sistemas informáticos afectados. - Realizar una copia de seguridad de los sistemas informáticos afectados para realizar un análisis posterior. - Aislar el sistema informático hasta que las vulnerabilidades sean encontradas y subsanadas.
Acciones de recuperación	- Realizar un análisis exhaustivo para detectar las vulnerabilidades que pudieron ser utilizadas para la intrusión. - Analizar los daños que pudo haber ocasionado la intrusión. - De ser necesario, restaurar una copia de seguridad de los sistemas informáticos y subsanar las vulnerabilidades encontradas.

Riesgo 2.6.	**Infección de virus informáticos en las computadoras**		
Probabilidad de ocurrencia	Media	**Grado de impacto**	Alto
Efecto	- Lentitud en el funcionamiento de los equipos informáticos. - Modificaciones de archivos o pérdida de la información. - Mensajes de error. - Disminución del espacio en la memoria y el disco duro.		
Acciones de prevención	- Brindar charlas de capacitación y concientización para los usuarios sobre el uso de adecuado del internet y los dispositivos informáticos, de acuerdo con el Plan de Capacitaciones de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. - Verificar que se cuente con software antivirus instalado, actualizado y activo en todas las computadoras de la entidad. - Realizar actividades de mantenimiento preventivo a las computadoras.		
Acciones de ejecución	- Realizar un análisis de infección de virus informáticos en las computadoras con un antivirus actualizado y un antimalware.		
Acciones de recuperación	- Analizar los daños que pudo haber ocasionado la infección, de ser necesario aplicar el plan de contingencia para “Daños o pérdidas de la información en las bases de datos”. - Realizar las acciones del plan de recuperación para las “Fallas en las computadoras de escritorio o en las computadoras portátiles”.		

Riesgo 2.7.	**Fallas en la funcionalidad de los sistemas de información**		
Probabilidad de ocurrencia	Media	**Grado de impacto**	Alto
Efecto	- Paralización en la ejecución de los procesos institucionales que utilicen los sistemas de información afectados. - Errores en los registros de los datos a través de los sistemas de información		
Acciones de prevención	- Realizar las actividades de QA/QC (aseguramiento y control de calidad) de software y obteniendo la validación del área usuaria, de manera previa al pase a producción.		
Acciones de ejecución	- Realizar un análisis del incidente reportado y definir la acción a tomar: a) caso 1: se conoce el motivo de la falla y la corrección podrá ser realizada en un plazo no mayor a 5 días, b) caso 2: no es posible identificar el motivo de la falla y/o desarrollar la solución se realizará en más de 5 días, en cuyo escenario se desplegará un workaround (solución alternativa) en tanto se defina e implemente una solución definitiva.		
Acciones de recuperación	- Identificar las causas de las fallas y realizar las correcciones necesarias a fin de evitar la recurrencia de los incidentes.		

C. Factores de servicios

Riesgo 3.1.	**Corte de suministro de energía eléctrica**		
Probabilidad de ocurrencia	Media	**Grado de impacto**	Alto
Efecto	- Paralización total de las actividades de la JNJ. - Servicio restringido, se mantendría la operatividad con equipamiento mínimo.		
Acciones de prevención	- Efectuar el mantenimiento preventivo de todo el equipamiento informático. - Realizar pruebas semestrales a los UPS y adquirir nuevos de ser necesario.		
Acciones de ejecución	- Poner en funcionamiento el (los) UPS y/o grupos electrógenos para alimentación de equipos de uso críticos. - Comunicarse con el personal responsable de control de suministro de energía eléctrica, para coordinar con la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital el restablecimiento de ésta. - En caso de que la falta de energía eléctrica sea mayor a treinta minutos, se deberán apagar los servidores hasta que el servicio sea restablecido.		
Acciones de recuperación	- Verificar si la falta de suministro de energía eléctrica se debe a algún desperfecto ocurrido dentro de la institución, en cuyo caso avisar al personal responsable para que proceda con la reparación del desperfecto; de tratarse de una falta atribuible al proveedor de energía eléctrica, comunicarse con ellos para indicar el problema y solicitar la reposición inmediata del servicio. - Esperar a que el suministro de energía eléctrica se restablezca y luego efectuar el encendido de los equipos informáticos del Centro de Datos y del personal.		

Riesgo 3.2.	**Interrupción del servicio de Internet, telefonía y otros provistos por terceros**		
Probabilidad de ocurrencia	Media	**Grado de impacto**	Alto
Efecto	- Paralización total de las actividades de la Junta Nacional de Justicia.		
Acciones de prevención	- Incluir niveles de servicio en los contratos con los proveedores. - Evaluar el despliegue de servicios alternativos con proveedores diferentes.		
Acciones de ejecución	- Solicitar al proveedor del servicio, la fecha y hora de la restauración del servicio interrumpido (escalar el incidente de ser necesario). - Comunicar a las áreas usuarias del servicio interrumpido, la información proporcionada por el proveedor.		
Acciones de recuperación	- Solicitar al proveedor un reporte detallando las causas de la interrupción, y la planificación de las medidas correctivas/preventivas que implementará.		

D. Factores naturales y artificiales

Riesgo 4.1.	**Desastres naturales (terremotos, maremotos, entre otros)**		
Probabilidad de ocurrencia	Baja	**Grado de impacto**	Alto
Efecto	- Posible deterioro o inutilización parcial de la infraestructura física de los locales de la JNJ. - En casos muy graves, inutilización total de los equipos de uso crítico (servidores y equipos de comunicaciones). - Incapacidad temporal para utilizar servicios de tecnologías de la información.		
Acciones de prevención	- Establecer zonas de seguridad en las cuales se proteja al personal, así como los equipos de uso críticos.		

