ACUERDO 20 DE 1995

(Octubre 20)

Modificado por el Decreto Distrital No. 74 de 2001

Por el cual se adopta el Código de Construcción del Distrito Capital de Bogotá, se fijan sus políticas generales y su alcance, se establecen los mecanismos para su aplicación, se fijan plazos para su reglamentación prioritaria y se señalan mecanismos para su actualización y vigilancia.

EL CONCEJO DE SANTA FE DE BOGOTÁ, DISTRITO CAPITAL,

CONSIDERANDO:

1. Que la actividad constructora en una ciudad de del tamaño de Santa Fe de Bogotá es de gran magnitud, importancia y diversidad y afecta significativamente la vida de la ciudadanía en general, por lo cual es indispensable que sea regulada y controlada mediante un Código de Construcción que establezca las normas básicas de dicha actividad en tal forma que se proteja la seguridad, la salubridad y el bienestar de la Comunidad.

2. Que el Código de la Construcción ha sido señalado como uno de los elementos constitutivos del Plan General de Desarrollo integrado del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, en sus aspectos de desarrollo físico.

3. Que es necesaria la aprobación de un Proyecto de Acuerdo sobre el Código de Construcción para el Distrito Capital.

4. Que existe multiplicidad de normas y reglamentos dispersos, en algunos casos contradictorios o inconsistentes, que regulan actualmente diversos aspectos de la actividad constructora, los cuales convienen reagrupar, revisar integralmente y complementar para hacer más fácil y conveniente su aplicación y su control.

ACUERDA:

CAPÍTULO I

ADOPCIÓN, DEFINICIÓN Y OBJETIVO

Artículo 1º.- Adoptase el Código de Construcción del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, definido por el siguiente articulado en el cual se fijan sus políticas generales, su articulado, su alcance, se establecen mecanismos para su aplicación, se fijan plazos para su reglamentación por parte de la Administración Distrital y se señalan mecanismos para su actualización y vigilancia.

Artículo 2º.- El Código de construcción es uno de los elementos constitutivos del Plan General de Desarrollo Integrado del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, en sus aspectos del desarrollo físico, por consiguiente su desarrollo y aplicación se harán mediante un proceso de planeación permanente, orientado a coordinar las acciones de los sectores públicos y privado dentro de un estricto criterio de justicia social.

Artículo 3º.- El presente Código de construcción completa las políticas y normas sobre el desarrollo urbanístico. Por lo tanto su interpretación y aplicación deben realizarse teniendo en cuenta capitalmente las normas vigentes sobre los siguientes aspectos los cuales no son modificaciones en manera alguna por el presente Código.

a. Perímetro de servicios públicos y posibilidad técnica de prestación de servicios.
b. Zonificación y reglamentación de usos de la tierra.
c. Afectaciones de la tierra por Plan Vial y Planes Maestros de Servicios.
d. Las normas y reglamentaciones específicas para cada zona de la ciudad.
e. Las normas y procedimientos sobre los procesos de urbanización, apropiación de proyectos licencias para su ejecución.

Artículo 4º.- El Código de Construcción esta compuesto del Código de Edificaciones que contiene las normas para edificaciones corrientes y el Código de infraestructura que se refiere a las obras de infraestructura urbana tales como redes urbanísticas de acueducto, alcantarillado, energía, teléfonos, basureros y vías, e incluye las estructuras capitales tales como puentes, torres de transmisión, túneles, canales e interceptores hidráulicos.

Artículo 5º.- El Código de edificaciones define las normas básicas que deben cumplir las edificaciones estructuras corrientes con principal referencia, la suficiencia estructural, la salubridad y protección y seguridad para los casos de incendio y pánico colectivo.

Artículo 6º.- El Código de infraestructura define las normas básicas que garanticen la estabilidad y resistencia de las obras de infraestructura urbana y preserven la seguridad. La Salubridad y el bienestar de la comunidad.

Artículo 7º.- El propósito del Código de construcción del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, es el de establecer un conjunto de normas básicas a las cuales deben ceñirse las edificaciones y obras de infraestructura en cuanto a su realización, alteración y uso para que garanticen estabilidad y resistencia y preserven la seguridad, la salubridad y el bienestar de la comunidad.

Parágrafo.- El uso para el cual fue diseñada y aprobada una edificación, no debe cambiarse sin la autorización previa del Departamento Administrativo de Planeación Distrital, siempre y cuando este nuevo uso enmarque dentro de las normas vigentes.

CAPÍTULO II

ALCANCE Y CONTENIDO

Artículo 8º.- Este Código debe aplicarse dentro del territorio del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, para las siguientes actividades:

a. Diseño y ejecución de: construcción, modificación, reparación y demolición de edificaciones, estructuras y construcciones en general y de las instalaciones y equipos incorporativas a ellas.
b. Uso, conservación, mantenimiento e inspección de edificaciones, estructuras y construcciones en general y de las instalaciones y equipos incorporados a ellas.

Artículo 9º.- Para la contratación de la prestación de servicios públicos a municipios vecinos de Santa Fe de Bogotá, por parte de Empresas de Servicios Públicos del Distrito Capital se requerirá, además del cumplimiento de los requisitos establecidos en otras normas vigentes, la adopción por parte del respectivo convenio Municipal de un Código de Construcción equivalente al presente.

Artículo 10º.- El Código de Construcción será de obligatorio cumplimiento para personas y entidades particulares, mixtas u oficiales.

Artículo 11º.- El Código de Edificaciones trata sobre los siguientes aspectos:

1. Disposiciones Generales: Objetivo y alcance del Código de edificaciones, normas para su actualización, vigencia y control, e indicaciones para la utilización del Código.
2. Requisitos de Diseño Arquitectónico: Normas referentes diseño de medios de evaluación, los requisitos de resistencia y protección contra el fuego, las normas para iluminación, ventilación, protección contra la intemperie, almacenamiento de basuras, chimeneas y otras relacionadas.
3. Requisitos Estructurales: Requisitos para cimentaciones y las estructuras de concreto, mampostería, madera, elementos metálicos y vidrios.
4. Requisitos para instalaciones: Normas para instalaciones interiores eléctricas, telefónicas, hidráulicas y sanitarias, para gases, sistemas de detección y extinción de incendios, sistemas de incineración, sistemas de transporte vertical y sistemas industriales.
5. Licencias de Construcción: Procedimientos para la obtención de licencias de construcción.
6. Consideraciones sobre Construcción: Normas para la seguridad durante el proceso constructivo, se fijan normas sobre materiales y se adoptan pautas sobre supervisión técnica, inspección y control.
7. Consideraciones sobre Ocupación: Normas y procedimientos sobre el uso y conservación de edificaciones y sobre cambios de uso, demoliciones y alteraciones a edificaciones.

Artículo 12º.- El Código de infraestructura trata sobre los siguientes aspectos:

1. Obras de acueducto y Alcantarillado: Normas sobre instalaciones exteriores y redes externas de acueducto y alcantarillado, igualmente sobre canales, interceptores, tuberías mayores, tanques y estaciones de bombeo.
2. Obras de Energía Eléctrica e Iluminación: Normas sobre instalaciones exteriores y redes externas de energía eléctrica e iluminación, así como sobre subestaciones y torres de transmisión.

3. Obras de Telefonía y Comunicaciones: Normas sobre instalaciones Exteriores y redes externas de telefonía y comunicaciones.
4. Vía, Puentes, Túneles e infraestructura del transporte: Normas sobre vías vehiculares, peatonales, ciclovías, puentes, túneles y sobre otras obras requeridas para la infraestructura del transporte urbano.
5. Otras obras de infraestructura Urbana: Normas para obras de infraestructura urbana no contempladas dentro de los otros títulos.

CAPÍTULO III

EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL CÓDIGO

Artículo 13º. Corresponde al Departamento Administrativo de Planeación Distrital la función de evaluar permanentemente la aplicación del Código de construcción y proponer las modificaciones o complementaciones, que considere necesarias, las cuales deberán ser adoptadas por Decreto del Alcalde Mayor de Santa Fe de Bogotá, previa presentación a la Comisión Permanente del Código de Construcción de Santa Fe de Bogotá

Artículo 14º.- Crease, adscrita al Departamento Administrativo de Planeación Distrital, una Comisión Permanente del Código de Construcción de Santa Fe de Bogotá, D.C., integrada en la forma siguiente: Por el Director del Departamento Administrativo de Planeación Distrital quien la presidirá; un miembro designado por la Sociedad Colombiana de Ingenieros; un miembro designado por la Sociedad Colombiana de Arquitectos Seccional Bogotá Cundinamarca; un miembro designado por la Cámara Colombiana de la Construcción CAMACOL Seccional Cundinamarca, el Director del Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, el Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional y el Decano de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional.

Parágrafo.- La Comisión Permanente tendrá una Secretaría Permanente que será ejercida por el Subdirector del Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

Artículo 15º.- Son funciones de la Comisión Permanente del Código de Construcción las siguientes:

a. Darse su propio reglamento
b. Atender las consultas que se le formulen respecto del Código.

c. Dirigir y supervisar las investigaciones que se decida efectuar sobre aspectos relacionados con el Código.
d. Asesorar al Departamento Administrativo de Planeación Distrital en su función de revisión periódica y actualización del Código.
e. Promover la divulgación del Código y de las reformas que se introduzcan.
f. Evaluar el desempeño de las funciones de vigilancia y control.

Parágrafo 1º.- Cuando se trate de temas que conciernen a las Empresas Distritales de Servicios Públicos, invitará a los delegados de las Empresas Distritales de Servicios Públicos, a las cuales afecte el referido tema.

Parágrafo 2º.- La Comisión abrirá un registro de inscripción de las agremiaciones del sector de la construcción a quienes consultará cuando lo considere pertinente.

CAPÍTULO IV

VIGILANCIA Y CONTROL

Artículo 16º.- Corresponde al Departamento Administrativo de Planeación Distrital las funciones de vigilar y controlar la correcta aplicación del presente Código de Construcción.

Artículo 17º.- Constituye mecanismo fundamental de control la prestación de los servicios públicos a las edificaciones en el Distrito Capital; de tal manera, las Empresas de Servicios Públicos se abstendrán de prestar y/o continuar prestando los servicios a aquellas edificaciones que violen las normas y procedimientos establecidos por este Código y las demás disposiciones vigentes.

Artículo 18º.- Para llevar a cabo sus funciones de vigilancia y control de la aplicación del presente Código, el Departamento Administrativo de Planeación Distrital hará uso de los procedimientos vigentes, en especial los relacionados con la expedición de licencias de construcción.

Parágrafo.- Las labores y diligenciamientos que adelante el Departamento Administrativo de Planeación Distrital en desarrollo de sus funciones de vigilar y controlar la aplicación de las normas del presente Código, no exonera ni disminuye la responsabilidad de propietarios, proyectistas, constructores, interventores, suministradores de equipos y materiales,

operadores o controladores de cualquier edificación o estructura por los daños a personas o a la propiedad causadas por defectos de la construcción atribuibles al incumplimiento de normas del presente Código.

Artículo 19º.- Con el objeto de agilizar la labor de expedición de licencias de construcción y la de supervisión de la obra, el proyectista, el constructor y el propietario de la edificación deberán firmar un memorial en el que se aseguren conocer las normas del presente Código y darles estricto cumplimiento en el diseño y durante la construcción; igualmente certificarán conocer las sanciones contempladas en caso de incumplimiento en el diseño y durante la construcción; igualmente certificarán conocer las sanciones contempladas en caso de incumplimiento.

El Departamento Administrativo de Planeación Distrital expedirá la licencia de construcción sin realizar una verificación detallada de los diseños y permitirá el desarrollo del Proceso constructivo sin efectuar un seguimiento detallado de este éste, se exceptúan de lo anterior, la obligatoria verificación de las normas urbanísticas y arquitectónicas contempladas en las normas vigentes y la obligatoria verificación de los aspectos estructurales según lo dispuesto por el Decreto 1400 de 1984 de la Presidencia de la República, por el cual se adopta el Código Colombiano de construcciones Sismo-Resistentes, con vigencia en todo el Territorio Nacional.

Ver el Decreto Nacional 2015 de 2001

Parágrafo.- Al solicitarse la licencia de construcción se deberá entregar copias de los planos y las memorias correspondientes, para su archivo, en tal forma que se permita su verificación en caso necesario.

CAPÍTULO V

SANCIONES

Artículo 20º.- Al que acometa obras de construcción de edificaciones sin sujeción a las normas vigentes sobre inscripción de proyectistas, inscripción de constructores o expedición de licencias de construcción, o sin el cumplimiento de las normas contenidas en el presente Código, se le impondrá las sanciones contempladas en el Acuerdo Distrital No.6 de 1990, en el Código de Policía y demás disposiciones al respecto.

Artículo 21º.- La Comisión Permanente del Código de Construcción de Santa Fe de Bogotá oficiará al Consejo Profesional de Ingeniería y Arquitectura Seccional Cundinamarca sobre infracciones al Código de Construcción en que incurran Ingenieros, Arquitectos o Técnicos Constructores, para que el Consejo Profesional tome las medidas pertinentes, para tal fin el Departamento Administrativo de Planeación Distrital deberá informar mensualmente a la Comisión sobre tales infracciones.

Artículo 22º.- De conformidad con lo especificado por el Decreto 1400 de 1984 de la Presidencia de la República, por el cual se adopta el Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes, con vigencia en todo el Territorio Nacional, los Ingenieros, arquitectos que adelanten obras sin sujeción a las normas del Decreto 1400/84 o que las autoricen, incurrirán en violación del Código Profesional y podrán ser sancionados por el Consejo Nacional de Ingeniería y Arquitectura con la suspensión o cancelación de la matricula en la forma prevista en el Decreto 1548 de 1983.

Artículo 23º.- Este Acuerdo rige a partir de su promulgación.

Comuníquese y cúmplase

Dado en Santa Fe de Bogotá, D.C., a 20 de octubre de 1995.

El Alcalde Mayor,

AURELIJUS RUTENIS ANTANAS MOCKUS.

El Presidente,

RAFAEL AMADOR CAMPOS.

El Secretario General,

RAFAEL ANTONIO TORRES MARTÍN.

NOTA: El texto del articulado del Acuerdo aparece publicado en el Registro Distrital 1044 de Octubre 30 de 1995 yel anexo se publicó en el Registro Distrital 1102 de febrero 5 de 1996.

ANEXO

TITULO A DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO A.1

PROPOSITO Y ALCANCE

Sección A.1.1. PROPOSITO

ARTÍCULO A.1.1.1 El presente conjunto de normas y procedimientos se denomina el Código de Edificaciones de Santa Fe de Bogotá, el cual forma parte integrante de Santa Fe de Bogotá. El propósito fundamental del Código de Edificaciones es el de establecer un conjunto de normas básicas para la realización, alteración y uso de las edificaciones y estructuras ubicadas en el Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, de manera que garanticen su estabilidad y resistencia, y preserven la seguridad, la salubridad y el bienestar de la comunidad

ARTÍCULO A.1.1. Es uno de los elementos constitutivos del plan general de desarrollo integrado del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, en sus aspectos del desarrollo físico. Por consiguiente su desarrollo y aplicación se harán mediante un proceso de planeación permanente, orientado a coordinar las acciones de los sectores público y privado dentro de un estricto criterio de bienestar y justicia social.

ARTÍCULO A.1.1.3 El presente Código complementa las políticas y normas prescritas en el Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, en materia de desarrollo urbanístico. Por lo tanto, su interpretación y aplicación deben realizarse teniendo en cuenta las normas vigentes, capitalmente sobre los siguientes aspectos, los cuales no son modificados en manera alguna por el presente Código.

a) Perímetro de servicios públicos y posibilidad técnica de prestación de éstos.

b) Zonificación y reglamentación de usos de la tierra.

c) Afectaciones del terreno por parte del Plan Vial y de los Planes Maestros de Servicios.

d) Normas y reglamentaciones específicas para cada zona de la ciudad.

e) Normas y procedimientos sobre los procesos de urbanización, aprobación de proyectos y licencias para su ejecución.

Sección A.1.2.1 ALCANCE

ARTÍCULO A.1.2.1 El Código contiene las normas básicas sobre seguridad de las edificaciones y estructuras, con principal referencia a la salud pública, a la estabilidad estructural y a la protección contra el fuego y otras calamidades.

ARTÍCULO A.1.2.2 Este Código debe aplicarse dentro del territorio del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, para las siguientes actividades

a. Diseño y ejecución de: construcción, modificación, reparación y demolición de edificaciones y equipos incorporados a ellas.
b. Uso, conservación y mantenimiento e inspección de edificaciones y estructuras, así como de las instalaciones y equipos incorporados a ellas.

ARTÍCULO A.1.2.3. Este Código se refiere a edificaciones y estructuras corrientes y no es aplicable a construcciones capitales tales como puentes, torres de transmisión, estructuras hidráulicas, túneles y torres. Las normas correspondientes a tales obras de infraestructura urbana se incluyen en otro sector denominado Código de Infraestructura.

CAPITULO A.2

ACTUALIZACION, CONTROL Y SANCIONES

Sección A.2.1 EVALUACION Y ACTUALIZACION DEL CODIGO

ARTÍCULO A.2.1.1. Corresponde al Departamento Administrativo de Planeación Distrital la función de evaluar permanentemente la aplicación del Código de Edificaciones, a fin de estudiar si conviene modificar o complementar su texto.

ARTÍCULO A.2.1.2. Las propuestas de modificación al Código de Edificaciones deben ser presentadas por parte del Departamento Administrativo de Planeación Distrital a la consulta de la Comisión

Permanente del Código de Construcción de Santa Fe de Bogotá a que refiere el artículo A.2.1.3.

ARTÍCULO A.2.1.3. De acuerdo con lo contemplado por el Acuerdo XX de 1985 constituyese, adscrita al Departamento Administrativo de Planeación Distrital, una Comisión Permanente de Santa Fe de Bogotá, D.E. (sic) integrada en la forma siguiente: por el director del Departamento Administrativo de Planeación Distrital, o su delegado, quien la presidirá; por el Secretario de Obras Públicas o su delegado; dos representantes del Concejo del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, uno de los cuales deberá ser ingeniero o arquitecto matriculado; un miembro designado por la Sociedad Colombiana de Ingenieros; un miembro designado por la Sociedad Colombiana de Arquitectos; y un miembro designado por la Cámara Colombiana de la Construcción, CAMACOL. Como Secretario permanente de la Comisión actuará el Director de la División de Control de la Secretaría de Obras Públicas. Esta Comisión tendrá las siguientes funciones:

a) Darse su propio reglamento;

b) Atender las consultas que se le formulen respecto del Código;

c) Dirigir y supervisar las investigaciones que se decida efectuar sobre aspectos relacionados con el Código;

d) Asesorar al Departamento Administrativo de Planeación Distrital en su función de evaluación permanente, actualización y complementación del Código;

e) Promover la divulgación del Código y de las reformas que se le introduzcan, y

f) Evaluar el desempeño de las funciones de vigilancia y control a que hace referencia la sección A.2.2.

Sección A.2.2 VIGILANCIA Y CONTROL

ARTÍCULO A.2.2.1. Corresponde a la Secretaría de Obras Públicas ejercer las funciones de vigilancia y control en la aplicación del presente Código de Edificaciones.

ARTÍCULO A.2.2.2. Para llevar a cabo sus funciones de vigilancia y control de la aplicación del presente Código, la Secretaría de Obras Públicas hará uso de los procedimientos vigentes, (sic) en capital de los relacionados con inscripción de proyectistas, inscripción de constructores, expedición de licencias de construcción y visitas de inspección a las obras y a las edificaciones ocupadas.

PARÁGRAFO A.2.2.2.1. Las labores y diligenciamientos que adelante la Secretaría de Obras Públicas en desarrollo de sus funciones de vigilar y controlar la aplicación de las normas del presente Código, tales como la inscripción de proyectistas, constructores, suministradores de equipos y materiales, operadores o controladores de cualquier edificación o estructura por los daños a personas o a la propiedad causados por defectos de la edificación relacionados con el incumplimiento de normas contempladas en el presente Código.

PARAGRAFO A.2.2.2.2. Con el objeto de agilizar la labor de expedición de licencias de construcción y la de supervisión de la obra, el proyectista, el constructor y el propietario de la edificación deberán firmar un memorial en el que aseguren conocer las normas del presente Código y darles estricto cumplimiento en el diseño y durante la construcción; igualmente certificarán conocer las sanciones contempladas en caso de incumplimiento. La Secretaría de Obras Públicas potestativamente podrá expedir la licencia de construcción sin realizar una verificación detallada de los diseños, podrá permitir el desarrollo del proceso constrictivo (sic) sin efectuar un seguimiento completo de Este (sic). Se exceptúan de lo anterior, la obligatoria verificación de las normas urbanísticas y arquitectónicas contempladas en las disposiciones vigentes y la obligatoria verificación de los aspectos estructurales, según lo dispuesto por el Decreto 1400 de 1984 de la Presidencia de la República, por el cual se adopta el Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes, con vigencia en todo el territorio de la República.

PARÁGRAFO A.2.2.2.3. En todos los casos, al solicitarse la licencia de construcción se deberá entregar copia de los planos y las memorias correspondientes, si fuere el caso, para su archivo, en tal forma que se permita su verificación en caso necesario.

Sección A.2.3 SANCIONES

ARTÍCULO A.2.3.1. Toda persona que acometa obras de construcción de edificaciones sin sujeción a las normas vigentes sobre inscripción de proyectistas y de constructores o expedición de licencias de construcción, o sin el cumplimiento de las normas contenidas en el presente Código, incurrirá en las sanciones contempladas en las normas vigentes y en capital en el Título XI del Acuerdo Distrital 7 de 1979 y en sus Decretos reglamentarios.

ARTÍCULO A.2.3.2. La Comisión Permanente del Código de Construcción de Santa Fe de Bogotá oficiará al Consejo Profesional de Ingeniería y Arquitectura Seccional Cundinamarca, sobre infracciones al Código de Construcción en que incurrirán Ingenieros, Arquitectos o Técnicos Constructores, a fin de que el Consejo Profesional tome las medidas pertinentes. Para tal fin la Secretaría de Obras Públicas deberá informar mensualmente a la Comisión sobre tales infracciones.

ARTÍCULO A.2.3.3. De conformidad con lo especificado en el Decreto 1400 de 1984 de la Presidencia de la República, por el cual se adopta el Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes, con vigencia en todo el territorio de la República, y al cual hace referencia el Título C-Requisitos Estructurales del presente Código, los ingenieros y arquitectos que adelanten obras sin sujeción a las normas del mencionado Decreto o que las autoricen, incurrirán en violación del Código Profesional y podrán ser sancionados por el Consejo Nacional Profesional de Ingeniería y Arquitectura con la suspensión o la cancelación de la matrícula en la forma prevista en el Decreto 1548 de 1983.

A.3

CAPÍTULO A.3

APLICACIÓN Y UTILIZACIÓN DEL CÓDIGO

Sección A.3 UTILIZACIÓN DEL CÓDIGO DE EDIFICACIONES

ARTÍCULO A.3.1.1. Para mejor utilización y comprensión de la reglamentación objeto del presente Código, el usuario debe, inicialmente, enterarse del contenido de los capítulos A.1, A.2 y A.3. A continuación, debe establecer la clasificación del tipo de edificación según lo contemplado en el capítulo A.4. Una vez que haga esto, debe pasar al estudio de las reglamentaciones aplicables al diseño arquitectónico, en el título B; al

diseño estructural, en el título C; y a las instalaciones, en el título D. En cuanto a los demás títulos es preciso que tenga en cuenta lo siguiente: que el E contempla lo referente a la obtención de licencias de construcción; el F establece lo pertinente a la etapa de construcción y, finalmente, el G contiene las normas sobre ocupación y uso de las edificaciones, inclusive en lo concerniente a cambio de usos y demoliciones.

Sección A.3.2 VIGENCIA

ARTÍCULO A.3.2.1. Todo trabajo de construcción, alteración, reparación, demolición o mantenimiento de edificaciones que se realice en la ciudad con posterioridad a la fecha de vigencia del presente Código, debe cumplir las normas que se establecen en éste.

Se exceptúan de lo anterior los trabajos cuya solicitud de licencia tengan fecha anterior a aquélla, y siempre que se hayan autorizado e iniciado dentro de los doce (12) meses siguientes, a la vigencia del Código y su ejecución se realice en forma continua hasta su total culminación.

Sección A.3.3 EDIFICACIONES EXISTENTES-CONTINUACIÓN DEL USO

ARTÍCULO A.3.3.1. Las edificaciones existentes en la fecha de adopción de este Código pueden continuar con su uso u ocupación existente, si tal uso u ocupación eran legales entonces y siempre que su continuación no atente contra la salud o la vida de los ocupantes o de sus vecinos en los términos del presente Código.

PARÁGRAFO A.3.3.1.1. Las edificaciones que amenazan ruina, están sometidas a las normas contenidas en el capítulo G.4 del presente Código.

PARÁGRAFO A.3.3.1.2. En el caso de que el uso o la ocupación de una edificación existente fueran contrarias a las normas vigentes en la fecha de adopción del presente Código y su continuación contradijera las previsiones de éste, se incurriría en una situación violatoria de la norma legal susceptible de acarrear al responsable las sanciones previstas en el nuevo Código.

ARTÍCULO A.3.3.2. Las edificaciones existentes en la fecha de adopción de este Código, que se clasifiquen en uno o varios de los siguientes grupos o subgrupos de uso, según lo establecido en el capítulo A.4 y cuyas condiciones de seguridad en lo referente a sistemas de detección y

extinción de incendios, medios de evacuación o sistemas de ventilación sean inferiores a las que se establecen en el presente Código, deben adecuarse al nivel estipulado por éste dentro de los plazos establecidos a continuación contados a partir de la fecha de vigencia del presente Código:

GRUPO O	CLASE DE USO	PLAZO	SUBGRUPO
P	Alta peligrosidad		1 año
L	Lugares de reunión		2 años
I	Institucional		2 años
F1	Fabril e industrial de riesgo moderado		3 años
A1	Almacenamiento de riesgo moderado		3 años
R3	Hoteles		3 años
C2	Comercial de bienes		3 años
C1	Comercial de servicios		3 años

PARÁGRAFO A.3.3.2.1. Se excluyen de lo estipulado en el presente Artículo aquellas edificaciones incluidas dentro de las clasificaciones C1 y C2, Comercial Servicios y Bienes, cuya área de construcción sea inferior a 1.000 m2, o que estén diseñadas para ser ocupadas por menos de 300 personas simultáneamente.

PARÁGRAFO B.3.3.2.2. La Comisión Permanente del Código de Construcción supervisará la norma contemplada en el presente artículo y estudiará las excepciones y variantes.

Sección A.3.4 CAMBIO DEL USO DE EDIFICACIONES

ARTÍCULO A.3.4.1. Los cambios en el uso u ocupación de una edificación que se realicen con posterioridad a la fecha de vigencia del presente Código, deben cumplir con las normas especificadas en el capítulo G.1.

Sección A.3.5 MANTENIMIENTO DE EDIFICACIONES

ARTÍCULO A.3.5.1. Todas las edificaciones y sus partes componentes deben mantenerse en condiciones permanentes de seguridad y salubridad. Todos los equipos e instalaciones de servicios, medios de evacuación y

sistemas de seguridad requeridos en una edificación, según las normas del presente Código o de cualesquiera otras reglamentaciones pertinentes, deben permanecer en buenas condiciones de funcionamiento.

PARÁGRAFO A.3.5.1.1. El propietario de la edificación es el responsable del correcto mantenimiento de la edificación y de sus equipos.

PARÁGRAFO A.3.5.1.2. Para verificar el cumplimiento de lo estipulado en este artículo, el Secretario de Obras Públicas puede ordenar la inspección de cualquier edificación.

Sección A.3.6 ALTERACIONES MENORES Y REPARACIONES COMUNES

ARTÍCULO A.3.6.1. Para los propósitos de este Código, el término "alteraciones menores" significa pequeños cambios o reparaciones comunes en una edificación o en parte de ella, que no afectan la salubridad, la seguridad estructural o la seguridad contra el fuego; por otra parte, incluye renovaciones de elementos existentes en la edificación, con materiales o repuestos equivalentes. Este tipo de trabajos puede llevarse a cabo sin necesidad de obtención de licencias o permisos.

PARÁGRAFO A.3.6.1.1. Los trabajos relacionados a continuación no se consideran como alteraciones menores o reparaciones comunes y, por lo tanto, su ejecución tiene que ajustarse a las normas contempladas en este Código y estar condicionados a la obtención de la licencia respectiva: corte o remoción de muro, piso o techo; remoción, cambio o supresión de cualquier medio requerido de evacuación; reordenamiento o relocalización de partes de la edificación que afecten las normas sobre cargas, medios de evacuación o iluminación, ventilación o ascensores; adiciones, en instalaciones hidráulicas o sanitarias, o en el sistema de distribución de gas, o cualquier otro trabajo que afecte la salubridad, la seguridad estructural o los sistemas de protección contra incendios de la edificación.

Sección A.3.7 ALTERACIONES MAYORES A EDIFICACIONES

ARTÍCULO A.3.7.1. Las edificaciones o estructuras en las que se realicen trabajos mayores de modificación, adición o reparación, deben cumplir con todas las normas contempladas en el presente Código para edificaciones nuevas, exceptuando lo contemplado en los parágrafos de estos artículos.

PARÁGRAFO A.3.7.1.1. Los trabajos mayores de adición, alteración, o reparación, pueden practicarse en cualquier obra o estructura sin que la edificación existente cumpla con todos los requerimientos del presente Código, siempre que dicha alteración cumpla con las normas sobre edificaciones nuevas y no cause que la estructura resultante sea insegura en los términos del presente Código.

PARÁGRAFO A.3.7.1.2. Las reparaciones, alteraciones y adiciones necesarias para la preservación, restauración, rehabilitación o uso continuado de una edificación pueden llevarse a efecto sin el cumplimiento de todas las normas del presente Código, cuando la edificación haya sido señalada oficialmente como objeto de conservación histórica, arquitectónica o urbanística. En estos casos la Secretaría de Obras Públicas deberá actuar con la asesoría del Departamento Administrativo de Planeación Distrital y de la junta de protección del patrimonio urbano, según lo contempla el Acuerdo 7 de 1979. La Secretaría de Obras Públicas deberá exigir que se corrija cualquier situación de inseguridad en la obra y, en todo caso, la edificación restaurada debe mejorar las condiciones de seguridad estructural, de salubridad y de protección contra el fuego existentes anteriormente en la edificación.

Sección A.3.8 NUEVAS EDIFICACIONES

ARTÍCULO A.3.8.1. Todo trabajo de construcción de edificaciones nuevas que se realice en la ciudad con posterioridad a la fecha de vigencia del presente Código, debe efectuarse de conformidad con las normas que se establecen en el mismo, con la excepción de los casos contemplados en el artículo A.3.2.1.

Para llevar a cabo los trabajos de construcción de edificaciones nuevas, el propietario del predio debe obtener previamente una licencia de construcción expedida por la Secretaría de Obras Públicas, de acuerdo con las normas vigentes, en capital las del Acuerdo 7 de 1979 y sus decretos reglamentarios, y las que contempla el título E del presente Código.

Con la solicitud de la licencia de construcción el propietario del predio debe señalar uno o varios proyectistas encargados de la elaboración de los diseños; a su turno, los proyectistas deben cumplir con las normas urbanísticas y arquitectónicas vigentes para el predio, igualmente deben cumplir con las normas y requisitos de diseño arquitectónico, de diseño

estructural y de instalaciones contempladas en su orden, por los títulos B, C y D del presente Código.

Con la solicitud de la licencia de construcción el propietario del predio debe señalar la persona responsable del proceso constructivo, que debe llevar a cabo la construcción de la edificación según los planos elaborados por los proyectistas y aprobados en la licencia de construcción y mediante la plena observancia de las normas contempladas en el título F del presente Código.

Sección A.3.9 OTROS MATERIALES Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS NO REGLAMENTARIOS

ARTÍCULO A.3.9.1. Las normas del presente Código no pretenden impedir el uso de materiales, de métodos de diseño, o de construcción no contemplados específicamente en él. La Secretaría de Obras Públicas puede aceptar métodos alternativos, siempre que se logre demostrar que la alternativa propuesta produce al menos los mismos resultados especificados en el presente Código, respecto de resistencia estructural, durabilidad, efectividad, resistencia al fuego, seguridad y salubridad. Para que un método o material alternativo pueda ser aprobado por la Secretaría de Obras Públicas, se requiere que cuente con conceptos favorables de la Sociedad Colombiana de Ingenieros, de la Sociedad Colombiana de Arquitectos y de la Comisión de Santa Fe de Bogotá. Los costos que exija la elaboración de tales conceptos serán de cargo de la persona que presenta el método alternativo.

Sección A.3.10 INTE8RPRETACIÓN DEL CÓDIGO

ARTÍCULO A.3.10.1. Las disposiciones del presente Código deben ser interpretadas dentro de su contexto global, y no aisladamente. En todo caso la interpretación de las disposiciones del presente Código debe hacerse en forma tal que se garantice el cumplimiento del propósito general en la sección A.1.1.

A.4

CAPÍTULO A.4

CLASIFICACIÓN DE EDIFICACIONES POR GRUPOS DE USO

Sección A.4.1 GENERAL

ARTÍCULO A.4.1.1. Este capítulo establece y controla la clasificación de todas las edificaciones y espacios existentes en el Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, de acuerdo con su uso y ocupación.

ARTÍCULO A.4.1.2. Toda edificación o espacio que se construya o altere debe, para los propósitos de este Código, clasificarse en uno de los grupos de uso dados en la tabla A.4-1, de acuerdo con su uso principal y su ocupación dominante.

ARTÍCULO A.4.1.3. La tabla A.4-1 presenta una lista de grupos y subgrupos de uso destinada a la clasificación de edificaciones y espacios de acuerdo con las secciones A**.4.**2 a A**.4.**11.[1]

Sección A.4.2 GRUPO DE USO DE ALMACENAMIENTO A

ARTÍCULO A.4.2.1. General.

En el grupo de uso almacenamiento (A) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados como el almacenamiento de mercancías, cargas o bienes en general, a menos que se clasifiquen en el grupo de uso alta peligrosidad (P), sección A.4.9.

El grupo de uso almacenamiento (A) está constituido por los subgrupos de uso almacenamiento riesgo moderado (A-1) y almacenamiento riesgo bajo (A-2).

ARTÍCULO A.4.2.2. Subgrupo de uso almacenamiento de riesgo moderado (A-1).

En el subgrupo de uso almacenamiento, riesgo moderado (A-1) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para el almacenamiento de materiales que, siendo combustibles, arden con rapidez moderada y no producen gases venenosos ni explosivos. En la tabla A.4-2 se presenta una lista indicativa de materiales de almacenamiento y tipos de edificaciones que deben clasificarse en el subgrupo de uso A-1.

TABLA A.4.2
SUBGRUPO DE USO ALMACENAMIENTO
RIESGO MODERADO (A-1)

Papel	Muebles	Cera
Vestidos	Maderas	Pieles
Zapatos	Linóleo	Establos y Galpones
Paja	Azúcares	Cuero
Seda	Estacionamientos	Cartón
Tabaco	Talleres mecánicos	Adhesivos
Cigarrillos	Productos fotográficos	Cales
Granos	Otros similares	

ARTÍCULO A.4.2.1. Subgrupo de Uso Almacenamiento de Riesgo Bajo (A-2)

En el Subgrupo de Uso Almacenamiento de Riesgo Bajo (A-2) clasifican las edificaciones o espacios utilizados para almacenamiento de material combustible o de combustión muy lenta. En la Tabla A.4.3 se presenta una lista indicativa de materiales de almacenamiento y tipos de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Uso A.2.

TABLA A.4.3		
SUBGRUPO DE USO ALMACENAMIENTO		
RIESGO BAJO (A-2)		
Asbestos	Productos alimenticios	Vidrio
Metales	Porcelana	Talcos
Otros similares		

Sección A.4.3 GRUPO DE USO COMERCIAL (C)

ARTÍCULO A.4.3.1. General.

En el grupo de uso comercial (C) se clasifican las edificaciones o espacios destinados a la realización de transacciones, ofrecimiento de servicios profesionales, compra, venta y uso de mercancías, carga o bienes en

general, excepto los incluidos en el grupo de uso alta peligrosidad (P), sección A.4.9.

El Grupo de Uso Comercial, Servicios (C-1) está constituido por los Subgrupos de Uso Comercial, Servicios (C-1) y Comercial, Bienes y Productos (C-2).

ARTÍCULO A.4.3.2. Subgrupo de uso comercial, servicios (C-1).

En el subgrupo de uso comercial, servicios (C-1) se clasifican las edificaciones o espacios en donde se realizan transacciones, y ofrecen servicios profesionales o comerciales que incidentalmente involucren el almacenamiento de pequeñas cantidades de bienes para el funcionamiento y oferta de dichos servicios. En la tabla A.4-4 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el subgrupo de uso C-1.

TABLA A.4.4		
SUBGRUPO DE USO COMERCIAL		
SERVICIOS (C-1)		
Bancos	Consultorios	Salas de Belleza y Afines
Aseguradoras	Oficinas	Edificaciones Administrativas
Otros similares		

A.4.3.3. Subgrupo de uso comercial de bienes y productos (C-2).

En el subgrupo de uso comercial de bienes y productos (C-2) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados en la exhibición, venta y comercialización de bienes, productos y mercancías a los cuales tiene acceso el público comprador.

La mercancía altamente combustible debe limitarse a cantidades pequeñas, de tal manera que la edificación no tenga necesariamente que cumplir con los requisitos para edificaciones del grupo de uso de alta peligrosidad (P), sección A.4.9. En la tabla A.4-4 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el subgrupo de uso C-2.

TABLA A.4.5		
SUBGRUPO DE USO COMERCIAL		
BIENES Y PRODUCTOS (C-2)		
Almacenes	Mercados	Supermercados
Depósitos Menores	Restaurantes	Centros Comerciales
Panaderías	Farmacias	Bodegas
Centro de distribución		

Sección A.4.4 GRUPO DE USO CAPITALES (sic) (E)

ARTÍCULO A.4.4.1. General.

En el grupo de Uso, Capitales (E) se clasifican las edificaciones o espacios de construcción que no clasifiquen en ninguno de los otros grupos de uso específicos y que tengan características técnicas, constructivas o de uso de carácter capital.

ARTÍCULO A.4.4.2. Lista de Usos Capitales.

En la tabla A.4-6 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el grupo de uso capitales (E) la que debe incluir, además, todos aquellos tipos de edificaciones que se proyecten por primera vez y sobre las cuales no existan normas aprobadas.

TABLA A.4.6	
GRUPO DE USO CAPITALES (E)	
Piscinas	Autocinemas
Parques de Diversión	Unidades Móviles
Cementerios	Establecimientos de Lavado en seco
Parqueaderos Privados	Parqueaderos Públicos
Helipuertos	Talleres

Alojamiento y Tratamiento de Animales	

Sección A.4.5 GRUPO DE USO FABRIL E INDUSTRIAL (F)

ARTÍCULO A.4.5.1. General.

En el grupo de Uso, Fabril e Industrial (F) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados en la explotación de materia prima, la fabricación, ensamblaje, manufacturación, procesamiento o transformación de productos, materiales o energía; excepto cuando se trate de productos o materiales altamente combustibles, inflamables o explosivos, en cuyo caso deben clasificarse en el grupo de uso, de alta peligrosidad (P), sección A.4.9.

El subgrupo de Uso Fabril e Industrial (F) está constituido por los subgrupos de uso fabril e industrial de riesgo moderado (F-1) y fabril e industrial de riesgo bajo (F-2).

ARTÍCULO A.4.5.2. Subgrupo de uso fabril e industrial de riesgo moderado (F-1). En el subgrupo de uso fabril e industrial de riesgo moderado (F-1) se clasifican las edificaciones o espacios donde los procesos de explotación, fabricación, ensamblaje, manufacturación o procesamiento representan riesgo moderado de incendio, debido a la naturaleza de tales operaciones y a los materiales involucrados. En la tabla A.4-7 se presenta una lista indicativa de tipos de edificaciones y de elementos cuyos procesos deben incluirse en el subgrupo de uso F-1.

TABLA A.4.7	
SUBGRUPO DE USO FABRIL E INDUSTRIAL	
RIESGO MODERADO (F-1)	
Planta de Asfalto	Industria farmacéutica
Lavanderías y tintorerías	Subestaciones eléctricas
Madera	Elementos Fotográficos
Vidrio	Gráficas
Cueros	Papel

Tabaco	Plásticos y Cauchos
Textil	Automotriz
Otros similares	

ARTÍCULO A.4.5.3. Subgrupo de uso fabril e industrial de riesgo bajo (F-2).

En el subgrupo de uso fabril e industrial de riesgo bajo (F-2), se clasifican las edificaciones o espacios donde los procesos de explotación, fabricación, ensamblaje, manufacturación o procesamiento, representan riesgos bajos de incendio debido a la naturaleza de tales operaciones y a los materiales involucrados. En la tabla A.4-8 se presenta una lista indicativa de procesos que es preciso incluir en el subgrupo de uso F-2.

TABLA A.4.8	
SUBGRUPO DE USO FABRIL E INDUSTRIAL	
RIESGO BAJO (F-2)	
Industrias alimenticias	Industria artesanal

Sección A.4.6 GRUPO DE USO INSTITUCIONAL (I)

ARTÍCULO A.4.6.1. General.

En el grupo de uso institucional (I) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados en la reclusión de gentes que adolecen de limitaciones mentales o están sujetas a castigos penales o correccionales; en el tratamiento o cuidado de personas o en su reunión con propósitos educativos o de instrucción. De igual manera se clasifican dentro de este grupo las edificaciones y espacios indispensables en la atención de emergencias, preservación de la seguridad de las personas y la prestación de servicios públicos y administrativos necesarios para el buen funcionamiento de la ciudad.

El grupo de uso institucional (I) está constituido por los subgrupos de uso institucional de reclusión (I-1), institucional de salud o incapacidad (I-2), institucional de educación (I-3), institucional de seguridad pública (I-4) e institucional de servicio público (I-5).

ARTÍCULO A.4.6.2. Subgrupo de uso institucional de reclusión (I-1).

En el subgrupo de uso institucional de reclusión (I-1) se clasifican las edificaciones o espacios empleados en la reclusión de personas con libertad restringida por razones penales, correccionales o de limitación mental. En la tabla A.4-9 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el subgrupo de uso I-1.

TABLA A.4.9			
SUBGRUPO DE USO INSTITUCIONAL DE RECLUSIÓN (I-1)			
Prisiones	Reformatorios	Cárceles	Manicomios
Asilos	Otros similares		

ARTÍCULO A.4.6.3. Subgrupo de uso institucional de salud o incapacidad (I-2).

En el subgrupo de uso institucional de salud o incapacidad (I-2) se clasifican las edificaciones o espacios empleados en el cuidado o tratamiento de personas con limitaciones físicas por edad avanzada o deficiencias de salud. En la tabla A.4-10 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el subgrupo de uso I-2.

TABLA A.4.10				
SUBGRUPO DE USO INSTITUCIONAL DE SALUD O INCAPACIDA (I-2)				
Hospitales	Sanatorios	Clínicas	Centros de salud	Centros para minusválidos
Puestos de Primeros Auxilios	Laboratorios Clínicos	Orfanatos	Ancianatos	Guarderías
Dispensarios		Hospicios	Otros similares	

ARTÍCULO A.4.6.4. Subgrupo de uso institucional de educación (I-3).

En el subgrupo de uso institucional de educación (I-3) se clasifican las edificaciones o espacios empleados para la reunión de personas con propósitos educativos y de instrucción. En la tabla A.4-11 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el subgrupo de uso I-3.

TABLA A.4.11			
SUBGRUPO DE USO INSTITUCIONAL DE EDUCACIÓN (I-3)			
Universidades	Colegios	Escuelas	Centros de Educación
Academias	Otras instituciones	Docentes	Jardines Infantiles

ARTÍCULO A.4.6.5. Subgrupo de uso institucional de seguridad pública.

En el subgrupo de uso institucional de seguridad pública (I-4) se clasifican las edificaciones o espacios indispensables para atender emergencias y preservar el orden público y la seguridad de las personas. En la tabla A.4-12 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el subgrupo de uso I-4.

TABLA A.4.12				
SUBGRUPO DE USO INSTITUCIONAL DE SEGURIDAD PUBLICA (I-4)				
Estaciones de Policía	Estaciones de Bomberos	Estaciones de Defensa Civil	Instituciones Militares	Otros similares

ARTÍCULO A.4.6.6. Subgrupo de uso institucional de servicio público (I-5).

En el subgrupo de uso institucional de servicio público (I-5) se clasifican las edificaciones o espacios destinados a funciones administrativas y prestación de servicios públicos necesarios para el buen funcionamiento de la ciudad. En la tabla A.4-13 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el subgrupo de uso I-5.

TABLA A.4.13

SUBGRUPO DE USO INSTITUCIONAL DE SERVICIO PUBLICO (I-5)		
Centros de Comunicación	Centros Administrativos, Distritales y Gubernamentales	Centros Administrativos de Servicios Públicos
Juzgados		Otros similares

Sección A.4.7 GRUPO DE USO LUGARES DE REUNIÓN (L)

ARTÍCULO A.4.7.1. General.

En el grupo de uso lugares de reunión (L) se clasificaban las edificaciones o espacios en donde reúne o agrupa la gente con fines religiosos, deportivos, políticos, culturales, sociales, recreativos o de transporte y que, en general, disponen de medios comunes de salida o de entrada. Se excluyen de este grupo las edificaciones o espacios del grupo de uso institucional (I).

El grupo de uso lugares de reunión (L) está constituido por los subgrupos de uso lugares de reunión deportivos (L-1), lugares de reunión culturales (L-2), lugar de reunión sociales y recreativos (L-3), lugares de reunión religioso (L-4) y lugares de reunión de transporte (L-5).

ARTÍCULO A.4.7.2. Subgrupo de uso lugares de reunión deportivos (L1).

En el subgrupo de uso lugares de reunión deportivos (L-1) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para la realización de cualquier tipo de deporte, y en general, donde se reúnen o agrupan personas para presenciar o realizar algún evento deportivo. En la tabla A.4-14 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el subgrupo de uso L-1.

TABLA A.4.14					
SUBGRUPO DE USO LUGARES DE REUNION DEPORTIVOS (L-1)					
Estadios	Plazas de Toros	Gimnasios	Hipódromos	Autòdromos	Boleras
Velódromos	Coliseos	Piscinas	Pistas	Clubes	Otros

		Colectivas		Deportivos	similares
Polígonos					

ARTÍCULO A.4.7.3. Subgrupo de uso lugares de reunión culturales (L-2).

En el subgrupo de uso lugares de reunión culturales (L-2) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para la realización o presentación de eventos culturales o políticos y en general, donde se reúnen o agrupan personas con fines culturales y existen instalaciones escénicas tales como proscenios o tablados, cortinas, iluminación capital, cuartos de proyección y de accesorios o equipos de teatro. En la tabla A.4-15 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el subgrupo de uso L-2.

TABLA A.4.15				
SUBGRUPO DE USO LUGARES DE CULTURALES (L-2)				
Auditorios	Salones de Exhibición	Salones de Convención	Salas de Cine	Salas de Concierto
Salas de Teatro	Teatros al Aire Libre	Cinematecas	Planetarios	Teatros

ARTÍCULO A.4.7.4. Subgrupo de uso lugares de reunión sociales y recreativos (L-3).

En el subgrupo de uso lugares de reunión sociales y recreativos se clasifican las edificaciones o espacios en los cuales se reúnen o agrupan personas para fines de diversión y sociales, para el consumo de comidas o bebidas, y en general, para la realización de cualquier tipo de actividad social o recreativa que no requiera la presencia de instalaciones para representación escénica ni de silletería fija. En la tabla A.4-16 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el subgrupo de uso L-3.

TABLA A.4.16
SUBGRUPOS DE USO LUGARES DE REUNIÓN SOCIALES Y RECREATIVOS (L-3)

Clubes Sociales	Clubes Nocturnos	Salones de Baile	Discotecas	Centros de Recreación
Tabernas	Salones de Juego	(cartas, ajedrez, billares, etc.)		Vestíbulos de Hoteles
Bibliotecas	Salas de Lectura	Galerías de Arte		Museos Otros similares

ARTÍCULO A.4.7.5. Subgrupo de uso lugares de reunión religiosos (L-4).

En el subgrupo de uso lugares de reunión religiosos (L-4) se clasifican las edificaciones o espacios en los cuales las personas se reúnen o agrupan con fines religiosos. En la tabla A.4.17 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el subgrupo de uso L-4.

TABLA A.4.17				
SUBGRUPO DE USO LUGARES DE REUNIÓN RELIGIOSO (L-4)				
Iglesias	Capillas	Salones de Culto	Salones para Agremiaciones Religiosos	Otros similares

ARTÍCULO A.4.7.6. Subgrupo de uso lugares de reunión de transporte (L-5).

En el subgrupo de uso lugares de reunión de transporte (L-5) se clasifican las edificaciones o espacios en los cuales las personas se reúnen o agrupan con el propósito de disponer de un sitio fácil en donde puedan esperar la llegada y salida de cualquier medio de transporte de pasajeros y de carga. En la Tabla A.4-18 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el subgrupo de uso L-5.

TABLA A.4.18				
SUBGRUPO DE USO LUGARES DE REUNIÓN PARA TRANSPORTE (L-5)				
Terminales	Terminales	Salas de	Terminales de	Estaciones

de pasajeros	de metro	espera para pasajeros	carga	

Sección A.4.8 GRUPO DE USO MIXTO Y OTROS (M)

ARTÍCULO A.4.8.1. General.

En el grupo de uso mixto y otros (M) se clasifican las edificaciones o espacios que por tener más de un tipo de uso no clasifican en ninguno de los grupos específicos de este capítulo o cuando su ubicación es incierta. Las edificaciones o espacios correspondientes deben incluirse en el grupo de uso que en forma más aproximada represente los riesgos debidos a su uso y seguridad.

ARTÍCULO A.4.8.2. Dos o más usos.

Cuando una edificación esté destinada a dos o más usos es preciso proceder según las normas siguientes:

a) Aplicando las disposiciones de este Código en cada una de las partes de la edificación según el grupo de uso particular en que se clasifica, y en el caso de que haya conflicto de disposiciones, extendiendo a toda la edificación las que proporcionen mayor seguridad al público.

b) Independizando completamente, las áreas de usos mixtos mediante construcciones tales como muros, pisos y cielo rasos, y aplicando en cada zona, con independencia de las demás, las disposiciones correspondientes a su grupo de uso.

Sección A.4.9 GRUPO DE USO DE ALTA PELIGROSIDAD (P)

Sección A.4.9.1 GENERAL

En el grupo de uso de alta peligrosidad (P) se clasifican las edificaciones o espacios empleados en el almacenamiento, producción, procesamiento, compra, venta o uso de materiales o productos altamente inflamables o combustibles o potencialmente explosivos propensos a incendiarse con extrema rapidez o a producir gases o vapores irritantes, venenosos o explosivos.

En la tabla A.4-19, se presenta una lista de productos e industrias en general y de elementos específicos cuyos procesos deben clasificarse en el grupo de uso (P).

TABLA A.4.19		
GRUPO DE USO ALTA PELIGROSIDAD (P)		
	Productos Combustibles	
	Productos Inflamables	
	Productos Explosivos	
	Productos Corrosivos	
	Productos Tóxicos	
	Industrias de Armas y Municiones	
	Productos Químicos Tóxicos	
	Destilerías	
	Industria de Pinturas y Esmaltes	
	Industrias de Plástico	
Álcalis		Explosivos
Acidos		Ropa sintética
Gas Acetileno		Polvorerías
Productos Piroxílicos		Cerillas
Estaciones de Gasolina		Procesadoras de papel

Sección A.4.10 GRUPO DE USO RESIDENCIAL (R)

ARTÍCULO A.4.10.1. General.

En el grupo de uso residencial (R) se clasifican las edificaciones o espacios empleados como vivienda familiar o de grupos de personas o como dormitorios, con o sin instalaciones de alimentación. Se excluyen de este grupo las edificaciones o espacios de uso institucional (I) el grupo de uso residencial (R) está constituido por los subgrupos de uso residencial unifamiliar y bifamiliar (R-1), residencial multifamiliar (R-2) y residencial hoteles (R-3).

ARTÍCULO A.4.10.2. Subgrupo de uso residencial unifamiliar y bifamiliar (R-1).

En el subgrupo de uso residencial unifamiliar y bifamiliar (R-1) se clasifican las edificaciones o espacios empleados principalmente como vivienda o dormitorio de una o dos familias, o de menos de 20 personas. En la tabla A.4-20 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el subgrupo de uso R-1.

TABLA A.4.20		
SUBGRUPO DE USO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR Y BIFAMILIAR (R-2) (sic)		
	Casas	
	Residencias Unifamiliares	
	Residencias Bifamiliares	

ARTÍCULO A.4.10.2. (sic) Subgrupo de uso residencial multifamiliar (R-2).

En el subgrupo de uso residencial multifamiliar (R-2) figuran las edificaciones o espacios empleados principalmente como vivienda, o como dormitorio de tres o más familias, o de más de 20 personas. En la tabla A.4-21 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el subgrupo de uso R-2.

TABLA A.4.21		
SUBGRUPO DE USO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR (R-2)		
	Edificios de Apartamentos	
	Dormitorios Universitarios	

	Monasterios y Afines	
	Multifamiliares	
	Internados	

ARTÍCULO A.4.10. Subgrupo de uso residencial hoteles (R-3).

En el Subgrupo de uso residencial hoteles (R-3) se clasifican las edificaciones o espacios, provistas o no de servicios de alimentación, que sirven para el alojamiento de más de 20 personas durante períodos cortos de tiempo. En la tabla A.4-22 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el subgrupo de uso R-3.

TABLA A.4.22		
SUBGRUPO DE USO RESIDENCIAL HOTELES (R-3)		
	Hoteles	
	Pensiones	
	Aparta-hoteles	
	Moteles	
	Hospederías	

Sección A.4.11 GRUPO DE USO TEMPORAL Y MISCELÁNEO (T)

En el grupo de uso temporal y misceláneo (T) se clasifican las edificaciones o espacios que tienen uso de carácter temporal o cuyo tipo de uso varía con el tiempo. Las edificaciones del grupo de uso temporal y misceláneo (T) deben construirse, equiparse y conservarse de modo que cumplan los requisitos más estrictos de este Código de acuerdo con sus usos.

CAPÍTULO B.1

REQUISITOS PARA LA IMPLANTACIÓN URBANÍSTICA DE EDIFICACIONES

Sección B.1.1 ALCANCE

En este capítulo se especifican las normas que controlan los aspectos constructivos de la implantación urbanística de toda edificación que se ejecute en el Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá.

Sección B.1.2 LICENCIAS-PERMISOS

Todas las obras de edificación que se ejecuten en el Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, exceptuando las reformas locativas comunes o alteraciones menores a las cuales se refiere el artículo A.3.6, deberán llevarse a cabo mediante licencia escrita de la secretaría de obras públicas y deben ceñirse estrictamente a las normas vigentes sobre implantación urbanística referentes a usos, cesiones, aislamientos, altura y densidad de las edificaciones proyectadas. La obtención de tales licencias y aprobaciones se especifica en el título E, "Licencias de Construcción", de este Código.

Sección B.1.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN URBANÍSTICA DURANTE LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN

ARTÍCULO B.1.3.1. General.

Durante las obras de edificación, deberán observarse, además de las presentes normas, todas las estipuladas en el capítulo F.1 de este Código.

ARTÍCULO B.1.3.2. Protección de peatones.

Los edificadores deben evaluar el impacto que la obra a su cargo produzca en el entorno urbano inscrito en el radio de influencia que determinen las características de la obra. Las medidas consiguientes se aplicarán a la protección de:

a) Los peatones, los vehículos y sus ocupantes;

b) Las vías peatonales y vehiculares;

c) Las edificaciones vecinas;

d) Las redes de servicios públicos, y

e) La vegetación y el medio ambiente.

PARÁGRAFO B.1.3.2.1. Los edificadores son responsables por los daños que la obra a su cargo, ocasione dentro de su radio de influencia, debiendo disponer las medidas necesarias para evitar estos deterioros o para reparar los que fueran inevitables, conforme a lo establecido en el capítulo F.1 de este Código.

Sección B.1.4 EQUIPAMIENTO URBANO

ARTÍCULO B.1.4.1. Los elementos de equipamiento urbano tales como instalaciones de alumbrado, cabinas y aparatos telefónicos, relojes callejeros, bancas, paraderos, canecas de basura y otros, deben ceñirse a las especificaciones estipuladas por las empresas de servicios públicos, la Secretaría de Obras Públicas y el DATT, en cuanto a su ubicación, diseño, consistencia y requisitos de mantenimiento.

PARÁGRAFO B.1.4.1.1. La provisión de elementos de equipamiento urbano es competencia de las empresas de servicios públicos, de la Secretaría de Obras Públicas de Santa Fe de Bogotá y del Departamento Administrativo de Tránsito y Transporte, entidades que se reservan el derecho de otorgar a terceros concesiones sobre la provisión de estos elementos.

PARÁGRAFO B.1.4.1.2. Cuando las edificaciones provean en sus zonas de cesión elementos complementarios de alumbrado público, deberán instalarlos de acuerdo con las normas que al respecto disponga la Empresa de Energía Eléctrica y serán los propietarios o arrendatarios del inmueble quienes corran con los gastos de operación y mantenimiento que determine el funcionamiento de tales dispositivos. Con relación a la instalación de fuentes luminosas y artefactos similares se procederá según el criterio aquí establecido, cumpliendo con las normas que dicte la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Santa Fe de Bogotá.

PARÁGRAFO B.1.4.1.3. Todas las obras de equipamiento urbano provistas por las edificaciones, deben estar contenidas en los planos generales aprobados de la obra. La modificación sustancial o la cancelación, para los efectos a que haya lugar, una modificación de los planos generales de la edificación.

PARÁGRAFO B.1.4.1.4. Todo artefacto de equipamiento urbano deberá instalarse de manera que no estorbe la circulación en las vías públicas ni obstaculice la visión de las señales de tránsito o de información prioritaria.

Sección B.1.5 TRATAMIENTO DE ZONAS EXTERIORES

ARTÍCULO B.1.5.1. Zonas duras. Cuando las edificaciones provean zonas duras exteriores de uso público, éstas deberán cumplir con las siguientes disposiciones:

PARÁGRAFO B.1.5.1.1. Piso. El material del piso deberá proporcionar una superficie regular y estable en todas las condiciones.

PARÁGRAFO B.1.5.1.2. Deberá estar adecuadamente nivelado y contar con los dispositivos de conducción evacuación de aguas lluvias necesarios para evitar la formación de charcos.

PARÁGRAFO B.1.5.1.3. Debe diseñarse para que proporcione garantías de aseo y facilidad de mantenimiento evitando recodos y esquinas inaccesibles por las herramientas de limpieza.

PARÁGRAFO B.1.5.1.4. Los sumideros de los ductos de conducción de aguas lluvias deberán proveerse de rejillas que soporten cargas de hasta 300 kg/m2 y que sean fácilmente desmontables por el personal de mantenimiento.

PARÁGRAFO B.1.5.1.5. No podrán constituir estos sumideros, obstáculos para el paso de peatones, debiendo sus rejillas formar, con el piso adyacente, una superficie continua.

PARÁGRAFO B.1.5.1.6. Las escaleras o rampas implicadas en estas zonas duras exteriores deberán cumplir con los requisitos mínimos que al respecto determinen las normas contenidas en los artículos B.3.8.3 y B.3.8.6 de este Código.

ARTÍCULO B.1.5.2. Zonas verdes.

Deben estar contenidas y especificadas en los planos generales aprobados de la edificación.

PARÁGRAFO B.1.5.2.1. Su mantenimiento debe ser periódico y se deben retirar los desperdicios que este mantenimiento ocasione.

PARÁGRAFO B.1.5.2.2. Las zonas verdes no deben poblarse con especies vegetales no autorizadas por la Secretaría de Obras Públicas o contraindicadas por las empresas de servicios públicos.

PARÁGRAFO B.1.5.2.3. Los propietarios o arrendatarios de las zonas verdes se encargarán de disponer los recursos que garanticen la salud de las especies vegetales localizadas en sus posesiones con el propósito de evitar los daños que impliquen la caída de árboles enfermos o la propagación de plagas y enfermedades vegetales.

ARTÍCULO B.1.5.3. Parqueos callejeros.

Los espacios exteriores de parqueo callejero diseñados como parte complementaria de cualquier edificación proyectada para ejecutarse en el Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá deben cumplir, además de las siguientes normas, con todas las disposiciones vigentes establecidas por el DAPD y el DATT.

PARÁGRAFO B.1.5.3.1. No podrán disminuir el ancho de la vía pública determinada según su clasificación.

PARÁGRAFO B.1.5.3.2. No podrán disminuir a menos de 120 cm en el ancho del andén o paso peatonal adyacente (para la determinación de estos anchos mínimos se contempla la longitud total promedio de los vehículos aparcados y no su distancia entre ejes).

PARÁGRAFO B.1.5.3.3. Las edificaciones no podrán suministrar áreas exteriores de parqueo frente a hidrantes, salidas masivas de personas, salidas de vehículos, paraderos y otras zonas determinadas por las autoridades competentes.

ARTÍCULO B.1.5.4. Cerramientos exteriores.

Los cerramientos que separen zonas de cesión y zonas privadas de las zonas públicas, deben cumplir con los requisitos que determine el DAPD y con los siguientes:

PARÁGRAFO B.1.5.4.1. Los cerramientos en mampostería deben cimentarse adecuadamente para impedir su deterioro o derrumbamiento por asentamiento, desplome o agrietamiento.

PARÁGRAFO B.1.5.4.2. Los cerramientos constituidos por seres vivos deberán recibir adecuado mantenimiento, conforme a lo establecido en el artículo B.1.5.2 de este capítulo debiendo proporcionar seguridad adicional, capitalmente durante el período de crecimiento de las plantas.

PARÁGRAFO B.1.5.4.3. En ninguna parte de la superficie vertical de un cerramiento, hasta una altura de 2 m podrán existir elementos cortantes o salientes, en general, que amenacen la seguridad pública o impidan el libre tránsito peatonal.

Sección B.1.6 SERVICIOS PÚBLICOS

ARTÍCULO B.1.6.1. Toda construcción deberá proveer los medios estipulados por las diferentes empresas de servicios públicos para conectarse con sus redes, sin exceder la capacidad ni cambiar la modalidad de servicio acordado.

CAPÍTULO B.2

REQUISITOS DE RESISTENCIA Y PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

Sección B.2.1 ALCANCE

Los requisitos de este capítulo tienen por objeto controlar la utilización de los materiales de construcción desde el punto de vista de sus resistencia a la propagación del fuego y gases tóxicos y de la localización y función de elementos constructivos que impidan la propagación del fuego, dentro de o entre las edificaciones situadas en el Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá.

Sección B.2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES SEGÚN SU COMBUSTIÓN

De acuerdo a como se comportan respecto de la combustión, los materiales constructivos se distinguen según los criterios que figuran en los artículos siguientes:

ARTÍCULO B.2.2.1. Reacción al fuego.

Por su capacidad de propagación del fuego, un material de construcción se clasifica en:

a) Combustible: cuando arde indefinidamente hasta consumirse;

b) Difícilmente combustible: cuando deja de arder al apartársele de la fuente de calor.

c) Incombustible: si no arde al ser expuesto a la llama.

ARTÍCULO B.2.2.2. Resistencia al fuego.

Según sea su resistencia al fuego, un material de construcción se clasifica en:

a) Capaz de contener el fuego. Si puede soportar temperaturas hasta de 850. centígrados, por el término de 30 minutos continuos;

b) Resistente al fuego. Si tiene capacidad para resistir temperaturas hasta de 1.000. centígrados, durante dos horas continuas.

c) Muy resistente al fuego. Si se conserva en buen estado al estar expuesto a temperaturas de hasta 1.125. centígrados, durante cuatro horas continuas.

Sección B.2.3 REQUISITOS GENERALES

Toda edificación, sección o parte de la misma, debe cumplir los requisitos que enseguida se especifican.

ARTÍCULO B.2.3.1. En el interior de una edificación y en un lugar de fácil acceso para el cuerpo de bomberos deben instalarse dispositivos para cortar el suministro de gas, electricidad y otros fluidos combustibles, inflamables o comburentes.

ARTÍCULO B.2.3.2. Para la protección de las instalaciones eléctricas deben cumplirse los requisitos dados en el capítulo 2 del Código eléctrico nacional "Diseño y protección de instalaciones eléctricas".

PARÁGRAFO B.2.3.2.1. Los sistemas eléctricos en zonas donde pueda existir el peligro de incendio o explosión debido a gases o vapores inflamables, líquidos inflamables, polvo combustible, etc., deben cumplir con los requisitos adicionales dados en el capítulo 5 del Código eléctrico nacional, "Ambientes capitales".

Sección B.2.4 LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

Las edificaciones deben cumplir los requisitos de localización y ubicación, que se prescriben a continuación:

ARTÍCULO B.2.4.1. Acceso a la edificación.

Toda edificación debe proveerse de áreas de acceso adecuadas para el cuerpo de bomberos, de acuerdo con las normas siguientes:

PARÁGRAFO B.2.4.1.1. Acceso frontal. Toda edificación debe tener, al menos, el 8% de su perímetro total medio al nivel del piso de mayor área encerrada con frente directamente a una vía o espacio frontal de acceso.

PARÁGRAFO B.2.4.1.2. Sobre el nivel del terreno. El acceso debe proporcionarse directamente desde el exterior a cada planta localizada por debajo de una altura de 30 m excepto para la primera planta o semisótano que debe tener por lo menos una ventana fácilmente identificable o un panel de acceso con frente hacia una calle o espacio frontal.

PARÁGRAFO B.2.4.1.3. Bajo el nivel del terreno. El acceso debe proporcionarse directamente desde el exterior a la primera planta o semisótano localizado bajo el nivel del terreno. Tal acceso debe consistir en escaleras, puertas, ventanas, paneles o cualquier otro medio que proporcione una abertura de por lo menos 120 cm de altura por 80 cm de ancho y cuyo reborde o antepecho no sobrepase una altura mayor de 90 cm por encima del nivel del piso anterior.

PARÁGRAFO B.2.4.1.4. Los requisitos que figuran en el parágrafo B.2.4.1.3, pueden obviarse en los siguientes casos:

a) En edificaciones del grupo de uso "residencial unifamiliar o bifamiliar" (R-1), y

b) El de acceso directo en cualquier edificación clasificada en el grupo de uso "residencial multifamiliar" (R-2), con menos de tres pisos de altura y con un número de unidades de vivienda no superior a dos por cada piso, cuando su sótano o semisótano se utiliza para usos adicionales al simplemente residencial.

PARÁGRAFO B.2.4.1.5. Las disposiciones dadas en los parágrafos B.2.4.1.2 y B.2.4.1.3, no tienen que cumplirse en los pisos que dispongan de

un sistema automático de rociadores, que cumpla con los requisitos del capítulo D 7 "Sistemas de detención y extinción de incendios".

Sección B.2.5 PREVENCIÓN CONTRA LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO EXTERIOR

ARTÍCULO B.2.5.1. Separación vertical entre aberturas de muros de fachadas. Para las edificaciones de los grupos de uso de almacenamiento (A), comercial (C), fabril e industrial (F) y alta peligrosidad (P) que tengan más de tres pisos de altura, todas las aberturas exteriores verticales deben separarse mediante antepechos de por lo menos 60 cm desde la pared, a lo largo de toda la longitud de la abertura inferior.