	- Brindar entrenamiento constante al personal para pueda asumir funciones alternas de apoyo en caso de ocurrir un desastre. - Contar con un grupo electrógeno, en cada sede de la JNJ, que pueda activarse para apoyar a las fuentes de energía alternativa (UPS) en la misión de mantener la operatividad de los sistemas informáticos. - Contar con mobiliario especial (racks) para los equipos informáticos. - Fijar los equipos informáticos mediante mecanismos de anclaje a sus respectivas bases, con la finalidad de que ante un movimiento fuerte no sufran caídas. - Realizar copias de seguridad de los aplicativos y bases de datos más importantes, de acuerdo con la política establecida por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital, para asegurar la continuidad de las operaciones.
Acciones de ejecución	- Verificar el estado de la infraestructura del Data Center. - Verificar las conexiones y el adecuado funcionamiento de los equipos de uso crítico. - De encontrarse alguna falla en la infraestructura, en las conexiones, en el funcionamiento de los equipos de uso crítico, falta de energía eléctrica, falta de servidores o de ocurrir un incendio posterior al desastre natural, se deberá tomar en consideración los pasos establecidos en este plan de contingencia como medida de contención para cada uno de los casos.
Acciones de recuperación	- Luego de pasado el desastre natural, evaluar los daños ocasionados a la infraestructura tecnológica y física del centro de datos y a los equipos informáticos asignados al personal de JNJ. - Realizar un inventario general de los sistemas informáticos afectados, indicando el estado de operatividad de los mismos. - Si se han detectado bienes afectados por el evento, evaluar el caso para determinar su reposición o restauración. - Realizar tareas de recuperación de acuerdo con lo establecido por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.

Riesgo 4.2.	**Desastres artificiales**		
Probabilidad de ocurrencia	Baja	**Grado de impacto**	Alto
Efecto	- Posible deterioro de los equipos informáticos de la JNJ. - En casos muy graves, la inutilización total de los equipos de uso crítico. - Incapacidad temporal para utilizar los servicios de tecnología de la información.		
Acciones de prevención	- Mantener operativos los sistemas de detección y extinción de fuego (alarmas de humo y extinguidores de gas) en el Centro de datos. - Mantener operativas las cámaras en el Centro de Datos, para vigilancia y monitoreo de los ingresos a la Sala de Servidores y así evitar sabotajes por ingresos no autorizados que ocasionen un desastre mayor. - Efectuar revisiones anuales del estado de conservación del cableado de energía eléctrica. - Contar con personal o servicio de vigilancia las 24 horas del día, con el fin de garantizar la seguridad en cada sede de la JNJ de los equipos informáticos que procesan y almacenan toda la información de la institución. - Realizar anualmente entrenamiento del personal de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital para que pueda asumir funciones alternas de apoyo en caso de ocurrir un desastre. - Brindar mantenimiento y recarga a los extintores de incendios.		
Acciones de	- Si el fuego es controlable, intentar apagado haciendo uso de los extintores		

ejecución	apropiados para cada tipo de incendio. - Retirar todos los objetos inflamables que se encuentren cerca del fuego. - De ser posible, desconectar y retirar los equipos informáticos a un ambiente libre de fuego. - De no extinguirse el fuego, evaluar las instalaciones. - De encontrarse alguna falla en la infraestructura, en las conexiones, en el funcionamiento de los equipos informáticos, falta de energía eléctrica o falla de servidores, tomar en consideración los pasos establecidos en este Plan de contingencia, como medida de contención para cada uno de los casos.
Acciones de recuperación	- Luego de extinguido el incendio, evaluar los daños ocasionados a los sistemas y equipos informáticos. - Realizar un inventario general de los sistemas y equipos informáticos afectados, indicando el estado de operatividad de los mismos. - Si se han detectado bienes afectados por el evento, evaluar el caso para determinar su reposición o restauración. - Efectuar tareas de recuperación, de acuerdo con lo establecido por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.

9. PLAN DE PRUEBAS

Los procedimientos para la contingencia definidos en el presente Plan deben ejecutarse en un ambiente de pruebas que simule los eventos de contingencia establecidos; con la finalidad de verificar su efectividad. Dichas pruebas deben realizarse de manera semestral y será planificada, organizada y realizada por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. La información recolectada debe registrarse en el formato 01 anexo 1.

10. ENTRENAMIENTO

El personal involucrado en las actividades definidas en el presente plan debe ser capacitado de manera anual en los lineamientos y contenido específico del mismo incluyendo: mecanismos de coordinación y comunicación entre equipos, roles y responsabilidades, y procedimientos para la contingencia de acuerdo con los escenarios establecidos; a fin de asegurar las competencias requeridas para su ejecución.

Dicha capacitación será planificada, organizada y realizada por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta la planificación de las actividades del Plan de Contingencia Tecnológico 2022. Se consideran las actividades preventivas que permitan mitigar la probabilidad y el impacto de los riesgos identificados. Las actividades de ejecución y recuperación se ejecutan ante la ocurrencia de alguno de los eventos de contingencia identificados. Todas las actividades descritas en el presente plan están a cargo de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.

Actividades		Responsable	Fecha de inicio	Fecha de término	T2 2022	T3 2022	T4 2022
Riesgo 1.1	**Ausencia de personal de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital**						
1	Desplegar una política interna de rotación del personal dentro de las áreas funcionales de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital para que todos conozcan las labores de la Oficina. *Medio de verificación: Comunicación de la política de rotación de personal de la OTIGD*	Jefe de OTIGD	15/05/2022	15/06/2022			
2	Elaborar una lista de los sistemas informáticos críticos, con el nombre y número de teléfono del encargado de cada sistema y el de su reemplazo en caso de emergencia. Esta lista será actualizada cada vez que cambie el personal de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital o rote de funciones. *Medio de verificación: Listado de sistemas informáticos con los datos identificados*	Coordinador de Sistemas	15/05/2022	31/05/2022			
3	Almacenar las credenciales de acceso (usuarios y claves) con permiso de administrador, de los equipos del Centro de Datos en sobres lacrados, los cuales deberán estar bajo la custodia del Jefe (a) de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. *Medio de verificación: Comunicación de la política de rotación de personal de la OTIGD*	Coordinador de Infraestructura	15/05/2022	31/05/2022			
Riesgo 2.1	**Fallas en dispositivos de comunicaciones**						
4	Realizar el mantenimiento preventivo de los equipos de comunicaciones, de acuerdo con lo establecido por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. (control existente) *Medio de verificación: Informe de mantenimientos preventivos realizados*	Coordinador de Infraestructura	De acuerdo con el programa de mantenimiento anual				
5	Mantener un stock de reposición de controladores de red y dispositivos de comunicaciones que garanticen su reemplazo inmediato en el caso que sufran fallas. (control existente) *Medio de verificación: Inventario actualizado de equipos y dispositivos*	Coordinador de Infraestructura	Permanente (trimestral)				
6	Capacitar al personal responsable de los equipos de comunicaciones, de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital, sobre la configuración de los equipos informáticos. *Medio de verificación: Informe de capacitación realizada*	Coordinador de Infraestructura	15/05/2022	30/06/2022			
7	Elaborar, ejecutar y actualizar el Plan de renovación de los equipos de comunicaciones de acuerdo con su vida útil y grado de uso. (control existente) *Medio de verificación: Informe de renovación de equipos de comunicaciones*	Coordinador de Infraestructura	Permanente (anual)				
Riesgo 2.2	**Fallas en las computadoras de escritorio o las computadoras portátiles**						
8	Realizar el mantenimiento preventivo de las computadoras de escritorio y computadoras portátiles de la JNJ de acuerdo con Plan de Mantenimiento establecido por la Oficina de Tecnologías de la información y Gobierno Digital. (control existente) *Medio de verificación: Informes de mantenimientos preventivos de computadoras*	Coordinador de Soporte	De acuerdo con el programa de mantenimiento anual				
9	Instalar y actualizar un antivirus en todas las computadoras de escritorio y computadoras portátiles de la JNJ. (control existente) *Medio de verificación: Correo con la verificación de los antivirus actualizados*	Coordinador de Soporte	Permanente (ingreso de nuevo colaborador o actualización de versión)				
10	Concientizar a los usuarios sobre las buenas prácticas en el uso de las computadoras de escritorio y computadoras portátiles para minimizar la ocurrencia de posibles fallas en estos equipos, en las capacitaciones realizadas por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. *Medio de verificación: Comunicaciones enviadas al personal de la JNJ*	Coordinador de Soporte	15/05/2022	30/11/2022			

	Actividades	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de término	T2 2022	T3 2022	T4 2022
11	Elaborar, ejecutar y actualizar el Plan de renovación de los equipos de oficina de acuerdo con su vida útil y grado de uso. (control existente) *Medio de verificación: Informe de renovación de equipos de oficina*	Coordinador de Soporte	Permanente (anual)				
Riesgo 2.3	**Fallas en los servidores**						
12	Realizar el mantenimiento de hardware y software tanto preventivo como correctivo de acuerdo con el Plan de Mantenimiento establecido por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. (control existente) *Medio de verificación: Informes de los mantenimientos realizados*	Coordinador de Infraestructura	De acuerdo con el programa de mantenimiento anual				
13	Verificar que los servidores deben contar con un UPS que asegure su operatividad por un tiempo prolongado ante la falla de suministro de energía eléctrica, de mínimo 1 hora. (control existente) *Medio de verificación: Correo de verificación de los UPS*	Coordinador de Infraestructura	Permanente (semanal)				
14	Realizar un inventario, actualizado anualmente, de todos los programas y archivos de los servidores. *Medio de verificación: Inventario de programas y archivos de servidores*	Coordinador de Infraestructura	15/05/2022	31/07/2022			
15	Contar con copias de seguridad actualizadas de los servidores. (control existente) *Medio de verificación: Informe de backups realizados*	Coordinador de Infraestructura	Permanente (semanal)				
16	Elaborar, ejecutar y actualizar el plan de renovación de los servidores de acuerdo con su vida útil y grado de uso. (control existente) *Medio de verificación: Informe de renovación de servidores*	Coordinador de Infraestructura	Permanente (anual)				
Riesgo 2.4	**Daños o pérdida de la información en las bases de datos**						
17	Restringir los accesos no autorizados a las bases de datos. *Medio de verificación: Informe de accesos configurados a las bases de datos*	Coordinador de Infraestructura	15/05/2022	30/06/2022			
18	Verificar que los registros (logs) incluyan los cambios realizados a las bases de datos con la finalidad de que sean auditables. (control existente) *Medio de verificación: Correo de verificación de los logs de las bases de datos*	Coordinador de Infraestructura	Permanente (semanal)				
19	Realizar un inventario anual de las bases de datos y su ubicación en los servidores. *Medio de verificación: Inventario de bases de datos*	Coordinador de Infraestructura	01/07/2022	31/07/2022			
20	Actualizar la política de respaldo y restauración de información de las bases de datos. *Medio de verificación: Comunicación de la política de respaldo y restauración de información de las bases de datos*	Coordinador de Infraestructura	01/06/2022	30/06/2022			
Riesgo 2.5	**Acceso de personas no autorizadas a los sistemas informáticos de la JNJ de manera remota o a través de vulnerabilidades**						
21	Efectuar charlas de capacitación y concientización sobre seguridad de la información para los usuarios, de acuerdo con el Plan de Capacitaciones de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. (control existente) *Medio de verificación: Informe de capacitaciones realizadas*	Coordinador de Infraestructura	De acuerdo con el programa de capacitación anual				
22	Desactivar de los sistemas informáticos los accesos de los servidores públicos que renuncien o hagan uso de su periodo vacacional, para evitar que, en su ausencia, otra persona acceda con sus credenciales y pueda manipular la información de los sistemas informáticos. (control existente) *Medio de verificación: Correo con el reporte de inhabilitación de accesos*	Coordinador de Infraestructura	Permanente (al momento de la renuncia o vacaciones)				