ARTÍCULO B.2.5.2. Parapetos sobre muros de fachada.

Deben construirse parapetos sobre los muros de fachada de cualquier edificación que tenga techos construidos con material combustible, excepto cuando:

a) La edificación tenga menos de 7 m de altura;

b) El techo se incline más de 20., respecto de la horizontal y tenga una cornisa de material incombustible

c) Se provea contra el fuego, de un escudo continuo a lo largo de todo el muro bajo el nivel del techo.

ARTÍCULO B.2.5.3. Construcciones sobre el techo.

Toda construcción sobre el techo de una edificación, debe hacerse con materiales incombustibles, a excepción de las astas para bandera, soportes para antenas y estructuras para el tendido de ropa, así como plataformas que no cubran más del 20% del área total del techo.

Sección B.2.6 PREVENCIÓN DE LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO INTERIOR

ARTÍCULO B.2.6.1. Requisitos generales.

Los siguientes son los requisitos generales que deben cumplir las edificaciones para prevenir la propagación del fuego interior.

PARÁGRAFO B.2.6.1.1. Toda área mayor de 1.000 m2, debe dividirse en áreas menores por medio de muros cortafuegos, hechos de ladrillos macizos o de concreto, con los espesores mínimos prescritos en la tabla B.2-1.

B.2.6.1.1.1**.** Se permite la utilización de materiales y espesores diferentes en la construcción de muros cortafuego, siempre y cuando se demuestre que presentan un comportamiento general equivalente al de los muros especificados en la tabla B.2-1.

PARÁGRAFO B.2.6.1.2. Las áreas mayores de 1.000 m2 que por su uso no puedan dividirse en la forma estipulada, deberán equiparse con medios de extinción de fuego consistentes en rociadores y/o extinguidores. Estos últimos se deben disponer al alcance de los usuarios, dentro de las distancias de recorrido estipuladas en las tablas D.7-6 y D.7-7 del capítulo D.7 "Sistemas de detección y extinción de incendios".

PARÁGRAFO B.2.6.1.3. El muro cortafuego para el último piso debe sobresalir, por lo menos, 0.5 m por encima de la cubierta de techo más alto. Si la cubierta está hecha o soportada con materiales combustibles y si el recinto almacena materiales inflamables.

PARÁGRAFO B.2.6.1.4. Los muros de los medios de evacuación deben ser de mampostería en ladrillo macizo de 0.15 m de espesor, o de concreto reforzado de 0.08 m de espesor.

PARÁGRAFO B.2.6.1.5. Las puertas que comuniquen cualquier espacio con un medio de evacuación de salida general o público deben ser metálicas, de material de eficacia equivalente contra el fuego o de madera maciza formada por piezas ensambladas y no yuxtapuestas, de espesor mínimo de 35mm; si se utilizan tableros macizos, se permite que su espesor disminuya hasta 25 mm. Las puertas pueden tener vidrios armados en el tercio superior del marco.

PARÁGRAFO B.2.6.1.6. Cualquier espacio entre particiones, muros, pisos, techos, escaleras y espacios para tuberías, que permita el paso de llamas o gases de un piso a otro, o de un área encerrada a otra, debe rellenarse con materiales cortafuegos.

B.2.6.1.6.1. Como materiales cortafuegos y combustibles, debe utilizarse ladrillos macizos pegados con mortero, hormigón, láminas metálicas de por

lo menos 0.5 mm de espesor, o láminas de asbesto-cemento de por lo menos 6 mm de espesor.

TABLA B.2-1		
ESPESORES MINIMOS PARA MUROS CORTAFUEGO		
ALTURA LIBRE DEL MURO	ESPESOR MINIMO (m)	
Hasta 4.0 m	Ladrillo	Hormigón
Más de 4.0 m	0.25	0.07
	0.40	0.15

ARTÍCULO B.2.6.2. Acabados interiores.

Los materiales que se utilicen en acabados interiores, deben cumplir las reglamentaciones prescritas en este artículo.

PARÁGRAFO B.2.6.2.1. Para los acabados interiores no deben emplearse materiales que al ser expuestos al fuego produzcan por descomposición o combustión, sustancias tóxicas, en concentraciones superiores a las provenientes del papel o la madera bajo las mismas condiciones.

PARÁGRAFO B.2.6.2.2. Los materiales para acabados interiores debe clasificarse con base en sus características de propagación del fuego, de acuerdo con la tabla B.2-2.

TABLA B.2.3 (sic) *	
CLASIFICACION DEL MATERIAL SEGÚN SU CARACTERÍSTICA DE PROPAGACIÓN DEL FUEGO	
CLASE	INDICE DE PROPAGACIÓN DEL FUEGO
I	0 A 25
II	26 A 75
III	76 A 225
IV	Más de 225

TABLA B.2.3	
CLASIFICACION DE ALGUNOS MATERIALES UTILIZADOS PARA ACABADOS INTERIORES SEGÚN SU INDICE DE PROPAGACIÓN DE LA LLAMA	
CLASE	MATERIALES
I	Cartón de Asbesto-cemento
	Asbesto-asfalto
	Ladrillo
	Baldosas de cerámica
	Lana de vidrio sin aglutinantes ni aditivos
	Vidrio
	Algunos azulejos antiacústicos
	Hoja de aluminio sobre respaldo apropiado
	Cartón de fibra o yeso con revestimiento de papel
II	Madera tratada mediante impregnación
	Algunos pañetes antisonoros
	Algunos azulejos antiacústicos
	Madera de espesor nominal de 2.5 cm o más
	Planchas de fibra con revestimiento a prueba de fuego
III	Azulejo antiacústico, combustible, con revestimiento a prueba de fuego.
	Cartón endurecido.
	Algunos plásticos
	Papel asfáltico
	Tela
	Viruta
	Superficies cubiertas con aceite o parafina

IV	Papel
	Plásticos, sin grado que permita asignarlos a otras clases
	Paja
	Algodón.

* Clasificación obtenida siguiendo procedimiento de la "Prueba de túnel".

Norma ASTM E 84 en su versión más reciente.

PARÁGRAFO B.2.6.2.3. En la tabla B.2-3, se muestra una clasificación indicativa de distintos materiales utilizados para acabados interiores, en cuanto a su índice de propagación de llama.

PARÁGRAFO B.2.6.2.4. En la tabla B.2-4 se especifica el tipo acabado interior que debe utilizarse de acuerdo con el grupo de uso, en que se clasifique la edificación.

PARÁGRAFO B.2.6.2.5. Los materiales de acabado inscritos en la clase III pueden usarse cuando se presente cualquiera de las siguientes condiciones:

a) Recubrimientos y acabados para pisos;

b) Recubrimientos de pared con espesores menores que 0.09 cm, cuando se apliquen directamente a un material incombustible.

c) Recubrimiento de no más del 20% del área total de paredes y cielo raso espacio que requiera materiales de las clases I o II, puede terminarse con materiales de la clase III.

PARÁGRAFO B.2.6.2.6. En espacios donde existan sistemas de rociadores automáticos, la clase respectiva de acabado interior, puede reemplazarse por la clase inmediatamente superior indicada en la tabla B.2-3.

ARTÍCULO B.2.6.3. Cielo rasos.

Los cielo rasos utilizados como elemento de acabado, deben cumplir las reglamentaciones que se especifican a continuación.

PARÁGRAFO B.2.6.3.1. Los soportes, colgantes, rejillas y demás aditamentos utilizados para sostener un sistema de cielo rasos en posición, deben construirse con materiales incombustibles.

PARÁGRAFO B.2.6.3.2. Se admite el uso en cualquier edificación de cielo rasos luminosos, construidos con vidrio y metal.

PARÁGRAFO B.2.6.3.3. Los cielo rasos luminosos de material incombustible, instalados por debajo de un sistema de rociadores automáticos, deben construirse e instalarse utilizando malla o cualquier otro tipo de elemento con aberturas, en tal forma que no se impida el paso del agua de los rociadores.

PARÁGRAFO B.2.6.3.4. Se prohíbe el uso de cielo rasos luminosos de material combustible, en:

a) Cualquier salida o corredor.

b) Cualquier habitación de los subgrupos de uso institucional de reclusión (I-1) e institucional de salud o incapacidad (I-2).

ARTÍCULO B.2.6.4. Requisitos para salas de máquinas y calderas.

Las salas de máquinas y calderas deben cumplir los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO B.2.6.4.1. Todas las salas de máquinas o calderas deben estar separadas del resto de la edificación mediante muros divisorios incombustibles y no deben ser colindantes de otros destinados a vivienda.

PARÁGRAFO B.2.6.4.2. Las superficies combustibles adyacentes de salas de máquinas y calderas deben recubrirse adecuadamente con materiales resistentes al fuego, de tal manera que la temperatura sobre una superficie combustible y adyacente no exceda nunca de los 75o C.

PARÁGRAFO B.2.6.4.3. Los equipos de calentamiento y combustión no deben localizarse cerca de salidas, recintos para ascensores o en la vecindad de otros equipos y materiales, si se teme que esta proximidad contribuya a crear situaciones de riesgo.

PARÁGRAFO B.2.6.4.4. Todos los equipos de calentamiento o combustión que se instalen deben montarse sobre bases incombustibles.

CAPÍTULO B.3

MEDIOS DE EVACUACIÓN

Sección B.3.1 GENERAL

ARTÍCULO B.3.1.1. ALCANCE.

Las disposiciones de este capítulo tienen por objeto controlar el diseño, construcción, localización, protección, disposición y mantenimiento de los elementos requeridos para proporcionar un medio de evacuación seguro y fácil, a todas las edificaciones dentro del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá.

ARTÍCULO B.3.1.2. Requisitos mínimos.

Queda prohibido modificar cualquier edificación nueva, de uso y ocupación definidas, de manera que se reduzca el número de salidas o su capacidad a valores inferiores a los prescritos en este capítulo.

ARTÍCULO B.3.1.3. Edificaciones existentes.

Los dueños, arrendatarios o administradores de todas las edificaciones existentes deben responsabilizarse de la adecuación y mantenimiento de los medios de evacuación, a fin de dar a todas las personas que ocupen o utilicen la edificación la seguridad mínima establecida en este capítulo. En cualquier edificación existente que no tenga las facilidades de evacuación especificadas en este capítulo y en edificaciones nuevas en las cuales las salidas se estimen inadecuadas para la seguridad, deben tomarse medidas de precaución adicionales para obtener la seguridad mínima aquí estipulada. Las edificaciones existentes no deben ocuparse durante la ejecución de reparaciones o alteraciones, a menos que se mantengan funcionando medios de evacuación y protecciones contra el fuego.

ARTÍCULO B.3.1.4. Definiciones

Acceso a la salida: Sección inicial de un medio de evacuación que conduce a una salida. El acceso a ésta incluye el salón o espacio en el cual la persona se encuentre localizada, y los pasillos, rampas, corredores y puertas que deben atravesarse en el recorrido hasta la salida.

Carga de ocupación: Número promedio de personas que admite una edificación en un momento cualquiera.

Descarga de salida. Parte de un medio de evacuación entre la terminación de la salida y una vía pública.

Escalera al exterior: La que tiene uno de sus lados, por lo menos, directamente abiertos al exterior, mediante el recurso visible de un antepecho o baranda.

Escalera interior: Aquella en la que ninguno de sus lados está directamente abierto al exterior, sino indirectamente, mediante ventanas, puertas u otros medios.

Factor de carga de ocupación: Área neta de piso que se presume ocupada por personas para efecto de utilizarse en el cálculo de la carga de ocupación de cualquier piso o espacio ocupado.

Medios de evacuación: Vías libres y continuas que partiendo desde cualquier punto de una edificación conducen a un lugar o una vía pública. Cada medio de evacuación consta de partes separadas y distintas: salida, acceso a ésta, y descarga de salida.

Módulo de salida: Ancho mínimo de salida, para el cómodo movimiento de una fila de personas a lo largo de un medio de evacuación; debe medirse en módulos de salida de 60 cm.

Nivel de calle: Piso o nivel de piso accesible desde la calle o el exterior de la edificación, provisto de entrada principal a una altura no mayor de 7 escalones sobre el nivel del suelo.

Rampa: Plano inclinado dispuesto para subir y bajar en un sentido determinado de circulación.

Salida: Parte de un medio de evacuación, separada de los demás espacios de la edificación por construcciones o equipos como se especifica en este capítulo, y que proporciona una vía de recorrido protegida hasta la descarga de salida. Puede incluir escalera a prueba de humo, corredores, balcones exteriores, rampas y puertas.

Vía pública: Calle, callejón u otro espacio seguro, abierto al exterior para fines de uso público y con un ancho no menor de 3 m.

Sección B.3.2 REQUISITOS GENERALES

ARTÍCULO B.3.2.1. General.

Toda la edificación debe poseer salidas que por su número, clase, localización y capacidad, sean adecuadas según el destino de la ocupación, el número de ocupantes, los sistemas de extinción de incendios y la altura y superficie de la edificación, en tal forma que permitan una fácil y rápida evacuación de todos los ocupantes en caso de incendio u otra emergencia.

ARTÍCULO B.3.2.2. Planos y especificaciones

PARÁGRAFO B.3.2.2.1. Disposición de salidas: Los planos deben mostrar en cumplimiento del presente Código con suficiente detalle, la localización, construcción, tamaño y tipo de todas las salidas, además de la disposición de pasillos, corredores y pasadizos relacionados con las mismas.

PARÁGRAFO B.3.2.2.2. Número de ocupantes

B.3.2.2.2.1. Los planos de todas las edificaciones clasificadas dentro de los grupos lugares de reunión L, institucional I, fabril e industrial F, y alta peligrosidad P, deben indicar el número de personas previstos para la ocupación de cada piso, habitación o espacio.

B.3.2.2.2.2. El número mínimo de ocupantes acomodables en las salidas de las edificaciones de los grupos mencionados, debe determinarse según la carga de ocupación prevista en la sección B.3.3, número al cual tendrá que limitarse, entonces, la respectiva carga de ocupación del edificio.

ARTÍCULO B.3.2.3. Localización y mantenimiento.

Los medios de evacuación deben localizarse y mantenerse de acuerdo con los siguientes requisitos mínimos:

PARÁGRAFO B.3.2.3.1. No se permite la instalación de cerraduras que bloqueen la libre evacuación desde el interior, excepto en las edificaciones del subgrupo de uso I-1, caso en el cual corre a cargo del personal

administrativo operar los mecanismos para asegurar la evacuación efectiva de ocupantes, en caso de fuego o de cualquiera otra emergencia.

PARÁGRAFO B.3.2.3.2. No se permite la instalación de cerraduras que bloqueen la libre evacuación desde el interior, excepto en las edificaciones del subgrupo de uso I-1, caso en el cual corre a cargo del personal administrativo operar los mecanismos para asegurar la evacuación efectiva de ocupantes, en caso de fuego o de cualquiera otra emergencia.

PARÁGRAFO B.3.2.3.3. Queda prohibido obstruir o reducir en cualquier forma la capacidad de cualquier medio de evacuación como puerta, pasaje, pasadizo, etc., requerido por las disposiciones de este Código.

PARÁGRAFO B.3.2.3.4. En ningún caso debe permitirse que el acceso a una salida se haga a través de cocinas, cuartos de almacenamiento, dormitorios, salones de trabajo u otros espacios que puedan estar bajo llave, excepto cuando la salida sirva únicamente a un dormitorio o a otra habitación que deba permanecer cerrada o a habitaciones adyacentes que formen parte de la misma unidad de vivienda y sean del subgrupo de uso R-1.

ARTÍCULO B.3.2.4. Señalización e iluminación.

Los medios de evacuación deben cumplir con los requisitos siguientes en cuanto a señalización e iluminación se refiere.

PARÁGRAFO B.3.2.4.1. Toda salida o vía de escape debe ser claramente visible y estar completamente señalizada de tal manera que todos los ocupantes mentalmente capaces de la edificación, puedan encontrar sin titubeos la dirección de salida y en tal forma que la vía conduzca, de manera inequívoca a sitio seguro.

PARÁGRAFO B.3.2.4.2. Cualquier salida o pasadizo que no sea parte de una vía de escape, pero que por su carácter pueda tomarse como tal, debe estar dispuesta y señalizada de tal manera que haga mínimos los riesgos de confusión y el peligro resultante para las personas que busquen escapar del fuego o de otra emergencia, así como para evitar que se llegue a espacios ciegos.

PARÁGRAFO B.3.2.4.3. Todos los medios de evacuación deben estar provistos de iluminación artificial y de emergencia, de acuerdo con los requisitos de este capítulo y del capítulo B.4 "Iluminación y ventilación".

ARTÍCULO B.3.2.5. Alarmas.

Toda edificación cuyo tamaño, disposición y ocupación sean tales que en caso de emergencia no permita dar ningún alerta, debe estar provista de alarmas y sistemas de aviso que faciliten la evacuación ordenada de los ocupantes.

ARTÍCULO B.3.2.6. Edificaciones con aire acondicionado.

Las edificaciones con instalación central de aire acondicionado deben cumplir los siguientes requisitos capitales:

PARÁGRAFO B.3.2.6.1. Localización de escaleras.

En las edificaciones carentes en todos los pisos de ventanas que abran al exterior y que tengan un sistema de ventilación artificial o de aire acondicionado sujeto a los requisitos del capítulo D.5, "ventilación mecánica y aire acondicionado", deben localizarse las escaleras de manera que sean accesibles al cuerpo de bomberos en, por lo menos, pisos alternados mediante aberturas o cualquier otro método debidamente autorizado.

PARÁGRAFO B.3.2.6.2. Conductos de descarga: No se permite que los conductos de descarga, de escape o expulsión, o los respiraderos de los sistemas de aire acondicionado descarguen hacia las escaleras o huecos de ascensores. Tampoco es admisible que se utilicen corredores que sirven de acceso a las salidas como descarga de retorno de espacio de aire acondicionado, a través de rejillas u otros dispositivos en puertas o particiones que encierran dichos espacios de aire acondicionado, a menos que se les equipe con detectores aprobados de humo para la desconexión automática de los ventiladores de suministro y descargue y el cierre de las rejillas.

ARTÍCULO B.3.2.7. Sistema de evacuación para minusválidos.

Todas las edificaciones comprendidas en el grupo de uso I-2, institucional salud o incapacidad, deben tener un sistema de evacuación para minusválidos.

ARTÍCULO B.3.2.8. Señalización de salidas para minusválidos.

Cuando el diseño de un sistema de salida haya sido ejecutado expresamente para permitir la salida de minusválidos, deberá proveerse de señalización adecuada que exprese esta condición.

Sección B.3.3 CAPACIDAD DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

ARTÍCULO B.3.3.1. Carga de ocupación.

Para determinar la carga de ocupación deben cumplirse los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO B.3.3.1.1. La capacidad de los medios de evacuación de cualquier piso, gradería u otro espacio ocupado, debe ser suficiente para la respectiva carga de ocupación.

PARÁGRAFO B.3.3.1.2. La carga de ocupación debe determinarse por el mayor de los dos valores siguientes:

a) Número real de ocupantes para los cuales esté diseñado, según el caso, cada espacio, piso o edificación, y

b) El número resultante de dividir el área del espacio, piso o edificación por el factor de carga de ocupación previsto en el artículo B.3.3.2, para los grupos de uso especificados, excepto para áreas con asientos fijos, caso en el cual la carga de ocupación debe ser igual al número de asientos contenidos.

PARÁGRAFO B.3.3.1.3. La carga de ocupación de cualquier espacio debe incluir lo correspondiente a todos los espacios que descarguen a través del mismo, con objeto de lograr acceso a alguna salida.

PARÁGRAFO B.3.3.1.4. Si alguna sección de la edificación tiene más de un tipo de uso, la carga de ocupación debe determinarse por el que dé lugar al mayor número de ocupantes. Las áreas de uso accesorias como pasillos y corredores, al servicio de las personas que ocupan las áreas principales, deben diseñarse y construirse con los medios de salida necesarios, considerando que lleguen a estar completamente ocupadas; pero dichas áreas no deben utilizarse en el cálculo de la carga total de ocupación del piso o de la edificación.

ARTÍCULO B.3.3.2. Factor de carga de ocupación.

En la tabla B.3-1 se presentan los valores normales del factor de carga que deben utilizarse para el cálculo de la carga de ocupación de un piso o espacio ocupado, según los diferentes grupos de uso.

PARÁGRAFO B.3.3.2.1. Cuando la carga de ocupación de cualquier espacio vaya a ser significativamente más baja que la correspondiente al valor especificado por la tabla B.3-1, dicho valor puede establecerse mediante la aprobación del DAPD.

PARÁGRAFO B.3.3.2.2. Cuando el uso u ocupación de una edificación existente se altere o modifique de manera que haya necesidad de contar con mayores facilidades para las salidas, el DAPD puede autorizar dicho cambio o alteración, sin cambiar los medios de evacuación, siempre que la carga de ocupación real se limite a la determinada, de acuerdo con las condiciones existentes y a las disposiciones de este capítulo.

PARÁGRAFO B.3.3.2.2 (sic). Cuando haya baños, cuartos de aseo y de almacenamiento, espacios de entrada y espacios similares ocupados al mismo tiempo con otros espacios del mismo piso de una edificación, su carga de ocupación puede omitirse en los cálculos de la que corresponde al piso en el cual aquellos cuartos están localizados.

ARTÍCULO B.3.3.3. Módulos de ancho de salidas.

Los medios de evacuación se miden en módulos de ancho de 60 cm; se desprecian las fracciones de módulo menores de 30 cm, y en cuanto a los mayores que éstas, cada una se cuenta como medio módulo, para sumar a los módulos completos.

PARÁGRAFO B.3.3.3.1. El ancho del medio de evacuación debe medirse en el punto más estrecho del elemento de la correspondiente vía.

PARÁGRAFO B.3.3.3.2. Capacidad por módulo de ancho. La capacidad en número de personas por módulo de ancho para medios de evacuación aprobados deben calcularse de acuerdo con la tabla B.3-2 y según el grupo de uso al cual pertenezca la edificación o espacio correspondiente.

PARÁGRAFO B.3.3.3.3. Cuando la edificación o espacio considerados estén provistos de un sistema completo de extinción de incendios que

cumpla con los requisitos dados en el capítulo D.7 "Sistemas de detención y extinción de incendios" los valores para el número de ocupantes, por módulo de ancho, dados en la tabla B.4-2, pueden incrementarse en un 50%.

ARTÍCULO B.3.3.4. Ancho mínimo.

El ancho de cualquier vía de acceso a las salidas no debe se menor a lo especificado para usos individuales en el artículo B.3.3.3, excepto para puertas, según las disposiciones del artículo B.3.8.2, en las cuales el ancho mínimo prescrito no debe rebajar de 70 cm.

PARÁGRAFO B.3.3.4.1. Cuando la vía de acceso a una salida sea única, la capacidad, en término de su ancho, debe ser por lo menos igual a la que exija la salida hacia la cual se proyecta. Cuando exista más de una vía de acceso a la salida, debe tener el ancho adecuado para acomodar el número de personas que ella requiera.

PARÁGRAFO B.3.3.4.2. Capacidad de los medios de evacuación en el nivel de descarga. La capacidad de evacuación de la salidas a nivel de la calle o del primer piso, como corredores, pasajes de salida, vestíbulos o puertas de salida al exterior de la edificación, debe determinarse como sea (sic) especifica en este artículo.

PARÁGRAFO B.3.3.4.3. La capacidad por unidad de módulo de salida para la carga de ocupación del primer piso o del piso a nivel de la calle, debe ser para un mínimo de 100 personas.

PARÁGRAFO B.3.3.4.4. Se requiere de 0.75 módulos de salida por cada módulo de escalera o rampa que descargue en el correspondiente nivel, excepto cuando exista una sola salida vertical a él, en cuyo caso el ancho de este nivel debe ser el mismo de la salida vertical.

Sección B.3.4 NÚMERO DE SALIDAS

ARTÍCULO B.3.4.1. General.

Las salidas y los medios de evacuación deben diseñarse y localizarse de manera que la seguridad no dependa únicamente de uno solo de estos medios y proveerse de dispositivos de seguridad para evitar que cualquier

medio único de salida sea ineficiente debido a alguna falla humana o mecánica.

PARÁGRAFO B.3.4.1.1. En toda edificación, sección o área de esta, cuya ocupación, tamaño y disposición sea tal que la seguridad de sus ocupantes se vea comprometida por el bloqueo de alguno de los medios de evacuación en caso de incendio u otra emergencia éstos deben ubicarse tan alejados entre sí como sea posible y de tal manera que se minimice la posibilidad de que ambos medios se bloqueen simultáneamente.

ARTÍCULO B.3.4.2. Número de salidas.

El número mínimo de salidas por carga ocupación está dado en la tabla B.3-3.

TABLA B.3.3	
NUMERO MINIMO DE SALIDAS POR CARGA DE OCUPACIÓN	
CARGA DE OCUPACIÓN	NUMERO MINIMO DE SALIDAS
0 –100	1
101 -	
500	
	2
501 – 1000	3
1001 o más	4

PARÁGRAFO B.3.4.2.1. Cuando la carga total de ocupación de un recinto exceda la indicada en la tabla B.3-4 éste bebe contar cuando menos con una puerta adicional.

TABLA B.3.4	
TABLA MÁXIMA DE OCUPACIÓN POR PUERTA	
GRUPO DE USO	CARGA MÁXIMA DE

	OCUPACIÓN POR UNA PUERTA
RESIDENCIAL	20
COMERCIAL	75
ALMACENAMIENTO	50
INSTITUCIONAL I-1	50
INSTITUCIONAL I-2	15
INSTITUCIONAL I-3	50
INSTITUCIONAL I-4	50
FABRIL E INDUSTRIAL	50
ALTA PELIGROSIDAD	10

Sección B.3.5 ACCESO A LAS SALIDAS

ARTÍCULO B.3.5.1. General.

Los siguientes son los requisitos generales que deben cumplir los accesos a las salidas.

PARÁGRAFO B.3.5.1.1. El acceso a las salidas incluye el salón o espacios el cual esté localizado un ocupante, así como los pasillos, rampas corredores y puertas que deben atravesarse en el recorrido hacia la respectiva salida. Los corredores utilizados como acceso a una salida, y de carga de ocupación superior a 30, deben separarse de las otras partes del edificio, por elementos tales como muros o divisiones, construidos con materiales incombustibles. Las aberturas en tales elementos, tienen que protegerse con puertas hechas con materiales de combustión lenta.

PARÁGRAFO B.3.5.1.2. El ancho de los accesos a las salidas debe determinarse con la carga de ocupación del área que descarga sus ocupantes hacia estos accesos y con observancia de los requisitos de la sección B.3.4 del presente Código.

PARÁGRAFO B.3.5.1.3. Cuando se requiere más de una salida en cada piso, cada una debe localizarse para que tenga acceso desde cualquier

punto del corredor, y limitarse los trayectos ciegos en los pasillos a una longitud máxima de 6 m.

Sección B.3.6 DISTANCIA DE RECORRIDO

ARTÍCULO B.3.6.1. La distancia de recorrido debe medirse sobre el piso, a lo largo de la línea central en el sentido natural del recorrido. Cuando el recorrido incluya escaleras, éstas deben medirse en el plano del borde de las huellas.

ARTÍCULO B.3.6.2. En el caso de áreas abiertas, la distancia de recorrido debe medirse desde el punto más remoto sujeto a ocupación.

ARTÍCULO B.3.6.3. En el caso de salones individuales ocupables por no más de 6 personas, la distancia del recorrido debe medirse desde las puertas de dichos salones, previendo que la distancia del recorrido desde cualquier punto del salón hasta la puerta del mismo, no exceda de 15 m.

ARTÍCULO B.3.6.4. Cuando se permitan escaleras abiertas o rampas como recorrido a las salidas, tales como las que hay entre balcones o entre pisos y el piso inferior, la distancia debe incluir el recorrido sobre la escalera o rampa, hasta una puerta exterior u otra salida, además de la distancia para llegar a la escalera o rampa.

ARTÍCULO B.3.6.5. Distancia.

La distancia máxima de recorrido desde el punto más alejado, hasta el centro de cualquier salida exterior, salida vertical, escalera interior, corredor de salida o salida horizontal, no debe sobrepasar los límites especificados en la tabla B.3-5.

TABLA B.3.5	
DISTANCIA EN METROS DE RECORRIDO DE UNA SALIDA	
GRUPO DE USO	DISTANCIA DE RECORRIDO (m)
RESIDENCIAL	30
COMERCIAL C-1	60
COMERCIAL C-2	30

ALMACENAMIENTO	60
LUGARES DE REUNION	45
INSTITUCIONAL	30
EDUCACIONAL	45
FABRIL E INDUSTRIAL	45
ALTA PELIGROSIDAD	22

NOTA: Estas distancias se pueden incrementar hasta en un 30% si los elementos de evacuación son rectilíneos, carecen de escaleras intermediarias y conducen a zonas exteriores a nivel, de área adecuada para recibir la descarga de ocupación que determinen los casos individuales.

Sección B.3.7 PROTECCIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

ARTÍCULO B.3.7.1. Corredores.

Los corredores utilizados como acceso a una salida con carga de ocupación superior a 30, deben separarse de las otras partes de la edificación por muros, participaciones (sic) u otros elementos hechos con materiales no combustibles.

ARTÍCULO B.3.7.2. Salidas.

Cuando una salida requiera protección de las otras partes de la edificación, el elemento de separación debe construirse de acuerdo con los requisitos de este artículo.

PARÁGRAFO B.3.7.2.1. Las salidas deben proporcionar protección contra el fuego en (sic) el humo a lo largo de todo su recorrido, por medio de separaciones levantadas con materiales no combustibles.

PARÁGRAFO B.3.7.2.2. Todas las aberturas de las salidas deben protegerse con marcos y puertas de materiales de combustión lenta a incombustibles.

ARTÍCULO (sic) B.3.8. Medios de salida.

ARTÍCULO B.3.8.1. General.

Los medios de salida deben cumplir los requisitos generales siguientes:

PARÁGRAFO B.3.8.1.1. Es preciso que todas las salidas se localicen de tal manera que sean claramente visibles; su ubicación debe indicarse claramente y su acceso mantenerse sin obstrucciones y libre durante todo el tiempo.

PARÁGRAFO B.3.8.1.2. Toda salida debe desembocar directamente a la calle, a un espacio abierto o a un área de refugio no obstruible por fuego, humo u otra causa, y tener dimensiones tales que aseguren la evacuación de los ocupantes.

ARTÍCULO B.3.2 (sic). Puertas.

Toda puerta, incluyendo en ella el marco y la cerradura, puede considerarse como elemento de un medio de evacuación siempre y cuando cumpla con los requisitos especificados en esta sección y en la B.3.3.

PARÁGRAFO B.3.8.2.1. Dimensiones. Cada puerta individual debe tener a lo ancho una luz mínima efectiva de 80 cm, salvo las destinadas a dormitorios, en que esa longitud se puede rebajar hasta 70 cm, cuando la puerta se subdivida en dos o más aberturas separadas, el ancho mínimo de cada una de éstas no debe bajar de 70 cm; las aberturas se calculan separadamente para determinar el número de unidades requeridas de ancho de salida. En cuanto a la altura, las puertas no deben tener menos de 2.0 m. Se excluyen las puertas de particiones sanitarias.

PARÁGRAFO B.3.8.2.2. Cerraduras de puertas. Cada puerta de salida que sirva un área con carga de ocupación superior a diez, o una edificación de alta peligrosidad deben poder abrirse fácilmente en todo tiempo, desde el lado en el cual va a realizarse la evacuación, y sin que se requiera mayor esfuerzo ni uso de llaves.

PARÁGRAFO B.3.8.2.3. Secuencia de puertas. Las puertas en serie deben tener un espaciamiento entre ellas de por lo menos 2.10. m, medido cuando están cerradas.

PARÁGRAFO B.3.8.2.4. Restricciones. No se permite que como puertas de salida se utilicen a las simplemente deslizantes, enrollables y plegables. Si

por cualquier motivo deben usarse dichas puertas, éstas deberán permanecer abiertas o removidas mientras la edificación esté ocupada.

PARÁGRAFO B.3.8.2.5. Giro de puertas. Las puertas de salida de espacios o habitaciones de edificaciones de carga de ocupación superior a 100 personas y de corredores desde habitaciones que requieren más de una puerta, deben girar en la dirección de evacuación.

PARÁGRAFO B.3.8.2.5.1. No se permite utilizar puertas de vaivén cuando la carga de ocupación del área donde se hallen sea superior a 100.

PARÁGRAFO B.3.8.2.6. Fuerza de apertura. La fuerza requerida para abrir completamente una puerta debe ser inferior a 25 kg.

PARÁGRAFO B.3.8.2.7. Nivel del piso. El piso de ambos lados de cualquier puerta o de corredor, debe tener el mismo nivel a lo largo de una distancia perpendicular a la abertura de la puerta, por lo menos, igual al ancho de la puerta.

ARTÍCULO B.3.8.3. Escaleras interiores.

Toda escalera interior que sirva como medio de evacuación de dos o más peldaños, debe cumplir los requisitos de este artículo, salvo cuando sólo se utilice como medio de acceso a sitios ocupados por equipos que exijan revisión periódica o cuando se localicen dentro de apartamentos o residencias individuales.

PARÁGRAFO B.3.8.3.1. Toda escalera que sirva como medio de evacuación debe tener el carácter de construcción fija y permanente.

PARÁGRAFO B.3.8.3.2. Capacidad. La capacidad de escaleras y puertas que accedan a escaleras encerradas, debe calcularse de acuerdo con las secciones B.3.4 y B.3.5.

PARÁGRAFO B.3.8.3.3. Ancho mínimo. Las escaleras con carga de ocupación superior a 50 personas, deben tener ancho mínimo de 120 cm, cuando la carga de ocupación sea 50, dicho ancho mínimo puede reducirse a 90 cm.

PARÁGRAFO B.3.8.3.3.1. En edificaciones residenciales unifamiliares de 2 pisos, o en escaleras privadas, interiores de apartamentos el ancho mínimo permisible es de 75 cm.

PARÁGRAFO B.3.8.3.4. Huella y contrahuella. La huella y contrahuella de las escaleras interiores deben cumplir los requisitos siguientes:

B.3.8.3.4.1. El ancho mínimo de huella, sin incluir proyecciones debe ser de 28 cm y la diferencia entre la huella más ancha y la más angosta, en un trayecto de escaleras, no ha de alcanzar a 2 cm.

B.3.8.3.4.2. La altura de la contrahuella no debe ser menor de 10 cm ni mayor de 18 cm; la diferencia entre la contrahuella más alta y más baja, en un trayecto de escaleras, tiene que mantenerse por debajo de 2 cm.

B.3.8.3.4.3. La altura de la contrahuella y el ancho de la huella debe dimensionarse en tal forma que la suma de 2 contrahuellas y 1 huella, sin incluir proyecciones, oscile entre 62 cm y 64 cm.

B.3.8.3.4.4. Puede permitirse el uso de tramos curvos entre dos niveles o descansos, sólo si los peldaños tienen un mínimo de 24 cm de huella, medidos sobre una línea situada a 1/3 del borde interior del tramo, y como máximo 42 cm en el borde exterior.

PARÁGRAFO B.3.8.3.5. Descansos. Todo descanso debe tener una dimensión mínima, medida en la dirección que existe movimiento, igual al ancho de la escalera, pero tal dimensión no necesita exceder de 120 cm.

B.3.8.3.5.1. La diferencia de nivel entre dos descansos o entre un descanso y un nivel de piso, debe ser inferior a 240 cm en sitios de reunión y edificaciones institucionales; en todos los demás casos esta diferencia de nivel debe ser inferior a 350 cm.

PARÁGRAFO B.3.8.3.6. Pasamanos. Los pasamanos deben cumplir los requisitos siguientes:

B.3.8.3.6.1. Los pasamanos deben colocarse a una altura no menor de 75 cm ni mayor de 85 cm, medida desde el punto de intersección de la huella con la contrahuella.

B.3.8.3.6.2. Los pasamanos se han de diseñar de modo que resistan una carga mínima de 75 kg/m aplicada en cualquier dirección y sobre cualquier punto del pasamanos. El espacio libre entre la pared y el pasamanos, debe ser superior a 3.7 cm y los extremos del pasamanos a 45 cm más allá del de los escalones primero y último.

PARÁGRAFO B.3.8.3.7. Altura libre mínima. Toda escalera debe disponer de una altura libre mínima de 2 m, medida verticalmente desde un plano paralelo y tangente a las proyecciones de los peldaños, hasta la línea del cielo raso.

PARÁGRAFO B.3.8.3.8. Materiales de las escaleras. Las huellas de las escaleras y los descansos, se han de construir con material rígido antideslizante, en ningún caso es permitido que haya escaleras de madera como parte de un medio de evacuación.

PARÁGRAFO B.3.8.3.9. Escaleras circulares. Las escaleras circulares pueden emplearse como elementos de salida cuando el ancho mínimo de la escalera debe ser de 70 cm y la dimensión mínima de la huella, 19 cm, medida a distancia de 30 cm del borde interior de la escalera.

ARTÍCULO B.3.8.4. Escaleras exteriores.

Cualquier escalera exterior instalada permanentemente en una edificación, puede servir como salida cuando cumpla los requisitos exigidos anteriormente para escaleras interiores y los prescritos en esta sección.

PARÁGRAFO B.3.8.4.1. Protección contra el fuego. Las escaleras exteriores utilizadas en edificaciones de 3 o más pisos, deben estar sólidamente integradas al edificio su capacidad portante se determinará según los factores y carga de ocupación que el uso determine.

ARTÍCULO B.3.8.5. Escaleras mecánicas.

Las escaleras mecánicas deben cumplir los requisitos especificados en la sección D.9.4, además de los que en este artículo se establecen.

PARÁGRAFO B.3.8.5.1. Las escaleras mecánicas deben operar en un solo sentido, tienen que ser de huella horizontal y estar constituidas por materiales incombustibles, a excepción de la superficie de las huellas, de los pasamanos y de las ruedas de los peldaños.

Adicionalmente deben existir escaleras convencionales como medio de evacuación alterno a las escaleras mecánicas en todos los edificios que las posean.

PARÁGRAFO B.3.8.5.2. Para efectos de capacidad, una escalera mecánica de 80 cm de ancho representa un módulo de salida. Las escaleras de 120 cm de ancho proporcionan 2 módulos de salida.

ARTÍCULO B.3.8.6. Rampas.

Las rampas utilizadas como medio de evacuación deben cumplir los requisitos específicos en este artículo.

PARÁGRAFO B.3.8.6.1. Clasificación. Las rampas deben designarse como de clase A o de clase B, de acuerdo con la tabla B.3-6.

TABLA B.3.6		
TIPOS DE RAMPAS Y DIMENSIONES		
	CLASE A	CLASE B
ANCHO MINIMO	1.0 m	0.75 m
INCLINACIÓN MÁXIMA	10%	8%
ALTURA MÁXIMA ENTRE DESCANSOS	1.8 m	3.6 m

PARÁGRAFO B.3.8.6.2. Pasamanos. Las rampas deben estar provistas de pasamanos los cuales deben cumplir los requisitos especificados en el parágrafo B.3.8.3.6.

PARÁGRAFO B.3.8.6.3. Rampas. Los techos sobre las rampas deben estar a una altura mínima de 2 m y la superficie de las mismas debe ser rugosa, estriada o estar provista de material antideslizante.

B.3.8.6.3.1. La inclinación de la rampa debe ser constante a lo largo de toda su longitud. Los cambios de inclinación que haya necesidad de hacer en la dirección del recorrido, se practicarán únicamente en los descansos.

ARTÍCULO B.3.8.7. Salidas a prueba de humo.

Las salidas a prueba de humo deben cumplir las disposiciones siguientes.

PARÁGRAFO B.3.8.7.1. Deben constar de escalera, vestíbulo y muros de cerramiento, construidos con materiales no combustibles o de alta resistencia al fuego.

PARÁGRAFO B.3.8.7.2. Deben descargar sus ocupantes en el exterior del edificio o en un pasaje de salida que conduzca a él. En edificaciones de ocho o más pisos de altura, por lo menos una de las salidas debe ser a prueba de humo.

PARÁGRAFO B.3.8.7.3. Acceso. El acceso a la escalera, debe hacerse en cada piso a través de un descanso o balcón de ancho mayor o igual al de la escalera.

PARÁGRAFO B.3.8.7.4. Muros. Los muros de cerramiento de las escaleras deben construirse con material no combustible.

Sección B.3.9 ILUMINACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

ARTÍCULO B.3.9.1. General.

La iluminación de los medios de evacuación debe cumplir todas las disposiciones generales siguientes:

PARÁGRAFO B.3.9.1.1. La iluminación de los medios de evacuación debe ser continua durante todo el tiempo en que por las condiciones de ocupación, se requiera que las vías de escape estén disponibles para ser utilizadas.

PARÁGRAFO B.3.9.1.2. Los medios de evacuación deben iluminarse en todos los puntos, incluyendo ángulos e intersecciones de corredores y pasillos, escaleras, descansos y puertas de salida, con no menos de 10 lux medidos en el piso.

PARÁGRAFO B.3.9.1.3. En auditorios, teatros y salas de conciertos, la iluminación puede reducirse a 2 lux durante la función.

PARÁGRAFO B.3.9.1.4. Toda iluminación debe disponerse en forma tal que si se presenta una falla en alguna unidad de iluminación, ésta no deje en oscuridad el área servida.

PARÁGRAFO B.3.9.1.5. La iluminación tiene que suministrarse por medio de una fuente que asegure razonable confiabilidad, tal como se exige, para el servicio eléctrico público.

ARTÍCULO B.3.9.2. Luces de emergencia.

Los medios de evacuación de toda edificación, excepción hecha de las de los grupos R-1 y R-2 deben estar provistos de las instalaciones indispensables para que haya luces de emergencia.

PARÁGRAFO B.3.9.2.1. El sistema de iluminación de emergencia debe alimentarse con dos fuentes independientes de suministro; una tomada de la acometida del edificio y derivada antes del control general de la edificación, pero después del contador, con circuitos e interruptores independientes en forma tal que al desconectar la corriente de los demás circuitos de la edificación ésta puede ser energizada. La otra tomada de una fuente auxiliar que garantice el funcionamiento del sistema.

ARTÍCULO B.3.9.3. Cambios de fuentes.

Cuando el suministro de iluminación dependa de un cambio de una fuente de energía a otra, no debe haber una interrupción apreciable de la iluminación durante el cambio. Cuando la iluminación de emergencia la proporcione un generador operado por un motor primario, gasolina o diesel (nunca eléctrico), no debe permitirse un retardo mayor a diez segundos.

Sección B.3.10 SEÑALIZACIÓN DE SALIDAS

ARTÍCULO B.3.10.1. Toda señal requerida en la ubicación de medios de evacuación, debe dimensionarse y diseñarse con colores blanco y rojo, en tal forma que sea claramente visible. La localización de estas señales debe ser tal que ningún punto en los accesos de salidas se encuentre a más de 30 m de la señal más cercana.

ARTÍCULO B.3.10.2. Toda señal debe tener, además una flecha que indique la dirección apropiada, cuando no sea evidente cuál ha de seguirse para llegar a la salida más próxima.

ARTÍCULO B.3.10.4. Restricciones.

Las puertas, corredores o escaleras que, no siendo salida ni formen parte de un acceso de salida, estén localizadas en forma tal que se presten a equivocaciones deben señalarse con un aviso que diga: "No pase", dispuesto de modo que no se confunda con los avisos de salida.

Sección B.3.11 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO DE USO ALMACENAMIENTO (A)

ARTÍCULO B.3.11.1. Número de salidas.

En toda edificación o estructura o sección de ésta que se considere separada, debe haber por lo menos, 2 medios de evacuación distantes entre sí tanto que (sic) sea posible.

PARÁGRAFO B.3.11.1.1. En espacios o áreas cerradas, puede permitirse que haya una sola salida cuando la edificación tenga un área no mayor de 900 m2, siempre que normalmente apenas esté ocupada por un centenar de personas y no contenga material de alta peligrosidad.

PARÁGRAFO B.3.11.1.2. La distancia de recorrido hasta cualquier medio único de salida no debe ser superior a 15 m si se tiene un sistema de extensión sin rociadores y a 30 m en caso de que sí los haya.

Sección B.3.12 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO DE USO COMERCIAL C

ARTÍCULO B.3.12.1. Capacidad de los medios de evacuación.

La capacidad de un módulo de salida debe ser la que enseguida se prescribe, según el elemento del cual se trate.

PARÁGRAFO B.3.12.1.1. Puertas que den directamente al exterior de la edificación o a nivel del piso o a cuyo nivel no exceda de este en 3 escalones por encima o por debajo: cien personas por módulo de salida.

PARÁGRAFO B.3.12.1.2. Escaleras interiores o exteriores y ductos a prueba de humo: sesenta personas por módulo de salida.

PARÁGRAFO B.3.12.1.3. Rampas. Deben cumplir con lo estipulado en el artículo B**.3.8.6** o según su clase, contar con la capacidad aquí indicada:

Clase A: 100 personas por módulo de salida.

Clase B: 60 personas por módulo de salida.

PARÁGRAFO B.3.12.1.4. Salidas horizontales: 100 personas por módulo de salida.

PARÁGRAFO B.3.12.1.5. En almacenes con área superior a 270 m2, el número de puertas de salida al nivel de la calle o de puertas simplemente horizontales, debe ser suficiente para proporcionar los siguientes módulos de salida:

a) Uno por cada 100 personas, a nivel de la calle;

b) Uno por cada dos módulos requeridos para las escaleras que conduzcan al nivel de la calle desde pisos inferiores.

c) Uno y medio por cada dos módulos requeridos para escaleras mecánicas que conduzcan al nivel de la calle, o donde éstas se utilicen como medio auxiliar de evacuación o de acceso a las salidas requeridas.

ARTÍCULO B.3.12.2. Acceso a las salidas.

El ancho total de los corredores que conduzcan a una salida, debe por lo menos ser igual al ancho que se haya fijado para ésta.

PARÁGRAFO B.3.12.2.1. En edificaciones del grupo de uso C-2, con más de 270 m2 por el piso a nivel de la calle, debe disponerse por lo menos de un corredor con ancho mínimo de 1.50 m, que conduzca directamente a una salida al exterior de la edificación.

ARTÍCULO B.3.12.3.1. Edificaciones del subgrupo de uso C-1

B.3.12.3.1.1. Debe existir, por lo menos, dos salidas accesibles desde cualquier punto de todos los pisos, incluyendo los inferiores al nivel de la calle, con excepción de los que tengan salida directa a la calle o a un área abierta, con distancia total de recorrido no mayor de 30 m hasta la salida y carga de ocupación inferior a 100 personas.

B.3.12.3.1.2. Las salidas directas deben disponerse en el mismo nivel del piso, y cuando haya que atravesar escaleras, éstas no podrán salvar en

tramos individuales más de 4.50 m de altura, estar aisladas de cualquiera otra parte de la edificación y carecer de puertas dentro de su desarrollo.

PARÁGRAFO B.3.12.3.2. Edificaciones del subgrupo de uso C-2. Todo almacén debe constar por lo menos, con dos salidas separadas y accesibles desde cualquier lugar de la edificación incluyendo los pisos colocados bajo el nivel de la calle. Únicamente los almacenes de área menor de 270 m2 y cuyos puntos no disten entre sí más de 15 metros, pueden tener una sola salida.

Sección B.3.13 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO DE USO FABRIL E INDUSTRIAL (F)

ARTÍCULO B.3.13.1. Capacidad de los medios de evacuación.

La capacidad por módulo de salida debe ser, según los elementos a que se refiere, como sigue:

PARÁGRAFO B.3.13.1.1. Para puertas que conduzcan directamente al exterior de la edificación a nivel del piso, o cuyo nivel no exceda de tres escalones por encima o, por debajo de éste: 100 personas.

PARÁGRAFO B.3.13.1.2. Para escaleras interiores o exteriores o ductos a prueba de humo: 60 personas.

PARÁGRAFO B.3.13.1.3. Para rampas. De acuerdo con la sección B.3.8.

Clase A: 100 personas

Clase B: 60 personas.

PARÁGRAFO B.3.13.1.4. Salidas horizontales. 100 personas, pero no más del 50% de la capacidad requerida de salida.

PARÁGRAFO B.3.13.1.5. En ocupaciones industriales capitales, hay que proporcionar los medios de evacuación en espacios ocupados por personas, sin considerar los que sirven exclusivamente a maquinaria y equipos.

ARTÍCULO B.3.13.2. Distancia del recorrido.

En edificaciones industriales con riesgos bajos o leves, y en ocupaciones industriales generales y capitales, que requieran áreas de piso divididas y

distancias de recorrido superiores a 45 m, la movilización a las salidas debe efectuarse por medio de escaleras que conduzcan a través de muros cortafuegos o de túneles de evacuación, pasajes elevados o salidas horizontales. Cuando sea imposible proveer estos dispositivos puede permitirse el uso de distancias hasta de 90 m a la salida próxima, siempre que, en conjunto, se observen los siguientes requisitos adicionales.

PARÁGRAFO B.3.13.2.1. Limitación a edificios de un piso, con acabados de difícil combustión y no productos de humo.

PARÁGRAFO B.3.13.2.2. Provisión de iluminación de emergencia.

PARÁGRAFO B.3.13.2.3. Provisión de sistemas automáticos de extinción, supervisados periódicamente.

PARÁGRAFO B.3.13.2.4. Provisión de ventilación por medios mecánicos o en virtud de una apropiada configuración arquitectónica de la edificación que evite que, dentro de un espacio de 1.80 m del nivel, los ocupantes se vean afectados por los humos o gases provenientes del fuego, antes de llegar a las salidas.

ARTÍCULO B.3.13.3. Número de salidas.

Debe haber, por lo menos, dos salidas para cada piso o sección de éste, incluyendo los que quedan bajo el nivel de descarga.

PARÁGRAFO B.3.13.3.1. Las áreas con capacidad no mayor de 25 personas, con salida directa a la calle o a una zona abierta fuera de la edificación y a nivel de tierra, y en las que el recorrido desde cualquier punto hasta el exterior no exceda de 15 m, pueden tener una sola salida; esta debe ubicarse sobre el propio nivel del piso y si es preciso atravesar los 4.50 m. Deben estar aisladas de cualquier otra parte de la edificación y carecer de puertas en su desarrollo.

Sección B.3.14 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO DE USO INSTITUCIONAL (I)

ARTÍCULO B.3.14.1. Requisitos específicos para edificaciones del subgrupo de uso I-1. Los medios de evacuación de las edificaciones que clasifiquen en el subgrupo de uso (I-1) deben cumplir las reglamentaciones siguientes:

PARÁGRAFO B.3.14.1.1. Accesos a las salidas. Los diferentes tipos de accesos a las salidas deben cumplir los requisitos especificados a continuación:

B.14.1.1.1. Puertas. Todo salón debe tener una puerta de acceso a un corredor provisto de salida, excepto cuando las que posean abran directamente al exterior. Las puertas que sirven al interior de un corredor, deben tener un receso para que prevenga interferencias con el tránsito del corredor. Cualquier puerta que no disponga de tal artificio debe abrir en un ángulo de 180 grados hasta parar contra el muro.

B.3.14.1.1.2. Corredores y mezzanines. Los pasillos, corredores o rampas que sirvan de acceso a una salida, deben tener ancho mínimo de 120 cm como acceso a una salida, pero sin que sus trayectos ciegos excedan de los 6 m. Todo corredor tiene un ancho mínimo de 1.20 m, el cual debe estar siempre libre de obstrucción por parte de cualquier clase de maquinaria fija o móvil.

B.3.14.1.1.3. Donde se utilicen corredores exteriores o mezzanines como medio de evacuación, éstos deben conducir a una salida situada a una distancia no mayor de 45 m, medida desde cualquier punto del corredor o mezzanine.

B.3.14.1.1.4. Salones bajo el nivel de descarga. Los salones o espacios situados bajo el nivel de descarga de salidas, deben tener acceso por lo menos a una salida que conduzca al exterior de la edificación en el nivel de descarga de las salidas o a nivel del terreno, sin tener que pasar por el piso superior.

B.3.14.1.1.5. Ventanas. Cada salón o espacio utilizado para enseñanza, debe estar provisto, al menos, de una ventana exterior utilizable para rescate de emergencia, a menos que el salón disponga de una puerta que conduzca directamente al exterior del edificio.

PARÁGRAFO B.3.14.1.2. Distancia de recorrido. Es preciso que la distancia de recorrido no supere los siguientes valores:

a) Entre cualquier puerta de una edificación considerada como acceso de salida y una salida: 30 m;

b) Entre cualquier punto de una habitación y una salida: 45 m.

c) Entre cualquier punto de una habitación utilizada para el cuidado de enfermos y una puerta de dicha habitación para el acceso de una salida: 15 m.

PARÁGRAFO B.3.14.1.3. Medios de salida. En edificaciones institucionales de reclusión, es preciso que las puertas tengan cerraduras que impidan la libre circulación y conveniente que haya sistemas de apertura de las puertas por control remoto.

ARTÍCULO B.3.14.2. Requisitos específicos para edificaciones del subgrupo de uso I-2.

Los medios de evacuación de las edificaciones que clasifiquen en el subgrupo de uso (I-2), deben cumplir reglamentaciones siguientes:

PARÁGRAFO B.3.14.2.1. Capacidad de los medios de evacuación. La capacidad de los medios de evacuación por escaleras, debe ser de 22 personas por módulo de salida y los medios de evacuación de recorrido horizontal (sin escaleras), tales como puertas y corredores, de 30 personas por módulo de salida. La velocidad de evacuación para estos casos debe ser de 22 a 30 personas por minuto y por módulo de salida.

B.3.14.2.1.1. La capacidad de los medios de evacuación protegidos en todo su recorrido mediante un sistema debidamente aprobado de regaderas, pueda aumentarse a 35 personas por salida para medios de evacuación por escaleras y a 45 personas por salida, para medios de evacuación horizontales sin escaleras.

PARÁGRAFO B.3.14.2.2. Número de salidas. Los dormitorios de pacientes deben estar provistos de sendas puertas de acceso a corredores que conduzcan a una salida. Los pasillos, corredores y rampas de salida deben tener ancho libre mínimo de 2.40 m; en cualquier ala de alcobas con áreas mayores de 200 m, debe haber por lo menos, dos puertas de salida, tan separadas entre sí como sea posible.

PARÁGRAFO B.3.14.2.3. Medios de salida. Las puertas de salida utilizadas para el desplazamiento de camas y camillas, deben tener por lo menos 1.10 m de ancho. Es preciso que las puertas dispongan de un sistema de apertura contra pánico, excepto las que evacuen una carga de ocupación inferior a 75 personas.

ARTÍCULO B.3.14.3. Requisitos específicos para edificaciones del subgrupo de uso I-3.

Los medios de evacuación de las edificaciones que clasifiquen en el subgrupo (I-3), deben cumplir las reglamentaciones siguientes:

PARÁGRAFO B.3.14.3.1. Capacidad de los medios de evacuación. Toda edificación educacional y cualquiera de sus secciones o áreas que se consideren separadamente, deben tener el número de salidas suficiente para que según su capacidad, se ofrezcan uno o más de los siguientes tipos de salidas:

(a) Puertas, que conduzcan directamente al exterior de la edificación a nivel del piso, o a nivel principal de salida: 100 personas por módulo de salida;

(b) Puertas que conduzcan directamente al exterior de la edificación, pero que no requieran más de tres escalones para llegar al nivel del piso: 100 personas por módulo de salida; en este caso los escalones deben tener 1/3 de módulo de salida más que la puerta, para permitir mayor velocidad de salida;

(c) Escaleras interiores, exteriores o de incendio: 60 personas por módulo de salida;

(d) Rampas:

Clase A: 100 personas por módulo de salida.

Clase B: 60 personas por módulo de salida, y

(e) Salidas horizontales: 100 personas por módulo de salida.

PARÁGRAFO B.3.14.3.2. Ancho mínimo de corredores**.** Abarcará el número de módulos de salida que determine el número de ocupantes del área en cuestión, según lo estipulado en la tabla B.3-2, y no debe hallarse obstruido por equipos móviles. Las puertas que giren hacia el interior de un corredor salida, deben tener un receso que prevenga interferencias con el tránsito del corredor; cualquier puerta que carezca de receso debe abrirse con un ángulo de 180 grados hasta parar contra el muro.

PARÁGRAFO B.3.14.3.3. Los módulos de salida o las fracciones de ellos que se requieran para cualquier piso individual pueden servir simultáneamente a todos los niveles por encima del primer piso o del piso del nivel de descarga.

PARÁGRAFO B.3.14.3.4. Número de salidas**.** Cada área de piso debe disponer, por lo menos, de dos salidas. Todo espacio con capacidad mayor de 50 personas o con más de 90 m2 de área, debe disponer, de por lo menos, 2 puertas de salida tan separadas como sea posible; estas puertas han de dar acceso a salidas diferentes o a corredores comunes que conduzcan a salidas separadas en direcciones opuestas.

PARÁGRAFO B.3.14.3.5. Medios de salida**.** Para diferencias de 30 cm o más, hay que utilizar rampas de clase A. La capacidad por unidad de módulo de salida debe ser de 30 personas.

Sección B.3.15 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO DE USO LUGARES DE REUNIÓN (L)

ARTÍCULO B.3.15 (sic). Capacidad de los medios de evacuación**.**

Todo sitio de reunión tiene que contar con un número de salidas suficiente como para satisfacer la capacidad total del recinto, tales salidas deben cumplir los requisitos de la siguiente sección.

PARÁGRAFO B.3.15.1.1. Ningún medio de evacuación puede medir un módulo de salida.

PARÁGRAFO B.3.15.1.2. Debe haber una salida principal cuyo ancho sea el necesario para acomodar la mitad de la carga total de ocupación, pero sin que resulte menor que el ancho total indispensable para todo corredor, pasillo o escalera que desemboquen en ella y de manera que el nivel de salida se coloque al exterior o se conecte a una rampa o escalera dirigida a cualquier vía pública. En el caso de salones de juegos no se tendrán en cuenta las vías o corredores que descarguen en la salida principal, pero ésta continuará teniendo la capacidad del 50% de la carga total de ocupación prescrita al principio de la norma.

PARÁGRAFO B.3.15.1.3. Cada nivel de un sitio de reunión debe tener acceso a la salida principal y salidas suficientes para evacuar las dos terceras partes de la carga de ocupación total del nivel en flujo continuo, con

promedio de 60 personas por minuto, por módulo de salida. Estas salidas deben conducir directamente a una vía pública, o a patios, escaleras protegidas, escaleras exteriores o pasillos que conduzcan a una calle y estar localizadas tan lejos como sea posible de la salida principal. Cuando se disponga únicamente de dos salidas, cada una debe tener el ancho suficiente para recibir, por lo menos, la mitad de la carga de ocupación total.

ARTÍCULO B.3.15.2. Accesos a las salidas.

Toda sección de edificación del grupo de uso de reunión, que aloje asientos, mesas u otros objetos, debe estar provista de pasillos que conduzcan a las salidas.

PARÁGRAFO B.3.15.2.1. Todo pasillo ha de tener un ancho mínimo de 90 cm cuando sirva a más de 60 asientos sobre un lado y no menos de 120 cm cuando sirva a asientos sobre ambos lados. Estos anchos mínimos deben medirse en el punto más alejado de cualquier salida, pasillo cruzado o salón de entrada. El ancho mínimo debe incrementarse en 3.5 cm por cada 1.5 m de longitud hacia la salida, pasillo cruzado o salón de entrada.

PARÁGRAFO B.3.15.2.2. Todo pasillo que sirva a 60 asientos o menos no debe tener menos de 75 cm de ancho.

PARÁGRAFO B.3.15.2.3. Los pasillos deben terminar en una salida pasillo cruzado o salón de entrada y su ancho no debe ser menor que la suma del requerido para el pasillo más amplio y el 50% del ancho agregado de los demás pasillos. Déjase limitado en 13% el máximo de la pendiente de todo pasillo inclinado.

ARTÍCULO B.3.15.3. Filas de asientos**.**

Las filas de asientos dispuestas en lugares de reunión deben cumplir las reglamentaciones siguientes:

PARÁGRAFO B.3.15.3.1. Deben guardar un espacio no menor de 75 cm entre el espaldar del asiento y el extremo del espaldar del asiento trasero inmediato. Cuando el piso sea inclinado la distancia entre asientos debe medirse según los planos verticales que pasan por ellos.

PARÁGRAFO B.3.15.3.2. Entre corredores o pasillos no deben tener más de 14 asientos.

PARÁGRAFO B.3.15.3.3. Si uno sólo de los extremos de una fila de asientos da a un corredor, el número de unidades de la misma no debe exceder de 7.

PARÁGRAFO B.3.15.3.4. Los asientos sin brazos divisorios, tienen limitada su capacidad a 45 cm lineales por persona.

ARTÍCULO B.3.15.4. Medios de salida.

Las puertas deben llevar directamente al exterior o a un espacio o pasaje que sin interferencias conduzca a aquél.

PARÁGRAFO B.3.15.4.1. Las puertas que linden con pasillos y las de locales o espacios con cargas de ocupación mayores de 100, deben tener un sistema de apertura contra pánico; a tal fin puede servir un dispositivo que permita abrir la puerta y levantar el pestillo mediante una fuerza de orden de 7.5 kg, aplicada en la dirección de evacuación o una barra o panel cuya zona de activación esté a no menos de la mitad del ancho de la hoja de la puerta y a una altura sobre el piso variable entre 0.75 y 1.10 m.

PARÁGRAFO B.3.15.4.2. Rampas. Los lugares de reunión con carga de ocupación superior a 1.000, deben disponer de rampas clase A descritas en la tabla B.3-6.

Sección B.3.16 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO DE USO MIXTO (M)

Cuando no sea posible proceder de acuerdo con lo establecido para grupos de uso específicos, en la determinación del recorrido, éste quedará limitado a un máximo de 30 m.

PARÁGRAFO B.3.16.1.1. (sic) Esta distancia de recorrido puede aumentarse a 45 m en estructuras dotadas con equipos automáticos o rodeadas por agua.

Sección B.3.17 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO DE USO DE ALTA PELIGROSIDAD

ARTÍCULO B.3.17.1. En todos los casos en los que las edificaciones o espacios se clasifiquen como de alta peligrosidad, las salidas deben ser del tipo y número que permitan a todos los ocupantes salir de la edificación o

estructura o del área de peligro al exterior o a un lugar seguro, mediante un trayecto inferior a 23 m.

ARTÍCULO B.3.17.2. La capacidad de las salidas no debe ser inferior a la requerida por una unidad para cada 30 personas cuando la salida sea a través de escaleras interiores o exteriores o para una unidad por cada 50 personas cuando la salida sea a través de puertas al nivel del terreno, o por salidas horizontales o rampas.

Sección B.3.18.1. (sic) REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES DEL GRUPO DE USO R-1

Los medios de evacuación de las edificaciones del subgrupo de uso R-1 deben cumplir los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO B.3.18.1.1. Número de salidas. Se permite que haya una sola salida por piso en el caso de edificaciones unifamiliares y bifamiliares de las siguientes características: Estar construida con materiales incombustibles; tener una altura inferior a 18 m, un área por piso que no exceda de 200 m2 y una distancia máxima de travesía de 15 m.

PARÁGRAFO B.3.18.1.2. Medios de salida. No es necesario que las puertas se abran en la misma dirección de evacuación.

B.3.18.1.2.1**.** Las puertas de entrada y salida deben estar provistas de cerraduras y tener un sistema de iluminación adecuado.

B.3.18.1.2.2. Se requiere que las puertas de las unidades de vivienda tengan cerraduras provistas de perillas con botón que impidan la apertura por otro medio que facilite las llaves; puede, además, proveérseles de una cadena que facilite su apertura parcial de un sistema de visión que permita a quien esté en el interior de la habitación, ver a cualquier persona colocada en la parte de afuera.

B.3.18.1.2.3. Las ventanas dispuestas para su apertura deben estar dotadas de un sistema de cerradura en los marcos que sólo se abra desde el interior.

ARTÍCULO B.3.18.2. Requisitos específicos para edificaciones del grupo de uso R-2.

Los medios de evacuación del subgrupo de uso R-2 deben cumplir los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO B.3.18.2.1. Número de salidas. Se acepta que haya una salida por piso en edificaciones multifamiliares, siempre que cumplan con las especificaciones siguientes: estar construida con materiales incombustibles; tener una altura inferior a 18 m, un área por piso que no exceda de 200 m y una distancia máxima de travesía de 15 m.

PARÁGRAFO B.3.18.2.2. Todo dormitorio de edificaciones residenciales colocado a menos de cuatro pisos debe tener siquiera una ventana libre para su apertura o una puerta exterior dispuesta para evacuación o rescate.

PARÁGRAFO B.3.18.2.3. Se admite que cualquier unidad de vivienda tenga una sola salida, siempre que ésta vaya directamente a una vía pública al nivel del terreno, una escalera exterior o a una escalera interior a prueba de incendios que no forme parte del apartamento servido.

PARÁGRAFO B.3.18.2.4. La distancia de recorrido desde la puerta de entrada a una habitación hasta la salida más próxima no debe exceder 45 m y 35 m respectivamente, según que las edificaciones tengan un sistema extintor de reciadores (sic) o carezcan de él;

PARÁGRAFO B.3.18.2.5. Medios de salida. Los medios de salida deben cumplir los requisitos siguientes:

B.3.18.2.5.1. En edificaciones multifamiliares, no es indispensable que las puertas se abran en la misma dirección de evacuación.

B.3.18.2.5.2. Las puertas de entrada y salida deben estar provistas de cerraduras y de un sistema de iluminación adecuado.

B.3.18.2.5.3. Las ventanas aptas para su apertura, deben tener un sistema de cerradura en los marcos que permita abrirlos únicamente desde el interior.

PARÁGRAFO B.3.18.2.6. Escaleras interiores. Las escaleras interiores de apartamentos y de edificios residenciales de dos pisos, con carga de ocupación inferior a 10, pueden construirse teniendo en cuenta una huella mínima de 21 cm y una contrahuella máxima de 21 cm.

ARTÍCULO B.3.18.3. Requisitos específicos para edificaciones del subgrupo de uso R-3.

Los medios de evacuación de las edificaciones del subgrupo de uso R-3 deben cumplir los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO B.3.18.3.1. Capacidad de los medios de evacuación. Las salidas a nivel de la calle deben proyectarse con base en los siguientes módulos:

(a) Una por cada 100 personas de capacidad en el acceso principal, para puertas y otros niveles de salida, incluyendo aquellos cuyo quicio se encuentre a 60 cm o 3 escalones bien sobre, o bajo el nivel de la calle;

b) Una por cada 75 personas de capacidad en el acceso principal, para escaleras u otras salidas que requieran descenso al nivel de la calle;

c) Una y medio de salida por cada dos módulos requeridos para escaleras que, descendiendo de los pisos superiores, conduzcan directamente al nivel de la calle, y

d) Una y medio de salida por cada dos módulos requeridos para escaleras que, ascendiendo de los pisos inferiores, conduzcan directamente al nivel de la calle.

B.3.18.3.1.1. Cada piso bajo el nivel de descarga de salida debe tener salidas suficientes para la carga de ocupación y del mismo piso, sobre la base de una salida por cada 100 personas, travesías al mismo nivel y una salida por cada 75 personas y travesías por escaleras de más de 3 escalones.

B.3.18.3.1.2. Las salidas de pisos sobre el nivel de descarga deben tener el mínimo de módulos de salida indispensable para que se cumplan los requisitos del numeral B.3.18.3.1.1.