	Actividades	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de término	T2 2022	T3 2022	T4 2022
23	Implementar la política que toda modificación de la estructura de la información en las bases de datos deberá ser autorizada por el Jefe (a) de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital de la JNJ con el debido sustento del Responsable del área funcional de desarrollo. *Medio de verificación: Comunicación de la política de modificación de las BD*	Coordinador de Infraestructura	01/06/2022	30/06/2022			
24	Otorgar el acceso a la sala de servidores de la JNJ solo al personal autorizado por la Jefatura de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. (control existente) *Medio de verificación: Reporte de accesos aceptados a la sala de servidores*	Coordinador de Infraestructura	Permanente				
25	Elaborar una matriz de control de acceso de los usuarios a los diferentes recursos de la red (archivos, base de datos, impresoras, entre otros) especificando las autorizaciones respectivas sobre cada objeto. *Medio de verificación: Informe de control de accesos de los usuarios*	Coordinador de Infraestructura	01/07/2022	30/08/2022			
26	Limitar el número de intentos para el ingreso correcto de las credenciales de acceso a los sistemas, recursos y servicios informáticos, de acuerdo con la política establecida por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. *Medio de verificación: Correo con la comunicación de la implementación*	Coordinador de Infraestructura	01/06/2022	30/06/2022			
27	Forzar a los usuarios a cambiar periódicamente su palabra clave, de acuerdo con la política establecida por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. (control existente) *Medio de verificación: Captura de pantalla con el control implementado*	Coordinador de Infraestructura	Permanente (cada 3 meses)				
Riesgo 2.6	**Infección de virus informáticos en las computadoras**						
28	Brindar charlas de capacitación y concientización para los usuarios sobre el uso de adecuado del internet y los dispositivos informáticos, de acuerdo con el Plan de Capacitaciones de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital. (control existente) *Medio de verificación: Informe de capacitaciones realizadas*	Coordinador de Soporte	De acuerdo con el programa de capacitación anual				
29	Verificar que se cuente con software antivirus instalado, actualizado y activo en todas las computadoras de la entidad. (control existente) *Medio de verificación: Informe de verificación de actualización de antivirus*	Coordinador de Soporte	Permanente (mensual)				
30	Realizar actividades de mantenimiento preventivo a las computadoras. (control existente) *Medio de verificación: Informe de mantenimientos preventivos realizados*	Coordinador de Soporte	De acuerdo con el programa de mantenimiento anual				
Riesgo 2.7	**Fallas en la funcionalidad de los sistemas de información**						
31	Realizar las actividades de QA/QC (aseguramiento y control de calidad) de software y obteniendo la validación del área usuaria, de manera previa al pase a producción. (control existente) *Medio de verificación: Conformidades de QA/QC y de las áreas usuarias*	Coordinador de Sistemas	Permanente (en todos los desarrollos o mantenimientos)				
Riesgo 3.1	**Corte de suministro eléctrico**						
32	Efectuar el mantenimiento preventivo de todo el equipamiento informático. *Medio de verificación: Informe de mantenimiento preventivo realizado*	Coordinador de Infraestructura	01/06/2022	30/10/2022			
33	Realizar pruebas semestrales a los UPS y adquirir nuevos de ser necesario. *Medio de verificación: Informe de pruebas a los UPS*	Coordinador de Infraestructura	31/05/2022	30/11/2022			
Riesgo 3.2	**Interrupción del servicio de Internet, telefonía y otros provistos por terceros**						
34	Incluir niveles de servicio en los contratos con los proveedores. *Medio de verificación: Términos de Referencia con los niveles de servicio precisados*	Coordinador de Soporte	01/07/2022	31/08/2022			

	Actividades	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de término	T2 2022	T3 2022	T4 2022
35	Evaluar el despliegue de servicios alternativos con proveedores diferentes. *Medio de verificación: Informe de evaluación de servicios alternativos*	Coordinador de Soporte	01/07/2022	31/08/2022			
Riesgo 4.1	**Desastres naturales (terremotos, maremotos, entre otros)**						
36	Establecer zonas de seguridad en las cuales se proteja al personal, así como los equipos de uso críticos. *Medio de verificación: Comunicación de las zonas de seguridad*	Coordinador de Infraestructura	15/05/2022	30/06/2022			
37	Brindar entrenamiento constante al personal para pueda asumir funciones alternas de apoyo en caso de ocurrir un desastre. (control existente) *Medio de verificación: Correo de entrenamiento programado y realizado*	Jefe de OTIGD	Permanente				
38	Contar con un grupo electrógeno que pueda activarse para apoyar a las fuentes de energía alternativa (UPS) en la misión de mantener la operatividad de los sistemas informáticos. (control existente) *Medio de verificación: Informe de verificación de UPS*	Coordinador de Infraestructura	Permanente				
39	Contar con mobiliario especial (racks) para los equipos informáticos. (control existente) *Medio de verificación: Fotografías del mobiliario*	Coordinador de Infraestructura	Permanente				
40	Fijar los equipos informáticos mediante mecanismos de anclaje a sus respectivas bases, con la finalidad de que ante un movimiento fuerte no sufran caídas. *Medio de verificación: Fotografías de los mecanismos de anclaje*	Coordinador de Infraestructura	15/05/2022	15/07/2022			
41	Realizar copias de seguridad de los aplicativos y bases de datos más importantes, de acuerdo con la política establecida por la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital, para asegurar la continuidad de las operaciones. (control existente) *Medio de verificación: Informe mensual de backups realizados*	Coordinador de Infraestructura	Permanente (semanal)				
Riesgo 4.2	**Desastres artificiales**						
42	Mantener operativos los sistemas de detección y extinción de fuego (alarmas de humo y extinguidores de gas) en el Centro de datos. *Medio de verificación: Informe de verificación de los sistemas contra incendios*	Coordinador de Infraestructura	Permanente				
43	Mantener operativas las cámaras en el Centro de Datos, para vigilancia y monitoreo de los ingresos a la Sala de Servidores y así evitar sabotajes por ingresos no autorizados que ocasionen un desastre mayor. *Medio de verificación: Informe de verificación de las cámaras*	Coordinador de Infraestructura	Permanente				
44	Efectuar revisiones anuales del estado de conservación del cableado de energía eléctrica. *Medio de verificación: Informe de verificación del cableado de energía eléctrica*	Coordinador de Infraestructura	01/09/2022	30/09/2022			
45	Contar con personal o servicio de vigilancia las 24 horas del día, con el fin de garantizar la seguridad en cada sede de la JNJ de los equipos informáticos que procesan y almacenan toda la información de la institución. (control existente) *Medio de verificación: Informe de verificación del servicio de vigilancia*	Coordinador de Infraestructura	Permanente				
46	Realizar anualmente entrenamiento del personal de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital para que pueda asumir funciones alternas de apoyo en caso de ocurrir un desastre. *Medio de verificación: Correo de entrenamiento programado y realizado*	Jefe de OTIGD	01/07/2022	31/07/2022			
47	Brindar mantenimiento y recarga a los extintores de incendios. *Medio de verificación: Informe de mantenimientos realizados*	Coordinador de Infraestructura	01/07/2022	31/07/2022			