PARÁGRAFO B.3.18.3.2. Número de salidas. Todos los pisos, inclusive aquellos que se encuentran bajo el nivel de salida o el nivel ocupado para propósitos públicos, deben tener por lo menos dos salidas.

B.3.18.3.2.1. Cualquier habitación con capacidad inferior a 50 personas, puede tener una sola salida, siempre y cuando dé a la calle o al nivel del

terreno y ningún punto suyo de la habitación esté a más de 15 m de dicha salida, medidos a lo largo del recorrido normal.

B.3.18.3.2.2. Puede tenerse una salida por piso en edificaciones de menos de dos pisos o de 9 m de altura, siempre que la distancia máxima de recorrido sea de 24 m y que se cuente con un sistema automático extintor de incendios.

PARÁGRAFO B.3.18.3.3. Distancia de recorrido. La distancia de recorrido al extremo de una alcoba a su corredor de salida no debe ser superior a 15 m.

CAPÍTULO B.4

REQUISITOS PARA LA ILUMINACIÓN Y LA VENTILACIÓN

Sección B.4.1 GENERAL

ARTÍCULO B.4.1.1. Alcance.

Este capítulo establece los requisitos mínimos de iluminación y ventilación que deben cumplir todas las edificaciones nuevas en el Distrito Capital de Santafé de Bogotá. Cualquier edificación para cumplir con los requisitos de este capítulo.

ARTÍCULO B.4.1.2. Alteraciones.

Ninguna edificación puede alterarse, de manera que se reduzca el aprovisionamiento de aire fresco, o la cantidad de luz natural disponible, a una cantidad menor de los requerimientos mínimos dados en este capítulo.

Sección B.4.2.1 GENERAL

Todo cuarto o espacio habitable debe tener ventanas, claraboyas, tragaluces, sobretechos, puertas de vidrio, paneles transparentes o cualquier otro medio de ventilación o iluminación que dé hacia el cielo, calle pública, jardín, terraza, corredor, pasadizo o patio, y que cumpla con las disposiciones de este Capítulo.

PARÁGRAFO B.4.2.1.1. El área y las propiedades de transmisión de luz de los dispositivos utilizados deben ser los adecuados para cumplir con los

requisitos mínimos de iluminación y ventilación especificados en este código y en otras normas vigentes.

ARTÍCULO B.4.2.2. Norma de iluminación natural. En la aplicación de las disposiciones de este capítulo, la norma de iluminación natural para todo cuarto o espacio habitable, debe ser de 2700 lux de iluminación, medidos sobre el plano vertical adyacente al elemento de transmisión de iluminación en las paredes interiores del recinto, dicho elemento debe ser adecuado para suministrar una iluminación promedio de 65 lux, sobre el área del cuarto a una altura de 75 cm sobre el nivel del piso.

ARTÍCULO B.4.2.3. Estándares de ventilación natural. En la aplicación de las disposiciones de este capítulo, el estándar de ventilación natural para todo cuarto o espacio habitable, debe ser de 11.00 m^3 de aire por ocupante.

ARTÍCULO B.4.2.4. Tamaño de los medios de ventilación e iluminación.

Las ventanas y puertas exteriores pueden utilizarse como medio de iluminación y ventilación natural, siempre y cuando el área del piso destinada para la iluminación sea mayor que el 8% del área del piso servido y por lo menos la mitad de esta área se destine para ventilación sin obstrucciones.

PARÁGRAFO B.4.2.4.1. En el caso de que estas puertas y ventanas den a balcones terrazas o mezzanines, el área de ellas debe ser mayor al 8% del área total del cuarto. El frente de estos balcones debe tener un área mínima de exposición directa al exterior equivalente al 75% del área de piso del balcón.

ARTÍCULO B.4.2.5. Dispositivos alternos.

Alternativamente a los medios de iluminación y ventilación naturales descritos en este capítulo, pueden utilizarse medios tales como disposiciones capitales de ventanas, lumbreras, persianas, rejillas metálicas, bloques de celosía y otros, siempre y cuando provean un comportamiento equivalente, de acuerdo con los requisitos mínimos establecidos.

ARTÍCULO B.4.2.6. Altura de los techos.

La altura libre mínima permitida en todo espacio o cuarto habitable debe ser 2.10 m, medida desde el nivel de piso acabado hasta la parte más baja del techo o cielo raso.

PARÁGRAFO B.4.2.6.1. Si en una edificación algún cuarto tiene un techo o cielo raso inclinado, la altura libre mínima exigida se requiere únicamente en la mitad del área. La porción del cuarto cuya altura sea menor de 1.5 m, medida desde el piso acabado hasta el cielo raso, no debe incluirse en ninguno de los cálculos del área mínima del cuarto.

ARTÍCULO B.4.2.7. Área de piso en dormitorios.

Los dormitorios deben tener un área de piso de por lo menos 4 m^2.

ARTÍCULO B.4.2.8. Ancho mínimo.

Todo dormitorio debe tener un ancho mínimo de 1.8 m.

Sección B.4.3 ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN ARTIFICIAL

ARTÍCULO B.4.3.1. General.

Cuando la iluminación y ventilación natural no satisfacen los requisitos mínimos de este capítulo o cuando en cuartos o espacios en los cuales debido a su uso u ocupación pueda presentarse polvo, humo, gases, vapores, o cualquier otra impureza nociva que produzca daños a la salud o riesgos de incendio, o cuando se requiera en cualquier sección de este código, la edificación debe equiparse con medios de ventilación mecánica y luz artificial, bajo las condiciones y capacidades mínimas impuestas en este capítulo, o en la parte D, de este código.

ARTÍCULO B.4.3.2. Operación de sistemas de ventilación.

Cuando se acepte la utilización de ventilación mecánica como alternativa a la deficiencia de medios de ventilación natural, o cuando ésta se requiera, bajo las condiciones dadas en este capítulo, el sistema, equipo y conductos de distribución, deben ser diseñados, construidos, instalados y operados, de acuerdo con los requisitos de la parte D y de las normas complementarias a este código.

Los sistemas de ventilación deben mantenerse en operación durante todo el tiempo de ocupación normal de la edificación o espacio utilizado. Las áreas con vidrios al exterior en cuartos o espacios habitables, no necesitan abrirse cuando se disponga de un sistema de ventilación mecánica que cumpla con los anteriores requisitos.

Sección B.4.4 LOCALES PARA USO COMERCIAL Y DE TRABAJO

ARTÍCULO B.4.4.1. General.

Los locales para uso comercial y de trabajo, deben cumplir con los requisitos de este artículo, en cuanto a ventilación e iluminación se refiere.

PARÁGRAFO B.4.4.1.1. Todos los locales de subgrupos de uso comercial servicios (C-1) y comercial bienes y productos (C-2), además de lugares tales como cocinas de hoteles y restaurantes, locales de trabajo y cuartos de máquinas, deben proveerse de medios de ventilación e iluminación de las características requeridas en la sección B.4.12.

PARÁGRAFO B.4.4.1.2. En todos los locales donde se efectúen labores de lectura, escritura, dibujo o manufactura, que exijan esfuerzos visuales capitales (artes gráficas, telares y similares), debe proporcionarse iluminación artificial, cuya intensidad y frecuencia de vibración evite efectos ópticos nocivos, para lo cual deben usarse dispositivos de iluminación fluorescente alternados con dispositivos de iluminación incandescente; si sólo se usan los primeros, éstos deben ser de luz de alta frecuencia.

PARÁGRAFO B.4.4.1.3. Pueden utilizarse pasajes o corredores para la ventilación, siempre y cuando dichos pasajes o corredores estén abiertos por uno o ambos extremos hacia la calle o patio, y se cumplan los requisitos siguientes:

B.4.4.1.3.1. Deben proveerse áreas de ventilación a todo lo largo y en la parte alta de la pared o división que separa cada local del corredor o pasaje. Estas aberturas deben tener por lo menos 0.3 m de altura y pueden protegerse con rejillas metálicas, bloques de celosía o dispositivos equivalentes.

B.4.4.1.3.2. Cada local debe equiparse con un sistema de ventilación mecánico que cumpla con los requisitos dados en la parte D de este código.

Sección B.4.5 LUGARES DE REUNIÓN

ARTÍCULO B.4.5.1. General.

Además de los requisitos dados en el capítulo B.8, "Edificaciones Espacios para Usos Capitales", los cuartos o espacios del Grupo de Uso Lugares de Reunión (L), deben cumplir los siguientes requisitos:

PARÁGRAFO B.4.5.1.1. Las ventanas u otros dispositivos para ventilación natural, deben distribuirse tan simétricamente como sea posible sobre las superficies del cuarto o espacio.

PARÁGRAFO B.4.5.1.2. Deben proveerse de luz artificial que cumpla con los requisitos de este capítulo y del capítulo D.1, "Instalaciones Eléctricas".

Sección B.4.6 CUARTOS DE EDIFICACIONES DE USO (I)

ARTÍCULO B.4.6.1. En las edificaciones del grupo de uso institucional (I), todo cuarto o espacio habitable, debe cumplir los requisitos de iluminación y ventilación de este capítulo, excepto en las edificaciones del subgrupo de uso institucional reclusión (I-1), en los cuales se permita la utilización de aberturas indirectas a la calle o a los patios, a través de corredores intermedios u otros medios de iluminación o ventilación.

ARTÍCULO B.4.6.2. En los cuartos o espacios habitables u ocupables de las edificaciones de los subgrupos de uso institucional salud o incapacidad (I-2), institucional educación (I-3), institucional seguridad pública (I-4), institucional servicios públicos (I-4), (sic) debe instalarse un sistema de iluminación artificial, proveniente de dos fuentes distintas, siempre que se presente alguna de las siguientes circunstancias:

(a) La edificación presta servicio nocturno;

(b) El uso de la edificación o su seguridad se basa en la utilización de equipo electromecánico o electrónico;

(c) Las vías de circulación interiores están exentas de iluminación natural, y

(d) El área interior está exenta de ventilación natural.

Sección B.4.7.1. (sic) GENERAL

En las edificaciones del grupo de uso "fabril e industrial (F)", todo cuarto o espacio en el cual se produzca calor o humedad excesivas, humo, polvo o gases, debe equiparse con un sistema de ventilación mecánica aprobado, que cumpla con los requisitos correspondientes dados en la parte D de este código.

Sección B.4.8 BAÑOS, LAVANDERÍAS Y CUARTOS DE ASEO

ARTÍCULO B.4.8.1. General.

Todo cuarto o espacio destinado a baños, aseo o lavanderías debe iluminarse y ventilarse de acuerdo con los artículos de esta Sección.

ARTÍCULO B.4.8.2. Aberturas al exterior.

Las aberturas de ventilación directa al exterior deben tener un área mínima libre de obstrucciones de 0.15 m^2

ARTÍCULO B.4.8.3. Conductos.

Los conductos o pasajes individuales, deben construirse con materiales incombustibles que cumplan con los requisitos de los capítulos D.5 "ventilación mecánica y aire acondicionado" y B.2, "requisitos de resistencia y protección contra el fuego".

ARTÍCULO B.4.8.4. Claraboyas.

Las claraboyas deben construirse con material incombustible, con no menos de 0.30 m2 de área de aberturas para ventilación.

ARTÍCULO B.4.8.5. Ventilación mecánica.

Cualquier sistema de ventilación mecánica o gravitacional debe ser capaz de producir 5 cambios de aire por hora en baños, lavanderías o cuartos de aseo para servicio privado. En dichos espacios para servicio al público, deben seguirse los requisitos para instalaciones, exigidos en este Código. Artículo B.4.8.6. Recirculación. (sic)

No se permite la recirculación de aire en recintos donde se acumulen niveles peligrosos de gases nocivos, inflamables, o concentraciones altas de polvo.

ARTÍCULO B.4.8.7. Iluminación artificial.

Todos los baños deben proveerse con iluminación artificial.

Sección B.4.9 ESCALERAS Y SALIDAS

ARTÍCULO B.4.9.1. Grupos de uso institucional (IO) (sic) y residencial (R).

Las escaleras y salidas en edificaciones del grupo de uso institucional (I), residencial (R), deben cumplir los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO B.4.9.1.1. Ventanas. Las escaleras interiores de edificaciones de los grupos de uso institucional salud o incapacidad (I-2), residencial multifamiliar (R-2), deben proveerse de ventanas hacia el exterior con áreas de no menos de 0.95 m^2 que abran hacia la calle, pasaje o patio, o deben contar con una fuente de luz artificial equivalente en cada piso.

PARÁGRAFO B.4.9.1.2. Claraboyas. Cuando la edificación no tenga más de tres pisos de altura, puede utilizarse una claraboya en lugar de las ventanas.

PARÁGRAFO B.4.9.1.3. Pasadizos o descansos. Los pasadizos o descansos deben tener en cada piso por lo menos una ventana que abra directamente a una calle o patio, localizada de manera que la luz penetre a todo lo largo del pasadizo, con ventanas adicionales para cada cambio de dirección del mismo; alternativamente puede proveerse de luz artificial equivalente. Cada receso o vuelta con una profundidad o longitud que exceda dos veces el ancho del pasadizo y cada corredor separado por una puerta, debe tratarse como un pasadizo independiente.

PARÁGRAFO B.4.9.1.5. Sistemas de ventilación mecánica. Cuando la ventilación no se pueda efectuar por medios naturales, todas las salidas y corredores de escaleras de las edificaciones de los grupos de uso residencial multifamiliar (R-2) e institucional (I), deben proveerse de ventilación mecánica según los requisitos del capítulo D.5, "ventilación mecánica y aire acondicionado".

ARTÍCULO B.4.9.2. Grupos de uso comercial (C) y lugares de reunión (L).

Todos los recintos de escaleras en edificaciones de los grupos de uso comercial (C), lugares de reunión (L), institucional educación (I-3), institucional seguridad pública (I-4), institucional servicio público (I-5), deben cumplir con los requisitos de los capítulos B.3, "Medios de Evacuación (sic). Además deben proveerse de los medios de iluminación artificial para cumplir los requisitos de este capítulo y de acuerdo con las disposiciones del capítulo D.1, "Instalaciones Eléctricas".

PARÁGRAFO B.4.9.2.1. En todas las salidas, excepto en edificaciones de los grupos de uso residencial unifamiliar y bifamiliar (R-1), y siempre que no se disponga de iluminación natural, debe proveerse de iluminación artificial de acuerdo con la mitad de la norma establecida en el artículo B.4.2.2.

Sección B.4.10 ESPACIOS CAPITALES (sic)

ARTÍCULO B.4.10.1. Dormitorios.

Cuando los dormitorios abran sin obstrucción a cuartos adyacentes, el área de ventana requerida hacia el exterior debe basarse en el área de piso total del cuarto y el dormitorio.

PARÁGRAFO B.4.10.1.1. Con el propósito de determinar los requisitos de iluminación y ventilación, el cuarto adyacente puede considerarse como porción del cuarto cuando la mitad del área del muro común esté abierto sin obstrucción y se tenga una abertura de por lo menos el 8% del área de piso del cuarto interior que no sea menor de 2.30 m2.

ARTÍCULO B.4.10.2. Espacios en el techo.

Los áticos o espacios cerrados formados al aplicar los cielo rasos directamente en la parte inferior del entramado del techo, deben tener ventilación protegida contra la entrada de lluvias. Las aberturas deben cubrirse con mallas metálicas anticorrosivas.

PARÁGRAFO B.4.10.2.1. Áreas de ventilación. El área neta libre de ventilación no debe ser menor de 1/150 del área del espacio ventilado.

ARTÍCULO B.4.10.3. Sótanos y semisótanos.

En los sótanos y semisótanos debe dejarse un espacio que dé directamente al exterior, de por lo menos 0.46 cm por debajo del cielo raso, y deben

ventilarse mediante aberturas en los muros de fundación externos o mediante métodos mecánicos. Las aberturas deben colocarse lo más cerca posible a las esquinas y deben proveer ventilación transversal en por lo menos dos lados aproximadamente opuestos. Las aberturas desprotegidas deben cubrirse con mallas metálicas.

PARÁGRAFO B.4.10.3.1. Dimensiones de los medios de iluminación y ventilación. Las aberturas deben tener un área neta no menor de 0.1 m^2 por cada 14 m^2 de espacio de fundación.

B.4.10.3.1.1. En los sótanos y semisótanos de las edificaciones del grupo de uso residencial (R), por lo menos la mitad de la altura de sus paredes y toda el área de ventanas, debe estar sobre una superficie continua que dé hacia un espacio abierto directamente al exterior; tal espacio debe tener por lo menos 5 m en su dimensión más pequeña y el nivel de su piso debe estar por lo menos 20 cm más abajo que la alfarjía de cualquier ventana.

B.4.10.3.1.2. Cuando un sótano o semisótano no cumpla con las disposiciones anteriores, no puede destinarse a vivienda o a industria. En tal caso, puede emplearse únicamente como depósito a menor escala de elementos que no clasifiquen como de alta peligrosidad, o como parqueadero privado.

ARTÍCULO B.4.10.4. Garajes.

Los garajes o estacionamientos situados sobre el nivel de la calle destinados a guardar cinco o más vehículos de combustión interna, deben tener un área libre para efectos de ventilación no menor a un 15% del área del piso.

ARTÍCULO (sic) B.4.11 Patios

ARTÍCULO B.4.11.1. General.

Los patios empleados para dar iluminación y ventilación a locales habitables deben clasificarse en:

a) Patio cerrado: aquel que está delimitado por varias paredes que formen un polígono, y

b) Patio o pasaje abierto: aquel que por uno de sus lados, cuando menos, dé hacia un jardín o patio que llene los requisitos de este capítulo, situado en la misma parcela, o hacia la calle u otro espacio público.

ARTÍCULO B.4.11.2. Dimensiones mínimas.

Las dimensiones mínimas de los patios deben determinarse de acuerdo con las disposiciones vigentes del DAPD.

ARTÍCULO B.4.11.3. Requisitos generales.

Los patios deben cumplir con los siguientes requisitos generales:

PARÁGRAFO B.4.11.3 (sic). Cada patio interior debe proveerse de una puerta o de cualquier otro medio de acceso para propósitos de limpieza.

PARÁGRAFO B.4.11.3.2. Tomas de aire. Cualquier patio que sirva a uno o más cuartos habitables y que se clasifique como cerrado debe conectarse en o cerca de la parte inferior con una calle o patio, por medio de una puerta, pasadizo o toma horizontal de aire de construcción incombustible.

B.4.11.3.2.1. Esta toma o pasadizo debe tener un área seccional de no menos de 2 m^2 y debe permanecer completamente abierta en ambos extremos y sin obstrucciones en toda la longitud, excepto cuando se empleen mallas o rejillas incombustibles, en los extremos de la misma.

PARÁGRAFO B.4.11.3.3. Drenaje del patio. La base de todo patio debe nivelarse y conectarse a un drenaje público que cumpla con los requisitos aplicables del capítulo D.3, "Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias".

PARÁGRAFO B.4.11.3.4. Obstrucción de patios. Todos los patios requeridos deben permanecer sin obstrucciones de acuerdo con su área requerida y en toda su altura.

PARÁGRAFO B.4.11.3.5. En los patios de las edificaciones de los grupos de uso residencial (R) e institucional (I), éstos deben permanecer libres de elementos que obstaculicen el libre acceso a los mismos.

ARTÍCULO B.4.11.4. Estacionamiento de vehículos automotores. Los patios requeridos pueden utilizarse como estacionamiento de vehículos automotores o como garajes privados que no excedan un piso de altura,

siempre y cuando se limite exclusivamente al uso por parte del ocupante de una edificación del grupo de uso residencial (R), y no obstruyan ventanas para luz o iluminación.

Sección B.4.12 VENTILACIÓN NATURAL POR CONDUCTO

ARTÍCULO B.4.12.1. Ventilación por conducto de baños, retretes y orinales. Si la ventilación de baños, retretes y orinales no puede efectuarse directamente, debe llevarse a cabo mediante conductos que cumplan los requisitos de este artículo.

PARÁGRAFO B.4.12.1.1. El conducto y orinales no puede efectuarse directamente, debe llevarse a cabo mediante conductos que cumplan los requisitos de este artículo.

PARÁGRAFO B.4.12.1.2. La abertura de comunicación del local con el conducto debe ser regulable y debe tener un área mínima libre no menor que la sección transversal del conducto, y debe ubicarse en el tercio superior de la altura del local.

PARÁGRAFO B.4.12.1.3. El tramo que conecte la abertura regulable con el conducto mismo puede ser horizontal, con una longitud no mayor que 1.50 m, y debe tener caras internas lisas.

PARÁGRAFO B.4.12.1.4. El conducto debe rematar por lo menos a 0.5 m, sobre la azotea o techo y su boca debe permanecer constantemente abierta. El remate de varios extremos de conductos próximos debe hacerse en conjunto.

ARTÍCULO B.4.12.2. Ventilación por conducto de espacios para cocinar.

Si la ventilación de cocinas no puede efectuarse directamente, debe llevarse a cabo mediante conductos que cumplan con los requisitos de este artículo.

PARÁGRAFO B.4.12.2.1. Todo conducto que ventile espacios de cocina debe contar con una campana o pantalla extractora que oriente los fluidos (gases de combustibles, vapores), hacia su entrada.

PARÁGRAFO B.4.12.2.2. Conducto con remate en la azotea o techo. Si el conducto remata en la azotea o techo debe cumplir con los requisitos siguientes:

B.4.12.2.2.1. El conducto debe tener una sección transversal mínima de 0.01 m2, con lado no menor de 0.10 m, uniforme en toda su altura; debe construirse con tubería de superficie lisa. El conducto debe ser vertical o con una inclinación no mayor de 45 respecto de esta dirección.

B.4.12.2.2.2. La abertura que comunique el local con el conducto debe ser libre, de área no inferior a la del conducto y debe ubicarse en el tercio superior a la altura del local y encima del nivel del borde de la campana o pantalla deflectora.

B.4.12.2.2.3. El tramo que conecte la abertura del local con el conducto mismo, puede ser horizontal, de longitud no mayor que 1.50 m, y de sección igual a la de dicho conducto.

B.4.12.2.2.4. El conducto debe rematar a 0.50 m, por lo menos, sobre la azotea o techo. Su boca debe tener la misma sección que la del conducto y debe permanecer constantemente abierta.

PARÁGRAFO B.4.12.2.3. Conducto con remate lateral a espacio urbano. El conducto puede ser horizontal, de longitud no debe ser mayor de 1.50 m, la sección transversal, igual a la de dicho conducto.

B.4.12.3. Ventilación de sótanos y depósitos. Los locales ubicados en sótanos y los depósitos siempre que por su uso no requieran otra forma de ventilación, deben ventilarse permanentemente a través de dos o más conductos, convenientemente dispuestos, a razón de uno por cada 25.00 m2 de superficie.

PARÁGRAFO B.4.12.3.1. La sección de cada conducto debe tener un área mínima de 0.015 m2 y un lado no menor 0.10 m.

PARÁGRAFO B.4.12.3.2. Estos conductos pueden rematar, según convenga al proyectista, en un patio auxiliar o bien en la azotea. El proyecto debe demostrar que la circulación de aire asegure los beneficios de la ventilación.

PARÁGRAFO B.4.12.3.3. Cuando el local del sótano por su (sic) requiera ventilación variable o una ventilación especial, deben colocarse en la abertura que lo comunica con el conducto, aparatos de regulación sólidos y fácilmente manejables.

PARÁGRAFO B.4.12.3.4. En los sótanos de las edificaciones del grupo de uso residencial multifamiliar (R-2) que tengan incinerador de residuos o calderas para la calefacción o para agua caliente, las chimeneas o bajantes de residuos pueden sustituir a los conductos, siempre y cuando se asegure la entrada de aire para la combustión.

ARTÍCULO B.4.12.4. Ventilación complementaria de edificaciones del grupo de uso comercial (C).

Los conductos para ventilación complementaria en edificaciones del grupo de uso comercial (C), deben cumplir con los requisitos de este artículo.

PARÁGRAFO B.4.12.4.1. La sección transversal debe ser inferior a 0.03 m2 uniforme en toda su altura, con caras interiores lisas, de eje vertical o con inclinación no mayor de 450 respecto de esta dirección y sólo puede servir a un local.

PARÁGRAFO B.4.12.4.2. La apertura del conducto en el local debe quedar libre de toda obstrucción.

PARÁGRAFO B.4.12.4.3. El remate debe permanecer libre y debe ubicarse a no menos de 0.50 m, sobre la azotea.

PARÁGRAFO B.4.12.4.4. En caso de que el tiraje del sistema no sea el adecuado, debe colocarse algún dispositivo que lo aumente.

ARTÍCULO B.4.12.5. Prohibición de colocar instalaciones en conductos de ventilación.

Queda prohibido colocar cualquier clase de instalación hidráulica sanitaria, eléctrica o similar en los conductos destinados exclusivamente a ventilación.

Sección B.4.13 ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN DE EMERGENCIA

ARTÍCULO B.4.13.1. General.

En esta sección se dan las normas aplicables tanto a los sistemas de iluminación como a los de ventilación de emergencia.

ARTÍCULO B.4.13.2. Iluminación de emergencia.

Los sistemas de iluminación de emergencia deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO B.4.13.2.1. Lugares donde debe proveerse iluminación de emergencia: en las edificaciones de grupos de uso comercial (C), institucional seguridad pública (I-4), institucional servicio público (I-5), lugares de reunión (L), y residencial (R-3), en los medios de acceso de corredores, escaleras, rampas circulación y estadía pública.

PARÁGRAFO B.4.13.2.1 (sic). Lugares donde debe proveerse iluminación de emergencia: en las edificaciones de grupos de uso comercial (Cl), institucional seguridad pública (fI-4), institucional servicio público (fI-5), lugares de reunión (fL), y residencial (fR-3), en los medios de acceso de corredores, escaleras, rampas circulación y estadía pública de los mismos, deben disponerse luces de emergencia cuyo encendido se produzca automáticamente en el momento de quedar fuera de servicio, por cualquier causa, aquellas luces que alumbran normalmente.

PARÁGRAFO B.4.13.2.2. Duración mínima de la iluminación de emergencia. La iluminación de emergencia debe prolongarse durante un lapso de tiempo adecuado para la evacuación total de los lugares que sirve, pero no inferior a 1 horas y manteniendo durante este tiempo un nivel de iluminación adecuado.

PARÁGRAFO B.4.13.2.3. Fuentes de energía. Las luces de emergencia deben alimentarse por una fuente o fuentes independientes de la red eléctrica.

B.4.13.2.3.1. Las fuentes de energía para alimentar la iluminación de emergencia deben estar constituidas por baterías de acumuladores recargables automáticamente con el restablecimiento de la energía eléctrica principal.

PARÁGRAFO B.4.13.2.4. Tipos. Las luces para la iluminación de emergencia pueden ser de tipo fluorescente o incandescente. Se prohíbe el uso de luces puntuales (faros) que produzcan deslumbramiento.

ARTÍCULO B.4.13.3. Ventilación de emergencia para incendios.

Los sistemas de ventilación de emergencia para incendios deben proveerse en las edificaciones de los grupos de uso dados a continuación.

PARÁGRAFO B.4.13.3.1. En los corredores de las edificaciones de los grupos de uso institucional (I) y residencial hoteles (R-3), de más de 3 pisos o 12 m de altura, que tengan un área de piso mayor de 930 m2 y que estén ocupadas por más de 50 personas por encima del primer piso o tengan más de 25 dormitorios sobre el primer piso.

PARÁGRAFO B.4.13.3.2. En los corredores de las edificaciones donde se requiera un sistema de ventilación de emergencia, los corredores deben contar con ventanas al aire exterior o sistemas de expulsión caliente o gases tóxicos hacia el exterior en caso de fuego.

Sección B.4.14 LIMPIEZA DE VENTANAS

ARTÍCULO B.4.14.1. General.

Todas las ventanas de las edificaciones de más de 15 m o 4 pisos de altura que se limpien desde el exterior, deben proveerse con anclajes u otros dispositivos de seguridad. Tales dispositivos deben diseñarse adecuadamente, construirse en material anticorrosivo y anclarse a los marcos de las ventanas o asegurarse en los muros exteriores de la edificación.

PARÁGRAFO B.4.14.1.1. Los anclajes en ventanas indicados en el artículo B.4.14.1 pueden omitirse cuando la edificación esté provista de una plataforma de limpieza exterior anclada en la azotea.

CAPÍTULO B.5

PROTECCIÓN CONTRA LA INTEMPERIE

Sección B.5.1 GENERAL

ARTÍCULO B.5.1.1. Los requisitos de este capítulo establecen las normas y recomendaciones mínimas necesarias para lograr una protección adecuada contra la intemperie en edificaciones.

ARTÍCULO B.5.1.2. Deben utilizarse materiales, procesos y métodos adecuados para lograr edificaciones o partes de ellas resistentes a la intemperie tal como se exige en este capítulo y deben cumplirse además los requisitos aplicables de este código.

ARTÍCULO B.5.1.3. Todos los elementos de una edificación, estructurales o no, que estén en contacto con el exterior deben protegerse adecuadamente contra la humedad, la temperatura o cualquier otro agente externo que pueda afectar tanto la apariencia y características físicas del elemento, como las condiciones mínimas de higiene, salubridad y comodidad internas.

ARTÍCULO B.5.1.4. Todos los materiales utilizados para obras de impermeabilización deben cumplir con los requisitos de las normas ICONTEC aplicables.

Sección B.5.2 DEFINICIONES

ALQUITRÁN. Es el producto bituminoso sólido o líquido, o de consistencia pastosa que resulta de la destilación de materias carbonáceas. A la palabra alquitrán debe seguir el nombre de la materia de origen (hulla, lignito, etc.) y el método de obtención (alta o baja temperatura, cracking, etc.).

Derivados del alquitrán:

Brea. Es el residuo fusible, semisólido o sólido, negro o marrón oscuro, que queda después de la evaporación parcial o destilación fraccionada del alquitrán o de sus derivados. A la palabra brea debe seguir el nombre del alquitrán de origen (ej: brea de alquitrán de hulla de alta temperatura).

Creosota. Es la fabricación líquida obtenida en la destilación del alquitrán, entre 400 y 450. C de temperatura.

ARMADURAS BITUMINOSAS. Producto prefabricado consistente de armaduras que han sido tratadas con betún, asfalto o alquitrán de hulla. Se utilizan en la impermeabilización "*in situ*" de cubiertas por sistemas multicapas. Se clasifican en fieltros bituminosos y tejidos bituminosos llamados también "telas asfálticas".

ASFALTO. Es la mezcla natural en la que el betún asfáltico está asociado a materia mineral inerte. En el asfalto utilizable en impermeabilización la materia mineral inerte no debe exceder de un 35% en peso del total. Se emplea en impermeabilización por sí sólo o como materia prima en la preparación de productos elaborados prefabricados.

ENLUCIDOS. Capa compuesta de diferentes materiales inorgánicos que se aplica a los elementos constructivos.

ENLUCIDOS ANTICONDENSANTES. Son sustancias que impiden que el vapor contenido en el aire, se deposite en forma de agua sobre la superficie del elemento que se quiere proteger.

ENLUCIDOS EVAPORANTES. Son sustancias que facilitan el secamiento de la estructura.

PRODUCTOS O MATERIALES HIDRÓFUGOS. Son sustancias que se mezclan al mortero para impedir el paso del agua.

IMPERMEABILIZANTE DE SUPERFICIE. Se denomina impermeabilizante de superficie a todo material o producto que aplicado sobre un soporte sin entrar a formar parte de su composición, impide el paso de agua en estado líquido.

IMPERMEABILIZANTE DE SUPERFICIE BITUMINOSO. Se denomina impermeabilizante de superficie bituminoso aquel que, cumpliendo las anteriores condiciones, contiene básicamente, materiales o productos bituminosos.

IMPRIMACIÓN. El tratar con producto bituminoso o similar la superficie que se va a impermeabilizar haciéndola compatible y favoreciendo la adherencia con el material de la capa inmediata del sistema impermeabilizante.

JUNTAS DE MOVIMIENTO. Espacio que rompe la continuidad de la cubierta para absorber los movimientos previstos en la edificación. Éstas pueden ser junta de edificio o de separación, junta de soporte base de la impermeabilización, junta de terminación o junta perimetral.

MATERIALES DE RELLENO. Son aquellos cuya finalidad es formar en el interior de la junta un elemento comprensible, de baja dilatación transversal, cuya elasticidad les permita adaptarse a los cambios de espesor de la misma. Sirviendo de apoyo al material de sellado.

MATERIALES DE SELLADO. Son materiales que se aplican en las juntas para evitar el paso de agua y sustancias extrañas. Por el modo de empleo se clasifican en materiales de sellado de aplicación en caliente, o materiales de sellado de aplicación en frío. En ambos casos deben presentar una consistencia uniforme tal, que permita el llenado completo de la junta.

MÁSTICO O ESTUCO. Pasta de yeso mate y agua de cola que sirve para igualar y sellar las superficies que se han de recubrir con pintura o similar.

PEGAMENTOS. Son productos que se emplean como adhesivos de láminas, fieltros u otros materiales prefabricados, para conseguir la unión entre los mismos o con la base previamente preparada.

PINTURAS DE IMPRIMACIÓN. Son productos bituminosos elaborados en estado líquido, capaces de convertirse en película sólida cuando se aplican en capa fina. Pueden ser de base asfáltica o a base de alquitrán.

PINTURAS PARA PROTECCIÓN DE MATERIALES BITUMINOSOS. Son composiciones líquidas o pastosas aparentemente homogéneas, que se aplican como protección a la superficie de los materiales bituminosos en capa delgada y que solidifican en virtud de un proceso físico o físicoquímico, produciendo una película sólida, coherente, de poco espesor que queda adherida a la superficie de la membrana, aislándola del ambiente exterior y procurándole determinado color o brillo. Se clasifican en pinturas en disolución y pinturas en dispersión.

PRODUCTOS AUXILIARES. Los productos auxiliares son aquellos que aunque no son agentes impermeabilizantes, son indispensables en la mayoría de los trabajos de impermeabilización como son los clasificados en "Armaduras o Refuerzos" y "Material Mineral".

Armaduras o Refuerzos:

Se denominan armaduras a los materiales cuya finalidad es dar resistencia mecánica al material impermeabilizante. Las armaduras se clasifican en fieltros, tejidos; armaduras bituminosas laminadas y hojas metálicas de protección.

Material Mineral:

Se denomina material mineral, al conjunto de materiales de naturaleza inorgánica empleados en la impermeabilización como carga o protección.

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE. Conjunto de elementos impermeabilizantes, de refuerzo y adhesivos, cuya función es impedir el paso del agua.

PENDIENTADO. Cada una de las superficies inclinadas que, en conjunto, forman la superficie exterior del soporte base de la cubierta.

PRODUCTOS BÁSICOS O MATERIALES. Los materiales o productos básicos, son aquellos empleados en la fabricación de productos elaborados y que además pueden aplicarse directamente como impermeabilizantes; estos materiales básicamente son los betunes asfálticos, el asfalto, el alquitrán y los derivados del alquitrán (como la brea).

PRODUCTOS ELABORADOS. Los productos elaborados son los que se obtienen al mezclar los materiales o productos básicos con agua; disolventes o aditivos. Se clasifican en emulsiones o soluciones bituminosas, másticos bituminosos y materiales para juntas de cubierta.

Sección B.5.3 IMPERMEABILIZACIONES

ARTÍCULO B.5.3.1. General.

Para efectos de este capítulo, deben considerarse los siguientes tipos de impermeabilización:

(a) Impermeabilización del hormigón;

(b) Impermeabilización superficial;

(b.1) Con pañetes impermeabilizados integralmente;

(b.2) En forma de películas (con revestimientos y pinturas;

(c) Impermeabilización de cubiertas, y

(d) Impermeabilización de juntas.

ARTÍCULO B.5.3.2. Impermeabilización del hormigón.

Para que el hormigón sea impermeable deben cumplirse con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO B.5.3.2.1. Proporciones de los materiales. El contenido de cemento no debe ser menor de 350 kg/m3 y la cantidad de agua no debe ser mayor de 175 lts/m3 (incluida la humedad de los agregados).

PARÁGRAFO B.5.3.2.2. Agregado fino. El agregado utilizado debe ser de río, bien agregado y limpio. La cantidad que se pase del tamiz 200 debe ser inferior al 5% en peso.

PARÁGRAFO B.5.3.2.3. Agregado grueso. El agregado grueso debe cumplir con la curva de fuller descrita en la norma ICONTEC 174, "especificación de los agregados para hormigón". Su utilización no permite aumentar la cantidad de agua de la mezcla, y debe hacerse siguiendo las recomendaciones del fabricante.

ARTÍCULO B.5.3.3. Impermeabilización superficial.

La impermeabilización superficial debe hacerse cuando sea imposible impermeabilizar el hormigón, cuando después de realizada ésta haya quedado defectuosa, o cuando sea el tipo de impermeabilización más adecuado. Debe utilizarse impermeabilización superficial también en obras de mampostería o albañilería que así lo requieran. La impermeabilización superficial debe hacerse cumpliendo los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO B.5.3.3.1. La impermeabilización superficial debe realizarse en forma tal, que evite que el agua penetre en el hormigón o mampostería, pero nunca impidiendo su salida.

PARÁGRAFO B.5.3.3.2. En pañetes impermeabilizados integralmente debe evitarse su desprendimiento, sopladura o fisuramiento.

PARÁGRAFO B.5.3.3.3. Materiales. Los materiales utilizados para pañetes impermeabilizados integralmente, deben cumplir con los requisitos siguientes:

B.5.3.3.3.1. Cemento. No deben utilizarse los cementos portland tipos 3 y 3A. Los utilizados deben cumplir con la norma ICONTEC 30, "cemento portland, clasificación y nomenclatura".

B.5.3.3.3.2. Arena. Sólo debe utilizarse arena de río.

B.5.3.3.3.3. Agua. El agua debe ser pura y estar libre de todo tipo de impurezas y materiales extraños.

B.5.3.3.3.4. Aditivos. Los aditivos utilizados deben formar un delgado extracto hidrófobo dentro de los poros y vacíos y sobre las superficies de

mortero. Además debe reducir el tamaño y cantidad de los poros capilares para impedir la penetración del agua aún con presión hidrostática.

PARÁGRAFO B.5.3.3.4. Capas. El pañete impermeable se logra sobreponiendo tres capas de mezclas de mortero de distintas dosificaciones:

La primera es una capa de adherencia de dosificación 1:1.

La segunda es una capa impermeabilizante de dosificación 1:2.

La tercera es una capa de acabado de dosificación 1:3

ARTÍCULO B.5.3.4. Impermeabilización de sobrecimientos.

Los sobrecimientos deben impermeabilizarse para impedir que la humedad suba a los muros por capilaridad. Deben cumplirse los siguientes requisitos:

PARÁGRAFO B.5.3.4.1. El tratamiento debe hacerse con mortero impermeabilizado integralmente, tanto sobre la pega entre distintas hiladas como sobre los pañetes a ambos lados del muro.

PARÁGRAFO B.5.3.4.2. Si el piso interior se encuentra al mismo nivel del terreno exterior, el tratamiento debe llevarse desde la hilada inmediatamente inferior al nivel de los pisos hasta la tercera hilada por encima de este nivel.

PARÁGRAFO B.5.3.4.3. Si el piso interior se encuentra por encima del nivel del terreno exterior, el tratamiento debe llevarse desde el nivel del terreno exterior hasta una hilada por encima del piso interior.

PARÁGRAFO B.5.3.4.4. Si el piso interior se encuentra por debajo del nivel del terreno exterior, el tratamiento debe llevarse desde el nivel del piso interior hasta tres hiladas por encima del terreno exterior.

PARÁGRAFO B.5.3.4.5. Antes de colocar el pañete de los muros, deben limpiarse y rociarse con agua para asegurar una buena adherencia. Si la superficie es lisa, ésta debe picarse o deben utilizarse aditivos que garanticen su adherencia.

PARÁGRAFO B.5.3.4.6. Las juntas deben tratarse siguiendo los requisitos de la sección B.5.5.

ARTÍCULO B.5.3.5. Impermeabilización de lacas (sic) del primer piso.

Los trabajos de impermeabilización de placas piso, deben realizarse cumpliendo con los siguientes requisitos:

PARÁGRAFO B.5.3.5.1. Sobre terreno seco. La placa de hormigón debe fundirse sobre una capa de recebo debidamente compactada y una capa de polietileno o material similar según se indica en el parágrafo B.3.5.6. El espesor mínimo de la capa de recebo y de la capa debe ser de 10 cm.

PARÁGRAFO B.5.3.5.2. Sobre terreno húmedo. El terreno debe excavarse mínimo 30 cm y rellenarse nuevamente con dos capas de recebo debidamente compactadas de 10 cm de espesor, sobre las cuales debe fundirse la placa de concreto de este mismo espesor o superior según las necesidades.

PARÁGRAFO B.5.3.5.3. Sobre terreno con agua. Al hacer la excavación debe bajarse el nivel freático mediante bombeo o cualquier otro método aprobado para poder fundir el piso en seco.

B.5.3.5.3.1. La profundidad mínima de excavación debe ser de 60 cm.

B.5.3.5.3.2. El espesor de la placa y su refuerzo deben ser los adecuados para contrarrestar la presión hidrostática.

B.5.3.5.3.3. La placa debe fundirse sobre una placa de concreto pobre de mínimo 5 cm de espesor, que a su vez debe fundirse sobre una capa de recebo debidamente compactado de mínimo 20 cm de espesor.

PARÁGRAFO B.5.3.5.4. El sellado y remate de las medias cañas debe realizarse de tal manera que se evite el paso del agua.

PARÁGRAFO B.5.3.5.5. Las juntas deben tratarse cumpliendo los requisitos establecidos en la sección B.5.5.

PARÁGRAFO B.5.3.5.6. Impermeabilización con polietileno; para el aislamiento de placas de concreto fundidas sobre el material de relleno por medio de una capa de polietileno, deben cumplirse los requisitos siguientes:

B.5.3.5.6.1. El espesor y traslado del polietileno debe ser el indicado en los planos o en la especificación particular, pero debe tener un espesor mínimo

que corresponda al calibre 6 y debe pegarse mediante cinta adhesiva especial o pegantes bituminosos, con un traslado mínimo de 15 cm.

B.5.3.5.6.2. La capa de polietileno debe colocarse sobre una capa de 2 cm de arena apisonada y una vez colocada para evitar que se perfore, debe evitarse circular sobre ella, ni colocarse objetos encima, excepto cuando ello sea imprescindible.

B.5.3.5.6.3. En las juntas con los muros el polietileno debe voltearse hacia arriba hasta alcanzar el nivel superior de la placa del piso y debe sellarse contra el muro con cinta adhesiva, o material bituminoso con consistencia pastosa.

ARTÍCULO B.5.3.6. Impermeabilización de muros y paredes de primer piso.

La impermeabilización de muros y paredes de primer piso deben cumplir con los requisitos exigidos en el artículo B.5.3.4 además de cumplir con los siguientes:

PARÁGRAFO B.5.3.6.1. No deben aplicarse enlucidos anticondensados sobre paredes exteriores.

PARÁGRAFO B.5.3.6.3 (sic). En los locales húmedos donde se apliquen enlucidos debe considerarse la tendencia a la absorción y a la evaporación. Una guía para conseguir desaguar hacia el exterior la humedad producida en los locales húmedos se presenta en la tabla.

TABLA B.5.1		
CAPACIDAD DE EVAPORACIÓN DE LOS ENLUCIDOS		
Composición del enlucido	Tendencia a la absorción Cantidad = Q Velocidad = V	Tendencia a la evaporación: cantidad en – la unidad de tiempo.
	V rápida	
Cal y arena 1:3		
	Q normal	

Cemento y arena 1:3	Q normal V lenta	Muy alta Baja
Cal, cemento, arena 1:1:6	Q normal V media	Media
Cal, cemento, arena 1:2:9	Q normal V rápida	Alta
Cemento, pómez, arena 1:3	Q muy grande V rápida	Muy alta
Cemento y ladrillo trit 1:3	Q grande V baja	Media
Cemento y polvo de ladrillo 1:3	Q grande V rápida	Alta
Cal hidr. Cemento y arena 1:1:5	Q normal V media	Alta
Idem Hidrogugada (sic) 1:1:5	Q muy escasa V muy lenta	Media
Cal, cemento, arena hidrofugada con carasita 1:	Q normal V lenta	Muy alta
Cemento, arena hidrofugada con caresita 1:3	Q escasa V muy lenta	Baja

PARÁGRAFO B.5.3.6.4. Cuando las superficies de las paredes (hormigón, mampostería, etc.) presenten filtraciones, debe aplicarse un revestimiento o pintura cumpliendo los requisitos exigidos a continuación:

B.5.3.6.4.1. No deben aplicarse pinturas a las paredes o superficies cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10o C; a no ser que las especificaciones del producto así lo permitan.

B.5.3.6.4.2. Deben aplicarse dos capas o más, según la clase de revestimiento y severidad del servicio esperado.

PARÁGRAFO B.5.3.6.5. Cuando se apliquen revestimientos a muros exteriores debajo del nivel del terreno y fundaciones, deben cumplirse los requisitos mínimos siguientes:

B.5.3.6.5.1. La superficie debe humedecerse completamente para evitar un rápido secado.

B.5.3.6.5.2. Debe aplicarse el revestimiento (pintura para cemento y estuco) en dos capas y deben extenderse por lo menos 20 cm por encima del nivel del terreno y hasta el fondo para formar una media caña con la unión del piso.

B.5.3.6.5.3. Las pinturas para cemento o estuco deben cubrirse con un sistema bituminoso para completar la impermeabilidad. Cuando se use un sistema procesado "en frío" el área debe ser primero imprimada con un producto bituminoso que cumpla las normas ICONTEC aplicables.

B.5.3.6.5.4. Al emplear un proceso de sistema en frío, debe utilizarse un imprimante, el cual debe cumplir las condiciones siguientes:

a) Humedecer la superficie y penetrar dentro de los poros del concreto, y

b) Se debe permitir que seque el aplicado hasta que se evaporen sus solventes.

B.5.3.6.5.5. Los revestimientos bituminosos, excepto las emulsiones asfálticas, deben aplicarse sobre una capa imprimada.

B.5.3.6.5.6. Cuando se utilicen asfaltos calientes sobre muros, deben aplicarse desde el fondo hacia arriba, con el fin de que el agua corra sobre el traslapo y no contra el traslapo o a lo largo de él, evitando la entrada de agua.

PARÁGRAFO B.5.3.6.6. Las juntas deben tratarse siguiendo las recomendaciones de la sección B.5.5.

ARTÍCULO B.5.3.7. Impermeabilización de muros de contención y de fundación. Para obtener una buena impermeabilización de muros de contención fundación deben hacerse cumpliendo con los requisitos dados en los artículos B.5.3.2 y B.5.3.3. Además deben seguirse los requisitos complementarios de este artículo.

PARÁGRAFO B.5.3.7.1. Concreto fundido bajo agua. Deben cumplirse los siguientes requisitos para fundir concreto bajo agua:

(a) El concreto debe tener un contenido mínimo de cemento de 350 kg/m^3;

(b) La cantidad de agregado grueso debe ser de 1.5 a 2 veces la cantidad de agregado fino, y preferiblemente bien gradado y forma esférica (canto rodado);

(c) El asentamiento (slump) debe estar entre 4 y 7 pulgadas (de 10 cm a 17.5 cm);

(d) El agregado debe estar libre de barro u otros materiales que quedan (sic) disminuir las resistencias. El tamaño máximo del agregado grueso debe ser menor que cuando se usa concreto fuera del agua, para obtener mejores resultados;

(e) El hormigón no debe colocarse dentro de aguas que tengan una temperatura menor de 2 oC y la temperatura del hormigón no debe ser: menor de 15 oC o mayor de 49 C.

(f) Ataguías (Cofferdams) o formaletas colocadas dentro de agua con corriente, deben estar suficientemente herméticas o estancas para reducir la velocidad del flujo del agua dentro de ellas por debajo de 3 m por minuto. También deben ser suficientemente compactas para prevenir pérdida de mortero a través de las paredes.

PARÁGRAFO B.5.3.7.2. En donde se requiera un alto grado de impermeabilización, las superficies deben ser preparadas antes de la aplicación de cualquier revestimiento impermeable de los descritos en el artículo B.5.3.3. Las filtraciones existentes deben tratarse y repararse adecuadamente mediante el siguiente procedimiento:

B.5.3.7.2.1. Todas las películas de compuesto curador así como los residuos de aceites desmoldantes o similares deben removerse.

B.5.3.7.2.2. Los pequeños huecos, poros y vacíos deben rellenarse con mortero 1:1 mezclado con algún aditivo que le mejore la adherencia.

B.5.3.7.2.3. Si los huecos o vacíos se extienden más allá del acero de refuerzo, el concreto de esta área debe reemplazarse, utilizando un aditivo que asegure adecuada adherencia.

B.5.3.7.2.4. Si durante las reparaciones aparecen filtraciones de agua, éstas deben encauzarse.

B.5.3.7.2.5. Las grietas sobre el lado interior de la estructura sin filtraciones de agua, deben rellenarse con mortero. En caso de ser grietas estructurales y profundas, debe utilizarse "grouting" presión para su reparación.

B.5.3.7.2.6. Si hay agua filtrando a través de las grietas, en la parte interior de los muros, las grietas deben repararse con tapones fabricados con base en cemento puro mejorados con acelerantes.

B.5.3.7.2.7. Si el piso está muy agrietado, éste debe repararse con un recubrimiento de hormigón como mínimo de 5 cm de espesor.

PARÁGRAFO B.5.3.7.3. Los hormigueros que aparezcan al remover las formaletas de los muros, deben tratarse adecuadamente de la siguiente manera:

B.5.3.7.3.1. Deben quitarse las partes sueltas hasta encontrar concreto sano.

B.5.3.7.3.2. Las zonas para reparar deben cubrirse con una resina epóxica o sustancia análoga que pegue el concreto duro con el concreto fresco.

B.5.3.7.3.3. Todo el hormiguero debe rellenarse con concreto impermeabilizado de acuerdo con el artículo B.5.3.2.

B.5.3.7.3.4. Después de que haya fraguado el concreto, la zona debe resanarse con pañete impermeabilizado integralmente.

PARÁGRAFO B.5.3.7.4. Las juntas deben tratarse cumpliendo los requisitos de la sección B.5.5.

ARTÍCULO B.5.3.8. Impermeabilización de tanques para agua. Los tanques para agua deben impermeabilizarse siguiendo las recomendaciones de los artículos B.5.3.2 y B.5.3.3. Además deben cumplirse los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO B.5.3.8.1. Los productos utilizados para impermeabilizar tanques deben ser inocuos para la salud humana y no deben producir alteración alguna de la condiciones del agua almacenada.

PARÁGRAFO B.5.3.8.2. Para tanques enterrados o semienterrados deben cumplirse los requisitos dados en el artículo B.5.3.5 dependiendo de la humedad del suelo sobre el cual se va a trabajar.

PARÁGRAFO B.5.3.8.3. En caso de tener que fundir bajo el agua, deben cumplirse los requisitos del parágrafo B.5.3.7.1.

ARTÍCULO B.5.3.9. Impermeabilización de placas y muros de baños y cocinas. La impermeabilización de placas y muros de baños y cocinas, debe cumplir con los requisitos aplicables dados en este capítulo, además de cumplir con los siguientes:

PARÁGRAFO B.5.3.9.1. Si se utiliza papel de colgadura o similares en los acabados, el pegante utilizado debe ser resistente a la acción del vapor del agua y no permitir crecimiento de hongos.

PARÁGRAFO B.5.3.9.2. Para estos cuartos la impermeabilización debe efectuarse de tal manera que no deje pasar la humedad del interior hacia el exterior.

Sección B.5.4 IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

ARTÍCULO B.5.4.1. General. Los siguientes son los requisitos generales que deben tenerse en cuenta para todo trabajo de impermeabilización de cubiertas.

PARÁGRAFO B.5.4.1.1. Factores determinantes. Para determinar el sistema de impermeabilización adecuado deben considerarse los factores siguientes:

a) Clase de soporte base de la impermeabilización: hormigón madera, metálicos u otros que actúen como aislante térmico;

b) Pendientes de la cubierta, y

c) Uso de la cubierta: transitable (terrazas, balcones), no transitable, jardinería helipuerto.

PARÁGRAFO B.5.4.1.2. Elementos que deben impermeabilizarse. Los elementos de cubierta que deben impermeabilizarse son:

a) Pendientado;

b) Encuentro de pendientados;

c) Encuentro de pendientados con desagüe;

d) Encuentro de pendientado con elemento vertical;

e) Borde externo del pendientado, y

f) Juntas de movimiento.

PARÁGRAFO B.5.4.1.3. Debe tenerse especial cuidado con los cambios bruscos de pendientes salientes, mediacañas etc., pues son los causantes de la mayoría de fallas en sistemas de impermeabilización de cubiertas.

ARTÍCULO B.5.4.2. Condiciones que debe cumplir la cubierta.

Toda cubierta que vaya a someterse a trabajos de impermeabilización debe cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO B.5.4.2.1. Resistencia mecánica. El conjunto soporte base-soporte resistente debe tener la resistencia adecuada para el fin que se destina.

PARÁGRAFO B.5.4.2.2. Facilidad de evacuación de agua o granizo. Deben proyectarse una o varias cuencas de recogida que conduzcan el agua o el granizo a los desagües.

- Si se prevén acumulaciones de granizo, los orificios de ventilación sobre la cubierta deben quedar por encima del nivel de la máxima acumulación prevista.

PARÁGRAFO B.5.4.2.3. Aislamiento térmico y protección contra condensaciones. La cubierta base debe tener un poder aislante suficiente para hacer habitable el interior de la edificación. Deben tomarse medidas para evitar condensaciones sobre la cubierta.

PARÁGRAFO B.5.4.2.4. Ventilación. Si se prevén fallas originadas por acumulación de gases debajo de la impermeabilización, debe disponerse de un sistema de ventilación que impida dicha acumulación. Tal sistema, deberá cumplir las disposiciones del capítulo D.5 "ventilación mecánica y aire acondicionado", de este código.

ARTÍCULO B.5.4.3. Condiciones que deben cumplirse al aplicar la Impermeabilización.

Al aplicarse la impermeabilización deben cumplirse las condiciones mínimas siguientes:

PARÁGRAFO B.5.4.3.1. Condiciones de adherencia. En el caso de sistemas adherentes o semiadherentes a la base, ésta debe presentar la suficiente rugosidad para garantizar la perfecta adherencia del material impermeabilizante.

- Si el soporte es metálico debe intercalarse una capa de aislante térmico suficientemente rígido y no absorbente, que facilite la adherencia.

- No debe colocarse material impermeabilizante sobre una base polvorienta o granular suelta.

- La superficie de la base debe estar limpia y seca en el momento de aplicar la impermeabilización.

- No debe extenderse el impermeabilizante sobre una superficie que por absorción no permita formación de película.

PARÁGRAFO B.5.4.3.2. Condiciones de forma. La superficie de la base no debe presentar ángulos entrantes o salientes menores de 135. sin redondeo

de aristas; estos redondeos deben presentar radios de curvatura de 6 cm o más.

PARÁGRAFO B.5.4.3.3. Condiciones ambientales. Los trabajos de impermeabilización no deben realizarse cuando las condiciones atmosféricas pueden resultar nocivas para los mismos. En general, tales condiciones atmosféricas son temperaturas inferiores a 5o C, lluvia, viento fuerte.

ARTÍCULO B.5.4.4. Clasificación de los sistemas de impermeabilización. De acuerdo con su unión con el soporte base, los sistemas de impermeabilización se clasifican en: adheridos semiadheridos, no adheridos y clavados.

ARTÍCULO B.5.4.5. Componentes del sistema de impermeabilización.

Los distintos componentes que forman parte del sistema deben cumplir los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO B.5.4.5.1. Imprimantes. Deben usarse para preparar el soporte sobre el cual se va a realizar la impermeabilización (sic) hacerlo compatible con los componentes de la membrana impermeabilizante.

B.5.4.5.1.1. Las membranas impermeabilizantes de materiales de base asfáltica, exigen imprimantes de base asfáltica.

B.5.4.5.1.2. Las membranas impermeabilizantes de materiales de base de alquitrán o derivados, exigen imprimantes de base de alquitrán o derivados.

PARÁGRAFO B.5.4.5.2. Membrana impermeabilizante. Deben observarse las limitaciones que tiene cada tipo de membrana impermeable.

Deben utilizarse en la formación de capas distintas a las recomendadas por el fabricante de acuerdo con el tipo y pendiente del techo. Como membranas impermeabilizantes pueden utilizarse las asfálticas, fibra de vidrio u otros materiales similares.

PARÁGRAFO B.5.4.5.3. Protección (acabado). Todo sistema debe defenderse de los agentes exteriores mediante un protector condicionado por las características de la cubierta. Esta protección puede ser ligera (autoprotección, pintura, telas asfálticas) o pesada (gravilla, mortero,

elementos prefabricados, tierra vegetal). Las condiciones de empleo están resumidas en la tabla B.5-2.

TABLA B.5-2		
TIPO DE PROTECCIÓN	**PENDIENTE (%)**	**ESPESOR**
Autoprotección granular	5	
Autoprotección laminar	5	
Protección ligera con pintura	Sin limitación	
Protección liviana con telas asfálticas	Indicada por el fabricante	
Protección pesada con gravilla	3	3
Protección pesada con mortero conglomerado	Sin limitación	2
Protección pesada con mortero aglomerado	10	2
Protección pesada con elementos prefabricados	De acuerdo a las prácticas recomendadas del elemento utilizado, protegiendo previamente la membrana.	
Protección pesada ajardinada con tierra vegetal).	Interponiendo entre la capa vegetal y la membrana una capa de mortero de 3 cmt. Tada (sic) con productos que impidan la penetración de raíces	

ARTÍCULO B.5.4.6. Trabajos auxiliares.

Según el tipo de cubierta, el sistema de impermeabilización y el acabado elegido, es necesario realizar los siguientes trabajos antes de la colocación de la membrana impermeable.

PARÁGRAFO B.5.4.6.1. Canales para acometer impermeabilización.

En el caso de precisarse canales, la impermeabilización debe situarse como mínimo a 25 cm del nivel más alto que alcance la impermeabilización, a no ser que el posible almacenamiento del granizo, salpiqueo o fenómenos de otro tipo justifiquen el aumento de esta altura.

PARÁGRAFO B.5.4.6.2. Ángulos. Todos los ángulos diedros que existan en la cubierta con aberturas menores de 135. deben modificarse dándoles forma achaflanada o redondeada hasta conseguir ángulos mayores de 135. formas curvas cuyo radio no sea inferior a 6 cm.

PARÁGRAFO B.5.4.6.3. Bajantes aguas lluvias. Por cada 100 m^2 de cubierta a desaguar debe haber una bajante de 4" para 100 m^2 o menos. Desagües: el aplicador debe fijar de acuerdo con el director de la obra, qué unidades de la red de desagüe deben quedar terminados y cuáles han de quedar solamente presentadas, con el fin de acometer en forma adecuada la impermeabilización a dicha red.

PARÁGRAFO B.5.4.6.4. Marquesinas, viseras o elementos salientes. En todo elemento saliente debe preverse un elemento rompeaguas en su cara inferior, bien formando un goterón de 2 x 2 cm o un goterón metálico.

ARTÍCULO B.5.4.7. Aplicación de la membrana.

En este artículo se exponen los requisitos por cumplir para la aplicación de la membrana impermeabilizante o tela asfáltica.

PARÁGRAFO B.5.4.7.1. Imprimación. En las zonas donde vaya adherida o semiadherida la membrana y en las zonas de remate, debe imprimarse el soporte.

PARÁGRAFO B.5.4.7.2. El orden de ejecución de las distintas capas de la impermeabilización, está determinado por el tipo de membrana por utilizar.

PARÁGRAFO B.5.4.7.3. La colocación debe iniciarse por la parte más baja de la cubierta.

PARÁGRAFO B.5.4.7.4. Uniones. Las uniones entre componentes de una capa deben realizarse por medio de traslapos normales a la pendiente de la

cubierta con un ancho mínimo de 10 cm. Las uniones colaterales también deben traslapar 10 cm.

PARÁGRAFO B.5.4.7.5. En los sistemas formados por aglomerantes y armaduras, deben extenderse simultáneamente sobre las capas de aglomerantes, las capas de armado que corresponden al tipo de membrana elegido.

PARÁGRAFO B.5.4.7.6. Cuando la base sea de madera la primera capa debe clavarse.

PARÁGRAFO B.5.4.7.7. Las distintas capas que componen la membrana deben aplicarse a rompejuntas. Cuando se utilicen soluciones soldadas, debe tenerse especial cuidado de no sobrepasar las temperaturas admisibles y limpiar previamente el material antiadherente para evitar que se dificulte la perfecta unión de los elementos soldados.

ARTÍCULO B.5.4.8. Tratamiento de elementos singulares.

En este artículo se especifican los requisitos que deben cumplir los terminados de elementos singulares.

PARÁGRAFO B.5.4.8.1. Encuentro de pendientados. En estas zonas debe reforzarse la membrana aumentando la composición de ésta, con el número de capas necesario para conseguir un peso mínimo adicional de 1/3 del asignado a la membrana tipo. Los traslados deben hacerse en forma tal que se facilite la evacuación de agua.

PARÁGRAFO B.5.4.8.2. Ángulos y aristas. En estas zonas debe reforzarse la membrana de acuerdo con lo indicado en el parágrafo anterior.

PARÁGRAFO B.5.4.8.3. Entregas a muros. Si éstas no se protegen mediante flanches u otra solución constructiva, las entregas deben ejecutarse introduciendo la membrana en una ranura hecha previamente sobre el muro en forma tal, que quede totalmente adherida.

PARÁGRAFO B.5.4.8.4. Remate de aleros. En caso de realizarse con flanches metálicos, los aleros deben ir embutidos en la membrana impermeabilizante.

PARÁGRAFO B.5.4.8.5. Desagües. Las canalizaciones de los desagües deben tratarse como los encuentros de pendientados. En las uniones con las bajantes, las dos primeras capas de la membrana deben penetrar en el orificio del desagüe antes de fijar definitivamente el embudo, acometiendo el resto de la membrana a esta pieza, una vez recibida.

PARÁGRAFO B.5.4.8.6. Juntas. Toda junta debe rellenarse y sellarse con materiales compatibles entre ellos mismos y la membrana impermeable. A las juntas de separación (dilatación) de la losa soporte en ciertos casos hay necesidad de colocarle fuera de lo anterior un flanche metálico para su protección, deben ejecutarse con planchas metálicas o similares que sustenten el material de relleno.

Sección B.5.5 SELLADO DE JUNTAS

ARTÍCULO B.5.5.1. Objetivo.

En este artículo se exponen los requisitos y recomendaciones que deben cumplirse para el sellado de juntas entre losas de concreto.

ARTÍCULO B.5.5.2. Los compuestos bituminosos plásticos que se empleen en frío para el sellado de juntas, pueden aplicarse estando el hormigón de las losas recién fraguado o después de endurecido. En el primer caso, las juntas deben llenarse y/o sellarse dentro de las 48 horas siguientes al vertido del hormigón.

ARTÍCULO B.5.5.3. El material de sellado debe colocarse en la junta, de modo continuo, a una presión que no exceda de 7 kp/cm^2. En los sistemas de dos componentes el volumen de la mezcla preparada debe ser tal que ésta no sea retenida en el recipiente de preparación durante un tiempo superior a dos horas, contado desde el momento de finalizar la preparación de la mezcla.

ARTÍCULO B.5.5.4. La temperatura de preparación no debe ser nunca inferior a 0°C.

ARTÍCULO B.5.5.5. Los componentes deben mezclarse en la proporción, forma y condiciones indicadas por el fabricante, haciendo la operación de mezclado a la temperatura ambiente, bien a mano o por medios mecánicos que no incluyan cantidades excesivas de aire en el material.

ARTÍCULO B.5.5.6. El material de relleno y sellador de las juntas deben colocarse dentro de las mismas en cantidad suficiente para que queden llenas totalmente siguiendo las especificaciones técnicas que el fabricante suministre para cumplir el factor de forma. En caso que haya circulación de personas y vehículos sobre la junta, esta junta de dilatación debe protegerse con una banda o tira de papel, cuyo ancho debe ser dos veces y media mayor que el ancho de la junta, mientras que el sellador seca, y para que la superficie del mismo quede nivelada con la superficie de la cubierta.

ARTÍCULO B.5.5.7. En el caso de sellado con materiales de aplicación en caliente debe tenerse en cuenta que la mayor parte, si no la totalidad, de los materiales conocidos, que cumplen los requisitos prescritos en este código, pueden experimentar transformaciones deseables, cuando se calientan a elevadas temperaturas durante prolongados períodos de tiempo.

ARTÍCULO B.5.5.8. Debe prestarse gran atención a la elección del equipo de calentamiento que vaya a utilizarse, de la manera que resulte adecuado para el fin que se persigue. Durante el calentamiento, el material debe someterse a una agitación mecánica continua, y a una rigurosa vigilancia de la temperatura. Debe evitarse el contacto directo llama con el material, recomendándose el calentamiento al "baño maría".

ARTÍCULO B.5.5.9. Ensayos.

La inspección del tratamiento puede llevarse a cabo mediante ensayos de fluencia hechos con probetas preparadas con el material que se está utilizando en obra, tomadas en el momento del vertido.

Se admite en este caso, una fluencia de 2 cm.

CAPÍTULO B.6

AISLAMIENTO Y CONTROL DE VIBRACIONES

Sección B.6.1 GENERAL

ARTÍCULO B.6.1.1. Alcance.

Las disposiciones de este capítulo tienen por objeto, establecer las medidas necesarias para evitar las molestias causadas por vibraciones de equipos mecánicos en edificaciones, establecer los niveles máximos de ruido

permitidos en las edificaciones del Distrito Capital de Santafé de Bogotá y dar las pautas para establecer dichos niveles.

ARTÍCULO B.6.1.2. Otras disposiciones.

Además de los requisitos especificados en este capítulo deben tenerse en cuenta las normas aplicables, las técnicas de medición de ruido y las definiciones establecidas en las disposiciones vigentes del Ministerio de Salud. Así mismo deben tenerse en cuenta las disposiciones aplicables del Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

Sección B.6.2 DEFINICIONES

DECIBEL. Unidad de sonido que expresa la relación entre las presiones de un sonido cualquiera y un sonido de referencia en escala logarítmica. Equivale a 20 veces el logaritmo con base 10 del cociente de las dos presiones.

dB(A). Nivel de presión sonora del ruido obtenido con un medidor del nivel sonoro, en interacción y con filtro de ponderación A.

FUENTE EMISORA. Cualquier objeto o artefacto originador de onda sonora.

Nivel del ruido. Cantidad e intensidad de vibraciones sonoras presentes en determinado ambiente, medidas en decibeles con un instrumento adecuado y siguiendo las recomendaciones vigentes del Ministerio de Salud.

MATERIALES AISLANTES DEL RUIDO. Aquellos que tienen la propiedad de absorber las frecuencias graves; intermedias o agudas de los ruidos.

AISLAMIENTO ACÚSTICO. Confinamiento del nivel de ruido del ámbito en que éste se produce, sin que transcienda a otros ambientes.

ELEMENTOS ADECUADOS. Para los fines de este capítulo, todo elemento adecuado es aquel diseñado y construido en tal forma que mantenga los niveles de ruido en la habitación de la cual forma parte, por debajo de los máximos permisibles especificados en este capítulo.

TIPOS DE RUIDO. Para el efecto de este código se tienen en cuenta dos clases de ruido en edificaciones, de acuerdo con el (a) Ruido por aire.