12. RECURSOS

12.1. Personal

Conforme lo dispone el numeral 4.4. del presente Plan, para la recuperación y/o mantenimiento de la operatividad de los servicios y aplicaciones en la Junta Nacional de Justicia, la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital debe contar con el equipo operativo calificado, conforme se especifica a continuación:

a) El Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital quien lo preside.

b) Oficial de Seguridad Digital y Confianza Digital de la JNJ.

c) Equipo de Recuperación de TI
- Coordinador de sistemas de información
- Coordinador de infraestructura y seguridad
- Coordinador de soporte informático
- Coordinador de la Línea Certificada de Digitalización
- Especialista / analista en sistemas de información
- Especialista / analista en redes y comunicaciones.
- Especialista en administración de base de datos.
- Técnico de soporte informático.

12.2. Presupuesto

Las actividades descritas en el presente Plan se financian con el presupuesto institucional asignado a la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.

13. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

La Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital realiza el seguimiento constante y continuo del Plan de Contingencia Tecnológico, para ello se evalúa anualmente cada contingencia, considerando la siguiente información:

- Fecha exacta.
- Lugar.
- Descripción.
- Personal involucrado.
- Dificultades encontradas.
- Recomendaciones.

Se consideran los siguientes indicadores (métricas) para evaluar el avance de la implementación del Plan:

- Porcentaje de cumplimiento de plazos para la implementación de las acciones preventivas
- Eficacia de las acciones preventivas en la mitigación de riesgos
- Eficacia de las acciones de ejecución y de recuperación

La Oficina de Planificación y Cooperación Técnica es el órgano encargado de realizar el seguimiento y monitoreo del cumplimiento de las actividades establecidas en el presente Plan, el cual se realizará con periodicidad trimestral.

El Plan de Contingencia Tecnológico será actualizado según el marco legal vigente, pudiéndose recomendar ajustes que permitan una mejor aplicación del Plan. Cualquier cambio realizado al presente Plan es sustentado con la documentación respectiva.

14. ANEXOS

14.1. Anexo 1. Formatos

Formato de control y certificación de las Pruebas del Plan de Contingencia Tecnológico

PRUEBA N° _____

Escenario de Prueba: (Descripción del escenario a probar/certificar)

Área Responsable: (Área responsable del escenario de prueba a probar/certificar)

INFORMACION DEL PROCESO

Metodología: (Detallar lo que se va a hacer en la prueba)

Alcance: (Definir hasta donde va a abarcar)

Condiciones de Ejecución

Equipo: Nombre Servidor/PC de prueba

Aplicación/Software:

Ubicación: Lugar de prueba

Fecha de Backup: / /

RESULTADO DE LA PRUEBA

Resultado: Satisfactorio: ☐ Satisfactorio con Observaciones: ☐ Deficiente: ☐

Observaciones: (En el caso de haber observaciones o que la prueba haya sido deficiente, se indicarán los motivos, y resultados

ACTUALIZACION EN EL PLAN DE CONTINGENCIA

Cambios o actualizaciones en el Plan de Contingencia: (Se indicarán los cambios que se deben realizar al Plan de Contingencia como consecuencia de las observaciones detectadas en las pruebas correspondientes)

ACTUALIZACION PARTICIPANTES

Participante	Cargo	Firma

14.2. Anexo 2. Programa de mantenimiento 2022

Mantenimientos preventivos		Responsable	Mes de ejecución
1	Mantenimiento de UPS	Coordinador de Infraestructura	Mayo
2	Mantenimiento de antenas de radioenlace	Coordinador de Infraestructura	Octubre
3	Mantenimiento de servidores del Data Center	Coordinador de Infraestructura	Noviembre
4	Mantenimiento de aire acondicionado de Data Center	Coordinador de Infraestructura	Noviembre
5	Mantenimiento de equipos de la Línea Certificada de Digitalización	Coordinador de la Línea Certificada	Noviembre

Junta Nacional de Justicia

RESOLUCIÓN N° 032-2022-DG-JNJ

San Isidro, 16 de mayo de 2022

VISTOS:

El Memorando N° 000139-2022-OTIGD y el Informe N° 000037-2022-OTIGD/JNJ de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital; y el Informe N° 0063-2022-OPCT/JNJ de la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica, referidos a la propuesta de Plan de Ejecución y Mantenimiento Preventivo de la Infraestructura Tecnológica de la Junta Nacional de Justicia; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 71 del Reglamento de Organización y Funciones de la Junta Nacional de Justicia establece las funciones de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital, siendo una de ellas el planificar y ejecutar medidas de seguridad necesarias que permitan proteger la información,software y hardware, en concordancia con las políticas institucionales; así como de formular, coordinar, ejecutar y evaluar el plan informático institucional;

Que, en el marco de sus funciones la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital ha elaborado el Plan de Ejecución y Mantenimiento Preventivo de la Infraestructura Tecnológica, el cual está enfocado a establecer lineamientos que permitan un adecuado mantenimiento preventivo de la infraestructura tecnológica, a fin de que opere en condiciones óptimas y garantice la continuidad de los servicios;

Que, el referido plan ha sido concebido para establecer las actividades y responsabilidades de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital, asociadas al proceso de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura tecnológica utilizada en las unidades de organización de la Junta Nacional de Justicia, a fin de que operen en condiciones óptimas y se garantice la continuidad de las actividades;

Que, el Plan de Ejecución y Mantenimiento Preventivo se vincula en los objetivos institucionales trazados en el Plan Estratégico Institucional (PEI), esto es, que coadyuve a la mejora integral de los procesos de soporte administrativo;

Que, la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica en atención a sus competencias, a través del Informe de vistos, recomienda su aprobación;

Junta Nacional de Justicia

De conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de Organización y Funciones asi como en la Resolución Nº 003-2022-P-JNJ de delegación de facultades a la Dirección General y con las visaciones de los jefes de las Oficinas de Asesoría Jurídica, Tecnologías de la Información y Gobierno Digital y de Planificación y Cooperación Técnica;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar el Plan de Ejecución y Mantenimiento Preventivo de la Infraestructura Tecnológica de la Junta Nacional de Justicia, que en anexo forma parte de la presente resolución.

Artículo 2.- Disponer que la Oficina de Planificación y Cooperación Técnica haga de conocimiento de las unidades de organización de la Junta Nacional de Justicia el plan aprobado por la presente resolución.

Artículo 3.- Publicar la presente resolución y su anexo en el portal de transparencia y en el portal institucional de la Junta Nacional de Justicia (www.jnj.gob.pe).

Regístrese, comuníquese y archívese.

BETTY LILIANA MARRUJO ASTETE
DIRECTORA GENERAL
JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

JUNTA NACIONAL DE JUSTICIA

PLAN DE EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. MARCO NORMATIVO 3

3. GENERALIDADES 3

3.1. OBJETIVOS 3
3.1.1. Objetivo general 3
3.1.2. Objetivos específicos 3
3.2. ALCANCE 3
3.3. JUSTIFICACIÓN 4
3.4. ROLES Y RESPONSABILIDADES 4
3.5. VINCULACIÓN CON EL PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL 4

4. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES 4

5. DE LA OPERATIVIDAD DEL PLAN 4

6. ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA 5

6.1. INVENTARIO DE EQUIPOS 5
6.2. MANTENIMIENTOS VIGENTES 5

7. DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO 6

8. DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO 6

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 7

10. RECURSOS 8

10.1. PERSONAL 8
10.2. PRESUPUESTO 8

11. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN 8

12. ANEXOS 9

12.1. ANEXO 1. FORMATOS 9

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Ejecución y Mantenimiento Preventivo es una herramienta que le permite a la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital (OTIGD) establecer un adecuado mantenimiento preventivo destinado a la conservación de la infraestructura tecnológica de la Junta Nacional de Justicia, que garantice que las actividades desarrollan las unidades de organización de la institución.

2. MARCO NORMATIVO

- Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General, aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.
- Decreto Supremo N° 013-2003-PCM, "Medidas para garantizar la legalidad y adquisición de software".
- Resolución de Contraloría N° 320-2006-CG, "Aprueban Normas de Control Interno".
- Resolución Ministerial N°004-2016-PCM, que aprueba el uso obligatorio de la Norma Técnica Peruana "NTP-ISO/IEC 27001:2014 Tecnología de la Información. Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información. Requisitos. 2ª. Edición", en todas las entidades integrantes del Sistema Nacional de Informática, modificada por Resolución Ministerial N° 166-2017-PCM y Resolución Ministerial N° 087-2019-PCM.

3. GENERALIDADES

3.1. Objetivos

3.1.1. Objetivo general

El objetivo del presente Plan es establecer los lineamientos que permitan un adecuado mantenimiento preventivo de la infraestructura tecnológica, a fin de que opere en condiciones óptimas y se garantice la continuidad de los servicios.

3.1.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos del presente incluyen:

a) Prevenir posibles fallos en el funcionamiento de la infraestructura tecnológica.
b) Mitigar el impacto de los incidentes de continuidad que se presentasen.
c) Reducir el costo destinado al mantenimiento correctivo de los equipos.

3.2. Alcance

El presente Plan de Ejecución y Mantenimiento Preventivo es de aplicación obligatoria para la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital de la Junta Nacional de Justicia.

3.3. Justificación

El presente Plan está diseñado para establecer procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura tecnológica (que soporta los sistemas de información de la JNJ) que usan todas las unidades de organización de la Junta Nacional de Justicia, a fin de que opere en condiciones óptimas y se garantice la continuidad de los servicios.

3.4. Roles y responsabilidades

3.4.1. La Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital cumple los siguientes roles:

a) Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital, responsable de la supervisión y verificación del cumplimiento del presente Plan.

b) Personal de mantenimiento preventivo, responsable de ejecutar las actividades de mantenimiento de la infraestructura.

3.5. Vinculación con el Plan Estratégico Institucional

El Plan de Ejecución y Mantenimiento Preventivo ha sido concebido para establecer las actividades y responsabilidades de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital asociadas al proceso de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura tecnológica utilizada en las unidades de organización de la Junta Nacional de Justicia, a fin de que operen en condiciones óptimas y se garantice la continuidad de las actividades.