(b) Ruido propagado por elementos sólidos.

Sección B.6.3 REQUISITOS GENERALES

ARTÍCULO B.6.3.1. General.

Los muros interiores, las particiones, los pisos, cielo rasos, ductos y salas para equipos mecánicos de todos espacio o edificación, debe diseñarse y construirse de acuerdo con los requisitos de este capítulo, para proveer a sus ocupantes la máxima protección contra vibraciones o ruidos originados en la edificación o en el exterior de ésta.

ARTÍCULO B.6.3.2. Pruebas de campo y medidas de correctivas.

Cuando las condiciones existentes indican que la edificación o los equipos instalados en las edificaciones violan los requisitos para niveles de ruido establecidos en este capítulo, deben hacerse mediciones de campo tendientes a comprobar, este hecho; dichas mediciones deben realizarse según lo prescrito en las disposiciones del Ministerio de Salud. Para controlar los niveles de ruido deben cumplirse, en su orden, los pasos siguientes:

(a) Reducción del ruido en el origen, si éste excede los límites dados por el Ministerio de Salud, y

(b) Reducción del ruido en el medio de transmisión, cuando el nivel de ruido en el origen no excede los límites especificados por el Ministerio de Salud, para fuentes emisoras, pero se hace necesaria su atenuación, con el fin de cumplir con los requisitos de este capítulo, en cuanto a niveles de ruido dentro de habitaciones.

ARTÍCULO B.6.3.3. Distribución de los espacios.

En las edificaciones debe evitarse la localización de áreas ruidosas en cercanías a las áreas silenciosas. En particular, debe evitarse la colocación de tuberías, baños, cocinas y zonas de servicios sobre o adyacentes a áreas silenciosas vecinas. De no ser esto posible, tales fuentes de ruido deben aislarse acústicamente de acuerdo con los requisitos de este capítulo.

ARTÍCULO B.6.3.4. Equipos de construcción.

Debe evitarse en lo posible la operación de equipos para la construcción, reparación o para trabajos de demolición, si el ruido, generado por los mismos viola las normas establecidas en este capítulo y las disposiciones del Ministerio de Salud. No deben utilizarse estos equipos durante el período nocturno, excepto para realizar obras de emergencia.

Sección B.6.4 NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES

ARTÍCULO B.6.4.1. Para prevenir y controlar las molestias, alteraciones y pérdidas auditivas en la población, ocasionadas por la emisión de ruido se establecen los niveles sonoros máximos permisibles de la tabla B.6-1, los cuales no deben ser excedidos en ningún espacio habitado de las edificaciones.

TABLA B.6-1

	NIVEL DE PRESION SONORA en Db(a)	
GRUPO DE USO	7:01AM 9:00 P.M.	9:01 P.M. 7:00 AM
COMERCIAL (C)	70	60
FABRIL E INDUSTRIAL (F)	75	75
INSTITUCIONAL		
Reclusión (I-1)	62	45
Salud o Incap (I-2)	65	45
Educación (I-3)	45	45
Seg. Públ. (I-4)	70	60
Servicio Públ. (I-5)	70	60
LUGARES DE REUNION (L)	70	60
RESIDENCIAL (R)	65	45

ARTÍCULO B.6.4.2. Para edificaciones cuyo grupo de uso no esté contemplado en la tabla B.6-1, deben aplicarse los niveles máximos

especificados en las disposiciones del Ministerio de Salud y del Departamento Administrativo de Planeación Distrital, dependiendo de la zona de la ciudad en la cual estén localizadas.

ARTÍCULO B.6.4.3. Los aparatos y las técnicas de medición utilizadas para la determinación de los niveles de ruido, deben cumplir los requisitos especificados en las disposiciones del Ministerio de Salud.

Sección B.6.5 AISLAMIENTO ACÚSTICO DE EDIFICACIONES

ARTÍCULO B.6.5.1. Los muros, particiones, pisos y cielo rasos que separan habitaciones de corredores, pasillos, auditorios, escaleras o de otras habitaciones, al igual que los accesos de toda habitación, deben diseñarse y construirse en tal forma que no se sobrepasen los niveles de ruido establecidos en la tabla B.6-1.

ARTÍCULO B.6.5.2. Las aberturas en muros, particiones o pisos, hechas para alojar cualquier tipo de equipo, deben sellarse, o recubrirse en tal forma que no se sobrepasen los niveles de ruido establecidos en la tabla B.6-1.

Sección B.6.6 CONTROL DE RUIDO EN EQUIPOS MECÁNICOS

ARTÍCULO B.6.6.1. Aislamiento de ruidos propagados por el aire.

Los aislamientos utilizados para controlar los ruidos propagados por aire, deben cumplir los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO B.6.6.1.1. Salas de calderas. Las salas de calderas deben aislarse de espacios ocupables, tanto vertical como horizontalmente, mediante muros, particiones, pisos y cielo rasos adecuados.

PARÁGRAFO B.6.6.1.2. Espacios para equipos mecánicos. Los espacios que alberguen equipos mecánicos deben cumplir los requisitos siguientes, para lograr un aislamiento adecuado:

B.6.6.1.2.1. Todo espacio que contenga equipos de aire acondicionado, de refrigeración, de ventilación, maquinaria para ascensores o cualquier otro tipo de equipos mecánicos, debe aislarse tanto vertical como horizontalmente del resto de la edificación mediante particiones, muros, pisos o cielo rasos, que sean aislantes de ruido.

B.6.6.1.2.2. Los espacios que contengan equipos que totalicen más de 75 caballos de fuerza deben localizarse adyacentes a espacios o edificaciones habitables a menos que el nivel total de potencia esté garantizado para no exceder los límites establecidos en este capítulo.

B.6.6.1.2.3. Si es necesario limitar la transmisión de ruido, ninguna abertura para la ventilación de dichos equipos debe localizarse hacia patios o espacios donde existan ventanas de otras habitaciones cercanas, a menos que dichas aberturas se provean de dispositivos atenuantes de ruido.

B.6.6.1.2.4. Todo equipo mecánico localizado en el exterior de una edificación debe alejarse o aislarse lo suficiente, en tal forma que los niveles de ruido en las habitaciones cercanas no exceda los límites establecidos en la tabla B.6-1.

PARÁGRAFO B.6.6.1.3. Conductos. Todos los ductos de ventilación en edificaciones habitables deben recubrirse con material aislante de ruido, a lo largo de los 7 m próximos a la toma o al punto de descarga del ventilador; alternativamente debe instalarse un dispositivo atenuante de ruido.

ARTÍCULO B.6.6.2. Aislamiento de ruidos o vibraciones propagados a través de elementos sólidos.

Los aislamientos utilizados para controlar los ruidos o vibraciones propagados a través de elementos sólidos, deben cumplir los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO B.6.6.2.1. General. Deben utilizarse aislantes debidamente aprobados de acuerdo con las normas vigentes contra propagación de fuego y con los requisitos aquí especificados.

PARÁGRAFO B.6.6.2.2. Cuartos de calderas. Los cuartos de calderas deben cumplir los requisitos siguientes; para lograr un aislamiento de ruidos y vibraciones adecuado.

B.6.6.2.2.1. Calderas. Todas las calderas que descansen sobre pisos ubicados encima de espacios habitables, deben apoyarse sobre aislantes elásticos instalados directamente debajo del marco estructural de la caldera.

B.6.6.2.2.2. Tuberías y recámaras de calderas. Si las calderas están equipadas con ventiladores de tiro mecánico, tanto las tuberías como las

recámaras que descansen sobre pisos, placas o paredes contiguas a espacios habitados, deben sostenerse con aislantes elásticos.

PARÁGRAFO B.6.6.2.3. Conductos para carga de incineradores. Los conductos metálicos y de mampostería, deben cumplir los requisitos siguientes adicionales a los dados en el capítulo D.8 "Conductos de basuras y sistemas de incineración", para lograr su aislamiento de ruidos y vibraciones adecuado.

B.6.6.2.3.1. Conductos metálicos. Los conductos metálicos para carga de incineradores y sus soportes deben quedar libres de todo contacto directo con los cerramientos del incinerador y con las aberturas dispuestas en la construcción del piso; los conductos metálicos deben apoyarse elásticamente en cada punto del soporte estructural.

B.6.6.2.3.2. Conductos de mampostería. Los conductos interiores de mampostería para carga de incineradores deben ser completamente verticales, libres de obstrucciones a lo largo de toda su altura y deben tener un acabado interior liso.

PARÁGRAFO B.6.6.2.4. Tuberías. Toda tubería metálica conectada a un equipo accionado mecánicamente debe sostenerse elásticamente de o sobre la estructura de la edificación a una distancia de por lo menos 50 diámetros de tubería desde dicho equipo. Toda tubería conectada a válvulas reductoras de presión debe aislarse elásticamente, sobre una longitud de por lo menos 50 diámetros de tubería medida desde la válvula, por medio de aislantes elásticos.

PARÁGRAFO B.6.6.2.5. Ventiladores. Los ventiladores deben cumplir los requisitos siguientes:

B.6.6.2.5.1. Todo equipo de ventilación localizado sobre cualquier piso o techo, con excepción de los localizados sobre pisos apoyados sobre el terreno, debe montarse sobre aislantes de vibración. Los equipos de ventilación deben descansar sobre una base estructural aislante y rígida, que soporte tanto el motor como el ventilador mismo.

B.6.6.2.5.2. Todo equipo de ventilación con sistema de accionamiento por motor soportado desde el equipo mismo de ventilación, debe descansar directamente sobre aislantes de vibración.

PARÁGRAFO B.6.6.2.6. Bombas, compresores y motores. Las bombas, compresores y motores de más de 3 caballos de fuerza localizados sobre cualquier piso, a excepción de los localizados sobre pisos apoyados sobre el terreno, deben descansar sobre aislantes de vibración con una eficiencia de aislamiento mínima del 85% a la frecuencia perturbadora más baja.

PARÁGRAFO B.6.6.2.7. Torres de enfriamiento y condensadores enfriados por evaporación. Toda parte móvil de una torre de enfriamiento y todo condensador enfriado por incorporación, que esté localizado sobre cualquier piso o techo, exceptuando los localizados sobre pisos apoyados sobre el terreno, deben instalarse sobre aislantes de vibración con una eficiencia de aislamiento mínima del 85% bajo condiciones de trabajo máximo.

PARÁGRAFO B.6.6.2.8. Conexiones de conductos a equipos de ventilación. En todo equipo de refrigeración y en los equipos mencionados en el parágrafo B.6.6.2**.**6 deben instalarse conexiones flexibles entre los conductos y los equipos de ventilación, de manera que se evite la transmisión de vibraciones de uno a otro.

PARÁGRAFO B.6.6.2.9. Maquinaria de elevadores. Toda maquinaria equipo para elevadores localizados en un cuarto específico sobre cualquier piso o techo; con excepción de los localizados sobre pisos apoyados directamente sobre el terreno, deben instalarse sobre almohadillas aislantes de vibración.

ARTÍCULO B.6.6.3. Velocidades máximas permisibles del aire en conductos.

Las velocidades del aire en conducto deben mantenerse por debajo de los valores aquí especificados.

PARÁGRAFO B.6.6.3.1. Las velocidades recomendadas y las velocidades máximas permisibles del aire en conductos localizados sobre cielo rasos o dentro de cerramientos de mampostería adyacentes a espacios habitables deben ser las indicadas en la tabla B.6-2, y determinadas de acuerdo con las limitaciones indicadas en el parágrafo B.6.6.3.2.

TABLA B.6-2
VELOCIDADES RECOMENDADAS Y VELOCIDADES MÁXIMAS PERMISIBLES DEL AIRE EN CONDUCTOS

TIPO DE SISTEMA	CONDUCTO PRINCIPAL	CONDUCTO SUBPRINCIPAL	CONDUCTO DE RAMAL
BAJA Indust.	R. 6.1 – 9.1	4.0 – 5.0	4.0
	M 6.6 – 11.2	5.0 – 9.1	5.0 – 8.1
VELOCIDAD – Residencial	R 3.6 – 4.6	3.0	2.5
	M 4.0 – 6.1	3.6 – 5.0	3.3 – 4.0
ALTA Industrial	R 12.0 – 18.0	8.0 – 10.0	5.0
	M 13.0 – 22.0	10.0 – 18.0	6.0 – 9.5
VELOCIDAD Residencial	R 1.0 – 9.0	6.0	3.2
	M 8.0 – 12.0	7.0 – 10.0	4.0 – 5.0

PARÁGRAFO B.6.6.3.2. En la utilización de la tabla B.6-2, deben aplicarse las siguientes limitantes:

a) Todo conducto que se conecte directamente con un dispositivo terminal (rejillas, difusores, etc.) debe clasificarse como conducto de ramal a lo largo de una distancia de por lo menos 1.20 m desde el dispositivo terminal;

b) Todo conducto que se conecte a un ramal o a un conducto principal, debe clasificarse como conducto subprincipal. Ningún conducto puede clasificarse como conducto subprincipal si se conecta a un dispositivo terminal por medio de una conexión de menos de 1.20 m de longitud;

c) Todo conducto que esté conectado a un ventilador y a dos o más conductos subprincipales deben clasificarse como conducto principal, y

d) Las velocidades máximas de la tabla B.6-2, para baja velocidad, deben aplicarse en todos los casos excepto cuando se instale un dispositivo de control acústico de aire con componentes de atenuación incluidos en el conducto antes de cada terminal.

CAPÍTULO B.7

ALMACENAMIENTO DE BASURAS

Sección B.7.1 GENERAL

ARTÍCULO B.7.1.1. Alcance.

Este capítulo establece los requisitos de almacenamiento, conducción y presentación de las basuras en las edificaciones del Distrito Capital de Santafé de Bogotá.

ARTÍCULO B.7.1.2. Disposiciones legales.

Además de los requisitos establecidos en este capítulo deben tenerse en cuenta las normas aplicables del Decreto 2104 de 1983 del Código Sanitario Nacional.

Sección B.7.2 DISPOSICIÓN DE BASURAS

ARTÍCULO B.7.2.1. Prohibiciones.

Las siguientes prohibiciones rigen para el proceso de disposición de basuras.

PARÁGRAFO B.7.2.1.1. Se prohíbe usar las aguas, corrientes o estancadas, como sitio de disposición final de residuos sólidos, salvo en los casos en que lo autorice expresamente el Ministerio de Salud.

PARÁGRAFO B.7.2.1.2. Ninguna edificación puede almacenar basuras a campo abierto o sin protección, salvo autorización del Ministerio de Salud o de la entidad que éste delegue.

ARTÍCULO B.7.2.2. Requisitos generales. Para el almacenamiento y presentación de basuras provenientes de toda edificación deben cumplirse los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO B.7.2.2.1. Toda edificación para uso multifamiliar, institucional o comercial a más que la entidad de aseo determine, debe tener un sistema, de almacenamiento de basuras de acuerdo con lo estipulado en este capítulo y en el Decreto 2104 de 1983.

PARÁGRAFO B.7.2.2.2. Además de las normas prescritas en este capítulo para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de los dispositivos

que intervienen el proceso de almacenamiento de basuras, tales como recipientes y empaques, sistemas de guarda colectivo de desperdicios y cajas de almacenamiento de los mismos, deben cumplirse los requisitos exigidos en la sección I del capítulo III del Decreto 2104 de 1983.

PARÁGRAFO B.7.2.2.3. Para la eliminación de las basuras deben cumplirse los requisitos señalados por la sección II del capítulo III del Decreto 2104 de 1983.

PARÁGRAFO B.7.2.2.4. Toda quema abierta de basuras debe cumplir con las disposiciones contenidas en el artículo 127 del Decreto 02 de 1982.

ARTÍCULO B.7.2.3. Requisitos específicos para edificaciones según el tipo de residuos que se produzcan en su interior.

PARÁGRAFO B.7.2.3.1. Las basuras provenientes de edificaciones del subgrupo de uso institucional de salud o incapacidad (I-2), de edificaciones del grupo de uso fabril industrial (F) o de cualquier otro tipo de edificación, que puedan considerarse como residuos sólidos patógenos, tóxicos, combustibles, inflamables, explosivos, radiactivos o volatizables se clasifican como residuos sólidos especiales.

B.7.2.3.1.1. Para el manejo de estos residuos es preciso cumplir los requisitos dados en el capítulo IV del Decreto 2104 de 1983, así como las reglamentaciones dadas por el Ministerio de Salud o demás entidades encargadas del saneamiento ambiental.

B.7.2.3.1.2. Las áreas destinadas al almacenamiento de residuos sólidos especiales deben:

a) Disponer de extractores de aire con filtro especial;

b) Marcarse en forma tal, que sean fácilmente identificables;

c) Desinfectarse y desodorizarse con la frecuencia requerida que garantice el cumplimiento de condiciones sanitarias adecuadas, y

d) Contar con los dispositivos de seguridad necesarios para la prevención y control de accidentes y la detención y extinción de incendios.

PARÁGRAFO B.7.2.3.2. Todos los residuos que no pertenezcan a ninguno de los grupos indicados en el parágrafo B.7.2.3.1, deben clasificarse como residuos sólidos. Para el manejo y almacenamiento de dichos residuos, es preciso observar los requisitos señalados en el Decreto 2104 de 1983, a más de los que se dan a continuación:

B.7.2.3.2.1. Las edificaciones de los subgrupos de uso residencial unifamiliar y bifamiliar (R-1) residencial multifamiliar (R-2) hasta de 4 apartamentos y las edificaciones menores del grupo de uso comercial (C), siempre y cuando no dispongan de conductos para la recolección de basuras, pueden hacer uso de recipientes para el almacenamiento de éstas, localizados en espacios al aire libre reservados al efecto y que cumplan con los siguientes requisitos:

a) Estar localizados en lugares que no obstruyan el paso peatonal o vehicular;

b) Hallarse a una distancia mínima de 5 m de tanques de agua potable;

c) Colocarse en recipientes elevados o con suficiente protección para evitar que los animales rieguen las basuras;

d) Ser de fácil acceso para el almacenamiento y entrega de basuras, y

e) Tener la suficiente capacidad para el almacenamiento completo de las basuras producidas entre dos recolecciones sucesivas.

B.7.2.3.2.2. Las edificaciones no contempladas en el literal B.7.2.3.2.1 y todas las que tengan conductos de recolección deben disponer de cuartos especiales para el almacenamiento de los recipientes de basuras; que cumplan con los siguientes requisitos:

a) Tener acabados lisos, que permitan su fácil limpieza e impidan la formación de ambientes propicios al desarrollo de microorganismos;

b) Disponer de medios de ventilación, de suministro de agua y de drenaje y de sistemas de detención y extinción de incendios;

c) Tener las paredes y pisos construidos con acabados impermeables y disponer estos últimos de decibeles con pendientes iguales o mayores del 2% hacia los desagües previstos;

d) Estar ubicados en sitios fácilmente accesibles para los propósitos de cargue y descargue de basuras, con excepción de los pasillos principales de los edificios, a distancia no menor de 10 m de los tanques de almacenamiento de agua potable;

e) Construirse de manera que se impida el acceso de insectos, perros, roedores y otros animales;

f) Tener dimensiones tales que permitan el albergue del número de recipientes requerido para el almacenamiento completo de las basuras producidas entre dos recolecciones consecutivas, y

g) Estar localizados de manera que los conductos de basuras desemboquen directamente en ellos, evitando el traslado de desperdicios dentro de la edificación.

B.7.2.3.2.3. Todas las edificaciones incluyendo conjuntos residenciales cuya ubicación no facilite la prestación del servicio ordinario de recolección de basuras, deben disponer, dentro de su perímetro, de cajas de almacenamiento, que cumplan con los siguientes requisitos:

a) El tamaño y capacidad, así como su sistema de cargue y descargue de las cajas de almacenamiento públicas o privadas, deben ser las que al efecto señalen las entidades encargadas del aseo, con el objeto de que resulten compatibles con los correspondientes equipos de recolección y transporte colectivo;

b) Su localización debe permitir como mínimo, el acceso por parte de los usuarios de la entidad encargada de la recolección, el tránsito normal de peatones y vehículos y la conservación de la estética del contorno. Queda totalmente prohibido localizar cajas de almacenamiento de basuras en áreas públicas, y a distancias menores de 10 m de los tanques de agua potable;

c) Las dimensiones deben ser tales que aseguren el almacenamiento completo de las basuras producidas entre dos recolecciones sucesivas, y

d) Su forma y configuración, deben ser tales, que impidan el acceso de animales.

PARÁGRAFO B.7.2.3.3. Todas las plazas de mercado deben estar provistas de sitios específicos, adecuadamente dotados para el

almacenamiento de las basuras que cumplan con los requisitos del literal B.7.2.3.2.1 en el caso de espacios reservados al aire libre, y con los requisitos del literal B.7.2.3.2.2 excepto su aparte g), cuando se trate de cuartos cerrados. Es posible admitir la utilización de cajas de almacenamiento y de sistemas de compactación siempre y cuando cumplan con los requisitos pertinentes del Decreto 2104 de 1983.

Sección B.7.3 CONDUCCIÓN DE BASURAS

ARTÍCULO B.7.3.1. General.

Las instalaciones de conductos para el transporte y descargue de basuras de edificaciones, deben cumplir con los requisitos dados en el capítulo D.8 "Conductos de basuras y sistemas de incineración" de este código.

ARTÍCULO B.7.3.2. Conductos para basuras.

En edificaciones de más de tres pisos, en donde se produzcan grandes cantidades de basuras, o haya dificultades para su evacuación manual o sean de tipo infectocontagioso; es preciso instalar conductos de basuras de acuerdo con los requisitos del capítulo D.8 "Conductos de basuras y sistemas de incineración".

ARTÍCULO B.7.3.3. Empaques.

Los empaques de basura para evacuación por conductos, están sujetos a los requisitos pertinentes del Decreto 2104 de 1983.

Sección B.7.4 RECUPERACIÓN DE BASURAS

ARTÍCULO B.7.4.1. General.

La recuperación y disposición final de basuras en edificaciones puede realizarse mediante sistemas de incineración, compactación o de otro tipo, debidamente aprobados por la autoridad sanitaria competente.

ARTÍCULO B.7.4.2. Sistemas de incineración.

Las edificaciones en donde se produzcan residuos sólidos especiales, deben disponer de un sistema de incineración que cumpla con los requisitos del capítulo D.8 "conductos de basuras y sistemas de incineración". Para

todas las demás edificaciones no es necesario que se instalen incineradores, pero en la eventualidad de que se implante dicho sistema, debe cumplir con los requisitos del Decreto 02 de 1982, sobre emisiones tóxicas a la atmósfera, con las disposiciones del capítulo V del Decreto 2104 de 1983 y con lo establecido en el capítulo D.8 del presente código.

CAPÍTULO B.8

EDIFICACIONES Y ESPACIOS PARA USOS ESPECIALES

Sección B.8.1 GENERAL

En este capítulo se especifican los requisitos que controlan las edificaciones para usos y ocupaciones especiales y que no pueden clasificarse en ninguno de los grupos de uso presentados en el capítulo A.4 "Clasificación por grupos de uso".

Sección B.8.2 INSTALACIONES PARA PISCINAS

ARTÍCULO B.8.2.1. General.

Las piscinas deben tener una estructura apta para resistir las presiones del agua que actúan sobre el fondo y sobre las paredes así como las presiones del terreno circundante cuando estén enterradas.

ARTÍCULO B.8.2.2. Clasificación.

Para efectos de esta sección las piscinas se clasifican en las cuatro categorías siguientes:

(a) Piscinas de uso público. Son aquellas utilizadas por el público en general;

(b) Piscinas de uso colectivo restringido. Son aquellas utilizadas por grupos restringidos de personas tales como las existentes en condominios, escuelas, entidades, hoteles y clubes;

(c) Piscinas de uso familiar. Son aquellas ubicadas en residencias unifamiliares, y

(d) Piscinas de uso especial. Son aquellas destinadas a fines diferentes de los deportivos o recreacionales, tales como terapéuticos y otros.

ARTÍCULO B.8.2.3. Requisitos generales.

Las disposiciones de este capítulo son de obligatorio cumplimiento para la clasificación a, b y d.

PARÁGRAFO B.8.2.3.1. Las piscinas deben consistir por lo menos de un tanque, un sistema de circulación o de recirculación y conjuntos de instalaciones sanitarias.

PARÁGRAFO B.8.2.3.2. Las piscinas de uso público, de uso colectivo restringido y uso especial deben cumplir para su construcción, instalación, ampliación, funcionamiento y utilización, con las normas expedidas por la Secretaría de Salud del Distrito, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y demás autoridades competentes.

ARTÍCULO B.8.2.4. Planos.

En los planos deben mostrarse las especificaciones de dimensiones y construcción de la piscina y de las instalaciones, igualmente deben establecerse los límites del terreno, edificaciones, vías, detalles del suministro de agua, drenaje y sistemas de disposición del agua, así como detalles de las instalaciones correspondientes a la piscina. Deben incluirse además planos de detalles estructurales.

ARTÍCULO B.8.2.5. Localización.

Toda piscina debe tener todos sus bordes a más de 1.80 m de distancia horizontal de cualquier muro.

ARTÍCULO B.8.2.6 (sic). Suministro de agua.

Las piscinas deben conectarse a la red de suministro público a través de una instalación de tratamiento de agua.

PARÁGRAFO B.8.2.6.2. Tratamiento de agua. Toda piscina debe dotarse de sistemas de tratamiento de agua que cumplan con los siguientes requisitos:

(a) Las piscinas deben diseñarse e instalarse para que el agua pueda reciclarse por lo menos cada 8 horas, y

(b) El sistema de tratamiento debe diseñarse para que la tasa de filtración del agua, concentración de cloro u otro medio de desinfección utilizada y la relación entre acidez y alcalinidad del agua estén dentro de los rangos exigidos por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado y la Secretaría de Salud del Distrito.

ARTÍCULO B.8.2.7. Sistema de drenaje.

La piscina y sus accesorios deben equiparse teniendo en cuenta la capacidad total del estanque: la descarga de agua debe disponerse en forma tal que no origine daños a las propiedades vecinas.

ARTÍCULO B.8.2.8. Tanque.

El tanque de toda piscina deben cumplir los requisitos mínimos especificados en este artículo.

PARÁGRAFO B.8.2.8.1. Las superficies interiores del tanque deben tener un revestimiento interno de material resistente e impermeable.

PARÁGRAFO B.8.2.8.2. La superficie del fondo de la piscina no puede tener cambios bruscos hasta los 1.80 m de profundidad, su inclinación no debe ser mayor al 7%.

PARÁGRAFO B.8.2.8.3. Las entradas deben estar sumergidas y deben localizarse de tal manera que produzcan circulación en todo el tanque.

PARÁGRAFO B.8.2.8.4. En todos los puntos de acceso al área del tanque deben instalarse lavapiés en los cuales debe mantenerse cloro residual.

ARTÍCULO B.8.2.9. Instalaciones.

Todas las instalaciones y equipos, tales como duchas, vestieres, equipos de bombeo, calefacción o aire acondicionado deben cumplir las disposiciones de la parte D de este código "Requisitos para instalaciones", además establecidos en este artículo.

PARÁGRAFO B.8.2.9.1. Todos los accesorios de la piscina deben diseñarse, construirse e instalarse de acuerdo con las normas de seguridad aplicables.

PARÁGRAFO B.8.2.9.2. Los baños, duchas y vestieres deben construirse con materiales no absorbentes y con muros y particiones de acabado liso, los pisos deben impermeabilizarse y deben tener pendientes para un drenaje adecuado, además no deben tener grietas ni uniones abiertas.

PARÁGRAFO B.8.2.9.3. Las bombas, filtros y otros equipos mecánicos y eléctricos para piscinas públicas y de uso colectivo restringido deben protegerse adecuadamente y no debe permitirse el acceso a personal no autorizado.

ARTÍCULO B.8.2.10. Normas de protección para instalaciones eléctricas.

Los conductores eléctricos a una distancia menor de 4.50 m de la piscina deben estar especialmente aislados y protegidos contra la humedad y la corrosión, además de cumplir las disposiciones del capítulo D.1 "Instalaciones eléctricas".

PARÁGRAFO B.8.2.10.1. La construcción y drenaje no deben permitir que la humedad afecte al equipo eléctrico.

Sección B.8.3 PARQUES DE DIVERSIÓN

ARTÍCULO B.8.3.1. General.

Los parques de diversión deben cumplir además de las normas de este código las normas aplicables expedidas por la inspección de rifas, juegos y espectáculos y demás autoridades competentes.

ARTÍCULO B.8.3.5. Protección contra el fuego.

Todo parque de diversiones, debe dotarse de un sistema de hidrantes y medios de extinción del fuego con suficiente capacidad que complemente las instalaciones contra el fuego y medios de evacuación requeridos en los capítulos B.2 "Requisitos de resistencia y protección contra el fuego" y D.7 "Sistemas de detección y extinción de incendios".

Sección B.8.4 ESTACIONAMIENTOS

ARTÍCULO B.8.4.1 (sic). Aplicación.

Los requisitos de la presente sección deben aplicarse exclusivamente a sitios donde se almacenan vehículos, sin que se preste ningún servicio de reparación, pintura o expendio de gasolina o lubricantes.

Las zonas de estacionamiento donde se preste cualquier otro servicio además del cuidado de vehículos deben cumplir con los requisitos aplicables para edificaciones de usos especiales de este capítulo.

ARTÍCULO B.8.4.2. Clasificación.

Los estacionamientos deben clasificarse en alguno de los grupos siguientes:

(a) Estacionamientos privados.

(b) Estacionamientos públicos.

(c) Estacionamientos destinados a carga y descarga (patios de maniobras).

ARTÍCULO B.8.4.3. Disposiciones generales.

En los estacionamientos con circulación que pertenezcan a alguna de las clasificaciones expuestas en el artículo anterior, deben cumplirse las disposiciones de los parágrafos siguientes:

PARÁGRAFO B.8.4.3.1. Circulación mínima para vehículos. La circulación mínima para vehículos debe ser 3.50 m de ancho en curvas y 2.50 m de ancho en rectas.

PARÁGRAFO B.8.4.3.1. Protecciones. Los estacionamientos deben disponer de los siguientes dispositivos mínimos de protección:

(a) Protecciones adecuadas en rampas, fachadas y elementos estructurales, con dispositivos capaces de resistir los posibles impactos de los automóviles;

(b) Las columnas y muros que limiten con pasillos de circulación de vehículos deben protegerse con banquetas redondeadas, y

(c) Las columnas en áreas de estacionamiento deben diseñarse para resistir cargas de impacto de vehículos en movimiento. Este impacto lateral debe tomarse por lo menos de 1.250 kg, aplicada mínimo a 50 cm sobre el piso a

una velocidad de 15 k/h y actuando simultáneamente con las otras cargas de diseño.

PARÁGRAFO B.8.4.3.3. Ventilación mínima. Debe evitarse la acumulación de gases tóxicos mediante la ventilación natural proporcionada por vanos con una superficie por lo menos igual a un décimo de la superficie de la planta correspondiente o mediante ventilación artificial adecuada según las especificaciones del capítulo D.5 "ventilación mecánica y aire acondicionado".

PARÁGRAFO B.8.4.3.4. Salidas. Las salidas de los estacionamientos para personas, deben cumplir los requisitos que al respecto se dictan en el capítulo B.3 "medios de evacuación", de este código.

ARTÍCULO B.9.4.4 (sic). Estacionamientos privados o garajes.

Los requisitos de este artículo deben aplicarse a la construcción, modificación y uso de edificaciones o espacios utilizados como estacionamientos privados. Para los fines de este código se entiende por estacionamientos privados las áreas destinadas al almacenamiento y cuidado de vehículos que no están abiertas al público en general.

PARÁGRAFO B.8.4.4.1. Estacionamientos en viviendas. Los garajes unidos a, o localizados sobre o debajo de una vivienda deben tener paredes, divisiones, pisos y techos de materiales de combustión lenta o incombustibles, además deben cumplir con los requisitos siguientes:

B.8.4.4.1.1. Cualquier medio de comunicación a una vivienda, en las paredes o divisiones, debe protegerse con puertas sólidas de madera o equivalentes.

B.8.4.4.1.2. El umbral de las puertas que comunican el garaje y la vivienda debe elevarse no menos de 15 cm sobre el piso del garaje.

PARÁGRAFO B.8.4.4.2. Pisos. Los pisos de estacionamientos privados deben ser de concreto o un material equivalente no combustible, que no absorba líquidos inflamables.

PARÁGRAFO B.8.4.4.3. Ventilación. El aire utilizado para calentar, refrescar o ventilar no debe circular de los estacionamientos a las viviendas.

PARÁGRAFO B.8.4.4.4. Medios de evacuación. Cuando se hallen localizados cuartos de vivienda sobre un garaje privado, los medios de evacuación desde el garaje deben construirse con materiales de combustión lenta o incombustible, y antideslizantes siguiendo la disposiciones del capítulo B.3 "Medios de evacuación", de este código.

ARTÍCULO B.8.4.5. Estacionamientos públicos.

Los estacionamientos públicos se consideran en este código las edificaciones o espacios destinados y debidamente autorizados para la prestación del servicio público de guarda y cuidado de vehículos, en los que no se presta servicio de reparación, expendio de gasolina o aceite, ni de reparación o de pintura de vehículos.

PARÁGRAFO B.8.4.5.1. Clasificación. Los estacionamientos públicos deben clasificarse en alguno de los grupos siguientes:

a) Estructuras de estacionamiento abiertas;

b) Lotes de estacionamiento, y

c) Estacionamientos cerrados.

PARÁGRAFO B.8.4.5.2. Entradas y salidas. Los estacionamientos públicos deben tener dos carriles debidamente señalizados para entrada de vehículos con un ancho mínimo de 2.50 m cada uno.

PARÁGRAFO B.8.4.5.3. Caseta de control. Los estacionamientos públicos deben tener una caseta de control con un área mínima de 2 m2.