En ese sentido, el Plan de Ejecución y Mantenimiento Preventivo se vincula en los objetivos institucionales trazados en el Plan Estratégico Institucional (PEI), esto es, que coadyuve a la mejora integral de los procesos de soporte administrativo.

4. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **Mantenimiento preventivo.** Actividad que tiene por finalidad prevenir posibles fallos en la infraestructura tecnológica de la entidad.

- **Mantenimiento correctivo.** Actividad que tiene por finalidad corregir fallos identificados en la infraestructura tecnológica de la entidad.

5. DE LA OPERATIVIDAD DEL PLAN

a) La OTIGD definirá la cobertura (inventario) de la infraestructura tecnológica, para lo cual se desarrollarán los programas de mantenimiento preventivo, basados en la vigencia de la infraestructura, su criticidad, disponibilidad y otros criterios que se estimen pertinentes.

b) La revisión y/o actualización de presente Plan se realiza anualmente.

c) La OTIGD debe garantizar por lo menos un mantenimiento anual a la infraestructura tecnológica incluida en presente Plan.

d) Las labores de mantenimiento a la infraestructura tecnológica, debe ser realizado por el personal calificado debidamente autorizado por la OTIGD.

e) Las unidades de organización usuarias están en la obligación de acatar y apoyar en el proceso de mantenimiento a la infraestructura tecnológica, dando las facilidades del caso a la OTIGD para que se realice el trabajo respectivo. En caso amerite, la OTIGD debe facilitar las unidades de organización los medios para la continuidad de las operaciones mientras se realicen las actividades de mantenimiento preventivo.

f) El mantenimiento que se realiza a la infraestructura tecnológica debe registrarse en una tabla (hoja de cálculo) para mantener un historial.

g) Para un análisis periódico de la efectividad de las acciones realizadas y una eficiente gestión de los activos informáticos, la OTIGD registra y archiva los mantenimientos en el formato de atención y conformidad del mantenimiento.

h) La adquisición de nueva infraestructura tecnológica debe incorporar cláusulas en sus especificaciones técnicas que permitan el mantenimiento preventivo y/o según corresponda, por la empresa proveedora.

6. ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

6.1. Inventario de equipos

En el siguiente cuadro, se listan los principales componentes de la infraestructura tecnológica.

N°	Equipamiento y/o servicio
1	Sistema de seguridad perimetral
2	Sistema de almacenamiento SAN
3	Sistema de almacenamiento NAS
4	Servidor de BD Producción Oracle 12c
5	Equipo servidores de producción (intranet, extranet)
6	Servidor de correo electrónico
7	Servidor de Gestión de contenidos - Alfresco

6.2. Mantenimientos vigentes

Actualmente, se encuentra vigente el mantenimiento mensual del cableado estructurado hasta el 2022. Los mantenimientos de los demás componentes de la infraestructura tecnológica deben contratarse anualmente.

7. DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

a) El mantenimiento preventivo incluye la realización de labores de revisión, diagnóstico, limpieza y verificación del correcto funcionamiento de la infraestructura tecnológica.

b) Las acciones de mantenimiento preventivo deben contribuir a prolongar la vida útil de los equipos de cómputo y reducir la tasa de fallas, a fin de asegurar la disponibilidad y buen desempeño de los equipos.

c) El mantenimiento preventivo debe realizarse aun cuando los equipos tengan garantía vigente otorgada por el fabricante o el proveedor, entendiéndose que dicha garantía no constituye como sustituto del mantenimiento preventivo pues, técnicamente, la garantía protege contra defectos de fabricación, mientras que el mantenimiento preventivo protege contra el deterioro causado por la propia operación de los equipos.

d) La OTIGD establece los procedimientos de ejecución, supervisión, evaluación y conformidad para el mantenimiento preventivo realizado por terceros, los mismos que tienen que ser incorporados en los términos de referencia para la contratación del respectivo servicio.

e) Los trabajos de inspección, prueba, verificación y otros que se realizan sobre los equipos bajo mantenimiento preventivo, deben respetar las recomendaciones señaladas por el fabricante o en su defecto, lo acordado entre OTIGD y los proveedores de servicios de mantenimiento.

f) Las acciones de mantenimiento preventivo deben llevarse a cabo de conformidad con los cronogramas establecidos, y de ser del caso, coordinados previamente con las unidades de organización usuarias, a fin de asegurar el acceso físico a los respectivos equipos.

g) Los cronogramas de mantenimiento establecidos detallan al responsable, fecha, hora y lugar de ejecución de las labores planificadas y coordinadas.

h) El mantenimiento preventivo realizado por proveedores de servicios debe contemplar lo siguiente:

- Será supervisado y validado por el personal técnico calificado de la OTIGD.
- Incluirá la realización del diagnóstico de los equipos.
- Dará cumplimiento al presente Plan.
- Cumplirá con los procedimientos técnicos - administrativos que establezca la OTIGD.

i) Cada actividad de mantenimiento preventivo debe finalizar con la elaboración de un formato de atención sobre la labor realizada, en el que conste el cumplimiento de los procedimientos establecidos para el mantenimiento y las incidencias encontradas durante su ejecución.

8. DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO

a) Las acciones de mantenimiento correctivo deben permitir la recuperación y puesta en operación, en el menor tiempo posible, de los equipos que hayan presentado fallas o averías que impidan su normal funcionamiento.

b) Las acciones de mantenimiento correctivo que se incluyan en las contrataciones de bienes y servicios de la infraestructura tecnológica son establecidas por la OTIGD y deben permitir la recuperación y puesta en operación, en el menor tiempo posible, de los equipos que hayan presentado fallas o averías que impidan su normal funcionamiento.

c) Los equipos que presenten fallas son retirados por la OTIGD para efectos de revisión y/o reparación debiendo considerar lo siguiente:

- Coordinar con la unidad orgánica y cumplir con los procedimientos administrativos establecidos respectos al movimiento de bienes.
- Si el traslado del equipo es efectuado mediante un servicio de terceros, será por cuenta, costo y riesgo del proveedor, bajo términos de confidencialidad.

d) El usuario cuyo equipo se encuentre en mantenimiento correctivo puede solicitar información sobre el avance del mismo comunicándose con el soporte tecnológico de la OTIGD por vía telefónica o mediante correo electrónico: soporte@jnj.gob.pe, la cual está en la obligación de responder oportunamente la solicitud.

e) En todo servicio de mantenimiento correctivo que se contrate para la infraestructura tecnológica, la OTIGD establece los tiempos máximos permisibles de respuesta, solución temporal y solución definitiva de los problemas que se reporten, de acuerdo con la criticidad del equipamiento involucrado.

f) Cuando amerite, en los términos de referencia de los servicios de mantenimiento correctivo debe incluirse cláusulas de penalidades progresivas a aplicar a los proveedores por sobrepasar los tiempos máximos permisibles así establecidos.

g) En los servicios de mantenimiento correctivo para equipos críticos, la OTIGD debe prever que el proveedor proporcione en préstamo, como solución temporal, un equipo de características similares o mejores al del equipo a reparar, con la finalidad de no perjudicar la continuidad de las actividades laborales o el trabajo de las unidades de organización afectadas.

h) Al final de las labores de mantenimiento correctivo, el proveedor del servicio debe elaborar un reporte técnico en donde se registre el diagnóstico del problema, las acciones correctivas realizadas y las incidencias encontradas durante la reparación.

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta el cronograma de actividades del presente Plan. El mantenimiento correctivo se realiza de acuerdo con los incidentes reportados.

	Actividades	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de término	T2 2022	T3 2022	T4 2022
1	Realizar un diagnóstico de la infraestructura tecnológica de la JNJ. *Medio de verificación: Informe de diagnóstico de la infraestructura tecnológica*	Coordinador de Infraestructura	15/05/2022	30/05/2022			
2	Elaborar el cronograma de mantenimiento preventivo del año en curso.	Coordinador de Infraestructura	01/06/2022	20/06/2022			

	Actividades	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de término	T2 2022	T3 2022	T4 2022
	Medio de verificación: Informe con el cronograma de mantenimiento preventivo del año en curso						
3	Ejecutar el mantenimiento preventivo de la infraestructura. *Medio de verificación: Informes de ejecución de mantenimientos preventivos*	Coordinador de Infraestructura	01/07/2022	30/11/2022			
4	Verificar la eficacia del mantenimiento preventivo realizado. *Medio de verificación: Informes de eficacia de los mantenimientos preventivos*	Coordinador de Infraestructura	15/09/2022	31/12/2022			

10. RECURSOS

10.1. Personal

La Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital es la encargada de elaborar, supervisar y conducir el presente Plan; a continuación, se detalla el personal que interviene en la ejecución y mantenimiento preventivo:

a) Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.

b) Personal de mantenimiento preventivo.

La capacitación del personal en la implementación del Plan de Ejecución y Mantenimiento Preventivo se desarrolla en una serie de charlas de capacitación que se realizan de manera anual, a cargo de la Unidad de Recursos Humanos en coordinación con el Jefe de OTI.

10.2. Presupuesto

Las actividades descritas en el presente Plan se financian con el presupuesto institucional asignado a la Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital.

11. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

La Oficina de Tecnologías de la Información y Gobierno Digital realiza el seguimiento constante y continúo de los componentes de la infraestructura tecnológica que se encuentran instalados en las sedes de la JNJ, supervisando el cumplimiento del presente Plan, así como la realización de los procedimientos técnicos de mantenimiento definidos. Se considerarán los siguientes indicadores (métricas) para la evaluación del Plan:

- Porcentaje de cumplimiento del cronograma de mantenimientos preventivos
- Porcentaje de mantenimientos correctivos recurrentes

La Oficina de Planificación y Cooperación Técnica es el órgano encargado de realizar el seguimiento y monitoreo del cumplimiento de las actividades establecidas en el presente Plan, el cual se realizará con periodicidad trimestral.

El Plan de Ejecución y Mantenimiento Preventivo será actualizado según se vaya incorporando nueva infraestructura tecnológica además de identificarse cambios en el marco legal vigente, pudiéndose recomendar ajustes que permitan una mejor aplicación del Plan. Cualquier cambio realizado al presente Plan es sustentado con la documentación respectiva.

12. ANEXOS

12.1. Anexo 1. Formatos

Formato de atención y conformidad del mantenimiento

I	**DATOS GENERALES DEL USUARIO RESPONSABLE DEL EQUIPO**				
Apellidos					
Nombres					
Cargo					
Área/ Oficina				Anexo	
Ubicación Física					
II	**ACTIVIDAD A REALIZAR**				
Fecha de Inicio	___/___/___	Fecha de Término	___/___/____		
Descripción de la atención solicitada					
III	**DATOS DEL HARWARE**				
DETALLE	NÚMERO DE SERIE	MARCA	MODELO	CÓDIGO PATRIMONIAL	
IV	**ACCIONES EFECTUADAS (Marque con un aspa)**				
Revisión ◯	Mantenimiento ◯	Reparación ◯	Cambio ◯		
Obesrvaciones					
Estado Situacional del Equipo hago de hacer terminado la intervención					
Operativo ◯	Derivado a tercero ◯	Pendiente ◯			
otro (describir) ◯					
V	**DATOS DEL PERSONAL TÉCNICO**				
Apellidos					
Nombres					
Entidad					
VI	**COMENTARIO GENERAL**				

Firma del Usuario Atendido

Firma del Personal Técnico