PARÁGRAFO B.8.4.5.4. Circulación de vehículos. Las áreas de circulación para los vehículos deben separarse de las áreas de circulación para los peatones mediante andén con altura de 15 cm con ancho mínimo de 10 cm.

PARÁGRAFO B.8.4.5.5. Ventilación. Todos los estacionamientos públicos deben tener ventilación natural o mecánica adecuada para prevenir la acumulación de monóxido de carbono o salida de gases por encima de una parte en 10.000 ó 0.01%, o para prevenir la concentración de vapores de gasolina por encima del 20% del límite mínimo en explosivos.

B.8.5.4.1.9. Rampas. Las rampas deben tener una pendiente máxima del 20%, ancho mínimo de circulación en rectas de 2.50 m y de 3.50 m en curvas. El radio mínimo en curvas, medido al eje de la rampa debe ser de 7.50 m. La superficie de las rampas debe ser de material no deslizante y una rampa utilizada para el estacionamiento de vehículos, debe considerarse como un cajón de estacionamiento y no debe servir como salida.

PARÁGRAFO B.8.4.5.7. Edificaciones de estacionamiento abierto: Son edificaciones o espacios destinados al estacionamiento de vehículos que en dos o más de los lados de cada piso o nivel, tienen abierto no menos del 50% del área comprendida en el 50% de la distancia entre el piso y el techo:

B.8.4.5.7.1. Área y altura. Para estructuras en espiral o un piso en pendiente, la proyección horizontal de la estructura de cualquier sección transversal, no debe exceder el área permitida por nivel de estacionamiento. En el caso de una estructura con piso continuo en espiral, cada 2.90 m de altura o fracción debe considerarse como un nivel.

B.8.5.5.7.2. Paragolpes. Deben instalarse paragolpes en el perímetro de cada nivel de parqueo y localizarse en tal forma que ninguna parte de cualquier vehículo pueda tocar una pared, o elemento estructural importante.

B.8.5.5.7.3. Vallas y cercados. Deben colocarse vallas firmes o resguardos de protección, a lo largo del perímetro de los niveles de parqueo (excepto donde se hallen paredes) y alrededor de todos los orificios del suelo. Tales vallas o resguardos deben ser de 1 m de altura, como mínimo.

B.8.5.8.7.4. Salidas. Las edificaciones de estacionamiento abierto deben tener por lo menos dos accesos en cada nivel, se permite uno solo cuando sea lo suficientemente ancho para permitir entrada y salida simultáneamente.

B.8.4.5.8. Lotes de estacionamientos. Los requisitos aquí especificados deben aplicarse a la construcción, modificación o uso de lotes de estacionamiento. Los lotes de estacionamiento no deben tener ningún tipo de obstrucción y no pueden utilizarse para otros usos.

B.8.4.5.8.1. Circulaciones y espacios de estacionamiento. Deben proveerse circulaciones de acceso no menores de 3.50 m de ancho para cada fila de

carros y el espacio de parqueo no debe ser inferior a 2.50 m por 5.00 m, por cada vehículo proveerse circulaciones de acceso no menores de 3.50 m de ancho para cada fila de carros y el espacio de parqueo no debe ser inferior a 2.50 m por 5.00 m, por cada vehículo.

B.8.4.5.8.2. Protección de la propiedad adyacente.

(a) Paragolpes. Los lotes de estacionamiento deben separarse de las propiedades adyacentes por medio de sardineles o paragolpes de concreto, mampostería de acero o madera pesada, que deben anclarse adecuadamente para resistir golpes de vehículos. Las únicas aperturas que se permiten en los sardineles deben ser para drenaje, entrada y salida de vehículos y de peatones, y

(b) Drenaje. Cuando la superficie pavimentada de un lote de estacionamiento sea no porosa, tal lote debe drenarse hacia los sistemas colectores de aguas lluvias. Una superficie de asfalto concreto, que no exceda de 3.75 cm (1.5 pulg) de espesor después de compactación, debe considerarse como una superficie porosa.

PARÁGRAFO B.8.4.5.9. Estacionamientos cerrados. Los requisitos aquí especificados deben aplicarse a la construcción, modificación y uso estacionamientos cerrados, los cuales además deben cumplir los requisitos para estacionamientos públicos especificados en este código.

B.8.4.5.9.1. Sótanos. Todos los estacionamientos cerrados que funcionen en sótanos deben construirse con materiales incombustibles e impermeables. Las bocas y sifones deben protegerse mediante rejillas y deben mantenerse abiertas para evitar la comunicación de líquidos o vapores explosivos y prevenir la filtración a un piso inferior. Estos estacionamientos deben tener por lo menos dos medios de evacuación por cada área de sótano, una de las cuales debe dar directamente a la calle independientemente de las salidas de las otras áreas de la edificación.

B.8.4.5.9.2. Ventilación. Todos los estacionamientos cerrados y por debajo del nivel del terreno deben equiparse con ventilación mecánica adecuada, para proveer por lo menos 5 cambios de aire por hora. El sistema de ventilación debe funcionar todo el tiempo, mientras las áreas estén ocupadas.

Sección B.8.5 ESTACIONES DE SERVICIO

ARTÍCULO B.8.5.1. General.

En esta sección se especifican los requisitos que deben cumplir las estaciones de servicio, abastecimiento, lubricación y lavado de vehículos.

ARTÍCULO B.8.5.2. Instalaciones.

Las estaciones de servicio deben contar con instalaciones o construcciones que impidan que las edificaciones vecinas o la zona pública se vean afectadas por ruidos, vapores, chorros de agua o aceite, originados por los servicios de abastecimiento, lubricación o lavado. La estructura, las paredes y pavimentos deben ser de material resistente al fuego, las paredes que sirven como muros divisorios deben elevarse, por lo menos, 1 m por encima del techo.

ARTÍCULO B.8.5.3. Localización.

La posición y las dimensiones de las instalaciones y de los compartimientos de lavado, así como de otras construcciones deben ser adecuadas para su finalidad y ofrecer la seguridad necesaria, además de permitir la circulación, el parqueo, frenado y arranque de los vehículos.

ARTÍCULO B.8.5.4. Piso.

Los pisos de las áreas de acceso, circulación, abastecimiento y servicio, así como de los compartimientos de lavado y lubricación, deben ser de un material impermeable resistente al desgaste y a los disolventes.

PARÁGRAFO B.8.5.4.1. Los pisos deben tener una pendiente mínima del 1% y máxima del 3%.

PARÁGRAFO B.8.5.4.2. Los pisos deben dotarse de canaletes para la escorrentía de las aguas de lavado y de llaves de agua corriente.

ARTÍCULO B.8.5.6 (sic). Lavado.

Los equipos para lavado o lubricación* compartimientos exclusivos, perfectamente iluminados y con las caras internas de las paredes recubiertas de material durable e impermeable.

Sección B.8.6 TALLERES PARA REPARACIÓN DE VEHÍCULOS

ARTÍCULO B.8.6.1. General.

Los requisitos de esta sección cubren las edificaciones diseñadas y utilizadas para reparaciones y servicio de vehículos, aviones y cualquier otro medio de transporte motorizado.

ARTÍCULO B.8.6.2. Muros de cerramiento.

Los muros exteriores localizados a menos de 1.80 m de la línea de demarcación del lote o de otras edificaciones no pueden tener aberturas.

ARTÍCULO B.8.6.3. Almacenamiento de sustancias volátiles inflamables.

Todas las sustancias volátiles inflamables deben almacenarse y manejarse de acuerdo con las disposiciones para líquidos volátiles inflamables y los requisitos de protección contra el fuego para edificaciones del grupo de uso de alta peligrosidad especificados en este código.

ARTÍCULO B.8.6.4. Ventilación.

Todos los espacios destinados a la reparación de los vehículos, deben tener un sistema adecuado de ventilación mecánica que debe cumplir los requisitos del capítulo D.S "Ventilación Mecánica Aire Acondicionado" y que permita cambios suficientes de aire.

PARÁGRAFO B.8.6.4.1. En aquellos sitios donde deben encenderse motores para efectuar pruebas o ajustes, los gases de cada vehículo deben recogerse y descargarse al exterior por medio de corrientes de aire inducidas positivamente.

Sección B.8.7 ESTABLECIMIENTOS DE LAVADO EN SECO

ARTÍCULO B.7.1 (sic). General.

Los establecimientos de lavado en seco deben cumplir con los siguientes requisitos generales:

(a) Antes de construirse o remodelarse cualquier planta de lavado en seco; deben hacerse planos completos que indiquen la localización del área de lavado, el salón de calderas, el departamento de acabados, los tanques de almacenamiento de disolventes, bombas, lavaderos, extractores, filtros,

alambiques, tuberías y todo el equipo que involucre la utilización de líquidos disolventes inflamables, y

(b) El lavado en seco por inmersión y agitación debe efectuarse en máquinas cerradas, su instalación y operación debe hacerse de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes y con los requisitos de protección contra el fuego del capítulo B.2 "Requisitos de resistencia y protección contra el fuego".

ARTÍCULO B.8.7.2. Clasificación.

Todos los establecimientos de lavado en seco y tintorerías deben clasificarse de acuerdo con las especificaciones de este artículo.

PARÁGRAFO B.8.7.2.1. Riesgo alto. En esta categoría deben incluirse todos los establecimientos clasificados en el grupo de uso de alta peligrosidad los cuales emplean más de 0.011 m3 de disolventes inflamables volátiles que tengan un punto de temperatura crítica inferior a 38 oC, o más de 0.23 m3 de disolventes inflamables con un punto de temperatura crítica entre 38 y 60 oC.

PARÁGRAFO B.8.7.2.2. Riesgo moderado. En esta categoría deben incluirse todos los establecimientos que empleen menos de 011 m3 de disolventes inflamables volátiles con un punto de temperatura crítica inferior a 38 oC, o menos de 0.23 m3 de disolventes con un punto de temperatura crítica entre 38 y 60 oC.

PARÁGRAFO B.8.7.2.3. Riesgo bajo. En esta categoría deben incluirse todos los establecimientos que utilicen disolventes no volátiles o con un punto de temperatura crítica superior a 60o C.

ARTÍCULO B.8.7.3. Separación del salón de calderas.

Los salones de calderas de las plantas de lavado en seco, deben cumplir con las disposiciones siguientes:

(a) En plantas de lavado en seco de alta peligrosidad, los salones de calderas y el equipo de calentamiento deben separarse de los salones de secado, y de los de lavado en seco y tintorería con muros construidos con materiales de alta resistencia al fuego, y

(b) Para las plantas de riesgo moderado deben utilizarse muros sólidos de materiales no combustibles o en su defecto deben instalarse los salones de calderas en edificaciones separadas.

ARTÍCULO B.8.7.4. Ventilación.

Todos los salones y espacios de plantas de lavado en seco deben tener un sistema mecánico que permita ventilación continua.

ARTÍCULO B.8.7.5. Protección contra el fuego.

Cualquier salón de lavado en seco y de tintorería, de riesgo alto o moderado, debe protegerse con un sistema de extinción de incendios de los descritos en el capítulo D.7, de este código.

Sección B.8.8 HELIPUERTOS

ARTÍCULO B.8.8.1. Alcance.

Los requisitos de esta sección se aplican a la modificación y utilización de techos de edificaciones como helipuertos; no deben considerarse facilidades e instalaciones para el reabastecimiento de combustible, ni para el mantenimiento y reparación de los helicópteros.

ARTÍCULO B.8.8.2. Aprobación.

La construcción y operación de helipuertos en edificaciones debe contar con la aprobación de la Aeronáutica Civil.

ARTÍCULO B.8.8.3. Tamaño.

Para helicópteros de menos de 1.600 kg de peso, el área de aterrizaje debe ser como mínimo de 6.20 x 6.10 m, debe rodearse por todos los lados de un área libre con un ancho promedio de 4.60 m y nunca inferior a 1.50 m.

ARTÍCULO B.8.8.4. Salidas.

Deben existir medios de evacuación por cada área de aterrizaje, los cuales deben cumplir los requisitos especificados en el capítulo B.3 de este código "Medios de evacuación".

ARTÍCULO B.B.B (sic). La protección contra el fuego.

Los helipuertos deben contar con equipo de extinción de incendios que utilice espuma y facilidades de alarma de acuerdo con las recomendaciones siguientes:

PARÁGRAFO B.9.8.5.1. (sic) Deben tenerse por lo menos dos mangueras conectadas al equipo de generación de espuma o polvo químico, los cuales deben separarse convenientemente y localizarse junto a las salidas del suministro de la edificación u otra fuente de abastecimiento de agua.

PARÁGRAFO B.8.8.5.2. (sic) Debe existir un sistema de alarma el cual debe cumplir con los requisitos del capítulo D.7 de este código "Sistemas de detección y extinción de incendios"; dicho sistema debe conectarse con la estación central del cuerpo de bomberos y debe tener una alarma local para todo el personal del helipuerto.

Sección B.8.9 EDIFICACIONES PROVISIONALES

ARTÍCULO B.8.9.1. Las edificaciones provisionales de toda índole sólo se podrán ejecutar mediante licencia escrita de las autoridades competentes y se mantendrán en funcionamiento únicamente durante el lapso de vigencia de dicha licencia. Igualmente, deberá estar autorizada la conexión provisional de servicios públicos a estas edificaciones, obligándose los propietarios a cancelar todas las obligaciones a que hubiese lugar por este concepto.

PARÁGRAFO B.8.9.1.1. Al término de la vigencia de las autorizaciones que permitan el funcionamiento de éstas edificaciones deberán desmantelarse completamente las instalaciones de que éstas consten de manera que el lugar de su ubicación quede en la condición original anterior a la edificación de las obras en referencia.

PARÁGRAFO B.8.9.1.2. Todos los elementos que constituyan la edificación provisional deberán proveer la seguridad y resistencia mínimas que determine su uso, de acuerdo con todas las normas que al respecto dicta este código.

PARÁGRAFO B.8.9.1.3. Las edificaciones provisionales, cualquiera que fuera su uso, deben cumplir con los mismos requisitos estructurales de seguridad, protección contra el fuego, evacuación y movilización interna de personas, iluminación y ventilación, que están obligadas a cumplir las

edificaciones de toda índole en el Distrito Capital de Santafé de Bogotá y que están consignadas en el presente código.

CAPÍTULO B.9

CHIMENEAS

Sección B.9.1 ALCANCE

Este capítulo establece las normas mínimas sobre seguridad, control de diseño, construcción, instalación o modificación de chimeneas.

Sección B.9.2 GENERAL

Toda chimenea nueva o ya existente, debe instalarse, o modificarse y mantenerse de manera que cumpla con los requisitos de este código y las normas aplicables del Código Sanitario Nacional.

ARTÍCULO B.9.2.1. Se entiende por chimenea, toda estructura hueca destinada a la remoción de humos y gases calientes provenientes de hornos incineradores, calentadores o cualquier otro dispositivo productor de calor.

ARTÍCULO B.9.2.2. Toda chimenea debe estar provista de un mecanismo de tiro eficiente, bien sea natural o artificial, capaz de operar con seguridad el aparato al cual sirve la chimenea.

ARTÍCULO B.9.2.3. Ninguna chimenea debe descansar sobre el aparato al cual sirve, a menos que éste haya sido específicamente diseñado para que cumpla tal función de soporte.

ARTÍCULO B.9.2.4. Todo conducto de chimenea debe ser estrictamente vertical, sólo se permite una desviación de 30° res pecto de la vertical en conductos que desemboquen en otro común teniendo en cuenta que este aprovechamiento de un conducto común sólo es recomendable en aparatos con sistemas de combustibles similares.

ARTÍCULO B.9.2.5. Antes de ponerse en operación toda chimenea debe someterse a pruebas de escapes y resistencia así como de evacuación eficiente, por medio de un tiraje adecuado.

ARTÍCULO B.9.2.6. La temperatura sobre superficies combustibles adyacente a cualquier chimenea o conducto no debe ser superior a 65 oC.

ARTÍCULO B.9.2.7. Es preciso que el diseño de la chimenea se haga evitando la condensación de agua y el anormal de la chimenea.

ARTÍCULO B.9.2.8. Las chimeneas deben construirse con los materiales especificados en el artículo B.9.3.1 y presentar suficiente resistencia estructural, técnica y anticorrosiva.

Sección B.9.3 CLASIFICACIÓN DE LAS CHIMENEAS

De acuerdo con la temperatura de los gases de escape, y el tipo de edificación a que sirven, las chimeneas se clasifican en:

(a) Residenciales: Temperatura máxima de los gases de escape de 540℃, y

(b) Industriales:

(1) De temperatura baja: temperatura máxima de los gases de escape de 760℃.

(2) De temperatura media: temperatura máxima de los gases de escape de 980℃.

(3) De temperatura alta: temperatura de los gases de escape superior a 980℃.

ARTÍCULO B.9.3.1. De acuerdo con los materiales de que están hechas y del método de construcción, las chimeneas se clasifican de la siguiente manera:

(a) Chimeneas de mampostería;

(b) Chimeneas metálicas, y

(c) Chimeneas de fabricación industrial.

Sección B.9.4 DISPOSITIVOS QUE REQUIEREN DEL EMPLEO DE CHIMENEAS

ARTÍCULO B.9.4.1. Todo dispositivo de calentamiento, excepto los que se especifican en el artículo B.9.4.3, debe conectarse a chimeneas o conductos de evacuación.

ARTÍCULO B.9.4.2. De acuerdo con los requisitos del presente código, los equipos de combustible gaseoso que produzcan gases de escape a temperaturas que excedan en 285. C a la temperatura ambiente, y así como los equipos que utilicen combustible sólido o líquido deben conectarse siempre a chimeneas.

ARTÍCULO B.9.4.3. Se puede prescindir de los conductos de evacuación de gases en aparatos o dispositivos cuyo tamaño o forma no justifique usarlos y siempre que la ausencia de dichos conductos o chimeneas no constituya riesgo para la seguridad de la edificación o de sus ocupantes. Los siguientes dispositivos no requieren el uso de chimeneas:

(a) Cocinas domésticas cuyas especificaciones hagan innecesario el uso de chimeneas;

(b) Planchas y aparatos de lavandería;

(c) Secadores domésticos de ropa;

(d) Refrigeradores que funcionan con gas, según las especificaciones del fabricante;

(e) Equipos domésticos de calefacción, catalogados para actuar sin el concurso de chimeneas o conductos;

(f) Equipos especiales de consumo limitado como quemadores de laboratorio, etc., y

(g) Dispositivos eléctricos.

Sección B.9.5 CHIMENEAS DE MAMPOSTERÍA

En esta sección se especifican los requisitos generales para las chimeneas de mampostería.

ARTÍCULO B.9.5.1. General.

Las chimeneas de mampostería se diseñan y construyen como si se tratara de elementos estructurales independientes.

PARÁGRAFO B.9.5.1.1. Las chimeneas de mampostería deben apoyarse sobre cimentaciones adecuadamente diseñadas, hechas en concreto reforzado. Dichas cimentaciones no deben soportar ninguna otra carga fuera de la impuesta por el mismo peso de la chimenea.

PARÁGRAFO B.9.5.1.2. Ningún tipo de soporte puede sobresalir dentro del conducto de la chimenea.

PARÁGRAFO B.9.5.1.3. No deben hacerse cambios de forma o tamaño del conducto en el sitio donde la chimenea pasa a través del techo, dentro de una distancia menor de 15 cm, por encima o por debajo de las viguetas del techo.

PARÁGRAFO B.9.5.1.4. Es necesario recubrir toda chimenea con una caperuza que prevenga la entrada de agua, aves y además objetos extraños. Se debe evitar que la caperuza interfiera con el tiraje de la chimenea.

PARÁGRAFO B.9.5.1.5. Los espacios entre la chimenea y los pisos o cielo rasos que atraviese, deben aislarse térmicamente con material incombustible. El aislamiento para vigas y viguetas de madera, consiste de láminas de hierro galvanizado, con espesor mínimo de 0.5 mm, o de un material incombustible equivalente con el espesor necesario para evitar la agnación de los elementos protegidos.

ARTÍCULO B.9.5.2. Chimeneas residenciales de mampostería.

En este artículo se fijan los requisitos mínimos de diseño y de construcción, para chimeneas residenciales de mampostería.

PARÁGRAFO B.9.5.2.1. Las chimeneas residenciales de mampostería deben construirse con ladrillos cerámicos recocidos o con material equivalente. Si se usa revestimiento éste deberá ser refractario con espesor mínimo de 15 mm y ha de hacerse a medida que la construcción de la chimenea avanza, fijándolo a la misma con mortero refractario, por medio de juntas lisas en el interior.

PARÁGRAFO B.9.5.2.2. El revestimiento debe comenzar a partir de una distancia no menor de 20 cm bajo la entrada del conector de chimenea inferior.

PARÁGRAFO B.9.5.2.3. Cuando dos o más conductos se localicen en una misma chimenea, deben hacerse particiones entre ellos, bien en ladrillo macizo o en concreto reforzado, de espesor mínimo de 10 cm.

PARÁGRAFO B.9.5.2.4. Altura. Las chimeneas residenciales de mampostería, deben extenderse no menos de 60 cm sobre el punto más alto de su intersección con el techo, y un mínimo de 60 cm por encima de cualquier porciones (sic) la edificación, en un radio de 3.0 m.

PARÁGRAFO B.9.5.2.5. Espaciamiento de materiales combustibles. El espaciamiento mínimo entre chimeneas de mampostería y material combustible no volátil debe ser de 10 cm.

ARTÍCULO B.9.5.3. Chimeneas industriales de mampostería a temperatura baja. En este artículo se especifican los requisitos mínimos para construcción y diseño de chimeneas industriales de mampostería a baja temperatura.

PARÁGRAFO B.9.5.3.1. Las chimeneas industriales de baja temperatura hechas en mampostería, deben construirse de ladrillo macizo o de concreto reforzado en espesor mínimo de 20 cm, o de ripio, en espesor mínimo de 30 cm.

PARÁGRAFO B.9.5.3.2. Las chimeneas industriales de mampostería a baja temperatura, deben revestirse interiormente con tabletas de arcilla refractaria resistentes al fuego, o un material equivalente en espesor mínimo de 15 mm. Es necesario que dicho revestimiento se instale a medida que la construcción de la chimenea avanza fijándolo a la misma con mortero refractario, por medio de juntas lisas en el interior.

PARÁGRAFO B.9.5.3.4. (sic) Cuando dos o más conductos se localicen en una misma chimenea, deben colocarse particiones entre ellos, bien sea de ladrillo macizo o de concreto reforzado, de espesor mínimo de 10 cm.

PARÁGRAFO B.9.5.3.5. Altura. Las chimeneas industriales de mampostería a temperatura baja deben extenderse, por lo menos 1.00 m sobre el punto

inferior de su intersección con el techo, y no menos de 60 cm por encima de cualquier parte de la edificación, en un radio de 3.0 m.

PARÁGRAFO B.9.5.3.6. Espaciamiento de materiales combustibles. El espaciamiento mínimo entre la superficie extrema de cualquier chimenea exterior o interior y el material combustible no volátil, debe ser de 10 cm.

ARTÍCULO B.9.5.4. Chimeneas industriales de mampostería a media temperatura.

En este artículo se establecen los requisitos mínimos de diseño y construcción para chimeneas industriales de mampostería a temperatura media.

PARÁGRAFO B.9.5.4.1. Las chimeneas industriales de mampostería a media temperatura, deben construirse con ladrillo macizo o concreto reforzado y refractario, de espesor mínimo de 20 cm, o con ripio de un espesor mínimo de 30 cm.

PARÁGRAFO B.9.5.4.2. El revestimiento interior para este tipo de chimeneas, debe ser de ladrillo refractario, o un material equivalente, con un espesor mínimo de 10.00 cm, fijado con mortero refractario.

PARÁGRAFO B.9.5.4.3. El revestimiento debe comenzar desde una distancia no inferior a 60 cm por debajo de la entrada del conector de chimenea más bajo, y debe extenderse por lo menos 7.0 m por encima de la entrada del conector de chimenea más alto. Las chimeneas que terminen a 7.0 m o menos, por encima del último conector de chimenea, deben revestirse hasta su extremo superior.

PARÁGRAFO B.9.5.4.4. Altura. Las chimeneas industriales de mampostería para media temperatura deben extenderse por lo menos 3.0 m por encima del punto más alto de su intersección con el techo, por lo menos 3.0 m por encima de cualquier porción de la edificación o edificios vecinos, en un radio de 7.0 m.

PARÁGRAFO B.9.5.4.5. Espaciamiento de materiales combustibles. El espaciamiento mínimo entre la superficie de estas chimeneas y cualquier material combustible no volátil debe ser de 10 cm, para chimeneas interiores y exteriores.

ARTÍCULO B.9.5.5. Chimeneas industriales de mampostería a temperatura alta. En este artículo se fijan los requisitos mínimos de diseño construcción para chimeneas industriales de mampostería a temperatura alta.

PARÁGRAFO B.9.5.5.1. Las chimeneas industriales de mampostería a temperatura alta, deben construirse con doble pared de ladrillo macizo, o con concreto reforzado y refractario. El espesor mínimo de cada pared debe ser de 20 cm, y el espacio libre entre ellas, de por lo menos 5 cm.

PARÁGRAFO B.9.5.5.2. El revestimiento interior para este tipo de chimeneas, debe ser de ladrillo refractario, o de un material equivalente, con espesor mínimo de 10 cm, los cuales se fijan por medio de mortero refractario.

PARÁGRAFO B.9.5.5.3. El revestimiento debe colocarse a lo largo de todo el conducto, desde la base de la chimenea hasta su extremo superior.

PARÁGRAFO B.9.5.5.4. Altura. Las chimeneas industriales de mampostería a temperatura alta, deben sobrepasar siquiera 6.0 m al punto más alto de su intersección con el techo, y extenderse por lo menos 6.0 m sobre cualquier parte de la edificación o de los edificios vecinos, en un radio de 15.0 m.

Sección B.9.6 CHIMENEAS METÁLICAS

ARTÍCULO B.9.6.1. General.

En esta sección se especifican los requisitos mínimos para chimeneas metálicas.

PARÁGRAFO B.9.6.1.1. Es imprescindible que las chimeneas metálicas se construyan con acero o hierro fundido en láminas cuyo espesor debe corresponder al que señale la tabla B.9-1.

TABLA B.9-1		
ESPESOR MINIMO PARA LAMINAS DE CHIMENEAS METALICAS		
CALIBRE No.	**ESPESOS (mm)**	**AREA TRANSVERSAL DE LA CHIMENEA (m2)**
16	1.35	Hasta 0.1

14	1.70	Desde 0.1 hasta 0.15
12	2.36	Desde 0.15 hasta 0.20
10	3.12	Mayor de 0.20

PARÁGRAFO B.9.6.1.2. Las chimeneas metálicas deben soldarse, remacharse o atornillarse apropiadamente, de modo que:

(a) Ofrezcan adecuada resistencia a cargas de viento constantes o cíclicas;

(b) Ofrezcan suficiente resistencia contra esfuerzos y vibraciones inducidas por movimientos sísmicos;

(c) Tengan un espesor adecuado para que sean durables habida cuenta de la temperatura de los gases y la exposición al medio ambiente;

(d) Ofrezcan seguridad contra el escape de gases bajo presión positiva, y

(e) Permitan expansiones y contracciones térmicas, tanto en secciones verticales como horizontales.

PARÁGRAFO B.9.6.1.3. Es preciso que las chimeneas metálicas se ubiquen adecuadamente respecto de otras edificaciones o estructuras, de modo que la temperatura a que lleguen las superficies combustibles adyacentes no exceda de 80 oC, y que las chimeneas permitan un adecuado mantenimiento e inspección.

PARÁGRAFO B.9.6.1.4. Toda chimenea metálica debe instalarse, de tal manera que no exista peligro de que el material combustible pueda lesionar a cualquier persona.

ARTÍCULO B.9.6.2. Chimeneas metálicas residenciales e industriales a Baja Temperatura.

En este artículo se prescriben los requisitos mínimos de diseño y construcción para chimeneas metálicas residenciales e industriales a temperatura baja.

PARÁGRAFO B.9.6.2.1. Las chimeneas metálicas residenciales e industriales a temperatura baja, en las que la temperatura máxima de los gases a la entrada, sea menor de 170oC, deben recubrirse interiormente de

material resistente a la condensación, o construirse con acero inoxidable, en prevención de daños causados por corrosión o por condensación.

PARÁGRAFO B.9.6.2.2. Altura. Las chimeneas metálicas o industriales a temperatura baja, deben sobresalir siquiera 1.0 m por encima del punto más alto de su intersección con el techo, y más de 60 cm por encima de cualquier porción de la edificación, en un radio de 3.0 m.

PARÁGRAFO B.9.6.2.3. Espaciamiento de materiales combustibles. En este parágrafo se hacen las recomendaciones relativas al espaciamiento de materiales combustibles para chimeneas exteriores e interiores.

B.9.6.2.3.1. Chimeneas metálicas exteriores. Los requisitos para chimeneas exteriores son los siguientes:

(a) Las chimeneas exteriores de diámetro superior a 45 cm, deben estar por lo menos a 15 cm de toda pared construida con madera o cualquier otro material combustible;

(b) Las chimeneas de este tipo y de diámetro inferior a 45 cm deben distanciarse por lo menos 5 cm de cualquier pared, no importa el material de que se componga, y

(c) Las chimeneas de este tipo, deben instalarse a distancia mínima de 60 cm de cualquier puerta, ventana o zona de tránsito peatonal. Se exceptúa el caso en que la chimenea esté provista de un adecuado aislante térmico.

B.9.6.2.3.2. Chimeneas metálicas interiores. Toda chimenea o parte de ella que atraviese total o parcialmente una edificación, debe encerrarse entre un compartimiento construido de material incombustible que cumpla los siguientes requisitos, o debe aislarse con un material que tenga un desempeño equivalente.

(a) El compartimiento ha de extenderse a lo largo del edificio desde el nivel del piso, donde se localiza el aparato productor de calor, hasta encima del techo de la edificación;

(b) Las paredes del compartimiento tienen que construirse con material que ofrezca resistencia al fuego mayor de una hora para edificios por debajo de 4 pisos y una resistencia mayor de dos horas, para los de 4 o más pisos;

(c) El compartimiento debe ofrecer un espacio libre de por lo menos 30 cm alrededor de toda la chimenea, para efectos de la inspección y reparación de ésta, y

(d) Las paredes del compartimiento tienen que carecer de aberturas. En el caso de usarse material de aislamiento exterior, éste debe ser continuo.

B.9.6.2.3.3. Cuando la chimenea esté localizada en el mismo piso que el aparato al cual sirve, debe distar por lo menos 45 cm, de cualquier material combustible.

B.9.6.2.3.4. Si la chimenea pasa a través de un techo de material combustible, se la debe aislar con acero galvanizado, que se extienda por lo menos 25 cm por encima y por debajo del techo y tener un espesor tal, que suministre una zona de aislamiento de 15 cm alrededor de toda la chimenea.

ARTÍCULO B.9.6.3. Chimeneas metálicas a temperatura media.

En este artículo se especifican los requisitos mínimos de diseño y construcción para chimeneas metálicas industriales a temperatura media.

PARÁGRAFO B.9.6.3.1. Es preciso que las chimeneas metálicas industriales a temperatura media se revistan con ladrillos refractarios o un material equivalente, pegados por medio de mortero refractario.

PARÁGRAFO B.9.6.3.2. El revestimiento debe tener un espesor mínimo de 5.0 cm en chimeneas con diámetro de 45 cm o menos, y de 10.0 cm, en chimeneas con diámetro superior a los 45 cm.

PARÁGRAFO B.9.6.3.3. El revestimiento debe iniciarse a distancia no menor que 60 cm por debajo de la entrada del conector de chimenea inferior, y extenderse por lo menos 7.0 m por encima de la entrada del conector de chimenea más alto. Las chimeneas que terminen a más de 7.0 m por encima del último conector de chimenea deben revestirse hasta su extremo superior.

PARÁGRAFO B.9.6.3.4. Altura. Las chimeneas metálicas industriales a temperatura mediana, deben extenderse por lo menos 3 m por encima de cualquier parte de la edificación, en un radio de 7.0 m.

PARÁGRAFO B.9.6.3.5. Espaciamiento de materiales combustibles. Las recomendaciones para el espaciamiento de materiales combustibles en chimeneas exteriores e interiores, son materia de este parágrafo.

B.9.6.3.5.1. Las chimeneas exteriores están sometidas a los siguientes requisitos:

B.9.6.3.5.1.1. Las de diámetro superior a 45 cm, deben distanciarse por lo menos 60 cm de toda pared construida de madera o de cualquier otro material combustible.

B.9.6.3.5.1.2. Las de un diámetro menor o igual a 45 cm, deben distanciarse por lo menos 10 (sic) de cualquier pared, no importa el material de que ésta conste.

B.9.6.3.5.1.3. Las chimeneas de este tipo deben instalarse a una distancia mínima de 80 cm de toda puerta, ventana o zona de tránsito peatonal. Esta distancia puede ser menor si la chimenea está adecuadamente aislada.

B.9.6.3.5.2. Las chimeneas interiores están sometidas a los siguientes requisitos:

B.9.6.3.5.2.1. Todo tramo de chimenea que atraviese, total o parcialmente, una edificación, debe encerrarse entre un compartimiento construido con material que cumpla los requisitos enunciados en B.9.6.2.3.2, o debe rodearse de material aislante de desempeño equivalente.

B.9.6.3.5.2.2. Cuando la chimenea esté instalada en el mismo piso que el aparato que sirve, debe espaciarse por lo menos 1.0 m de cualquier material combustible no volátil.

B.9.6.3.5.2.7. Todas las chimeneas de este tipo deben cumplir los requisitos del numeral B.9.6.2.7.4.

ARTÍCULO B.9.6.4. Chimeneas metálicas industriales a temperatura alta.

En este artículo se prescriben los requisitos mínimos de diseño y construcción, para chimeneas metálicas industriales a temperatura alta.

PARÁGRAFO B.9.6.4.1. Las chimeneas metálicas industriales a temperatura alta, deben revestirse con ladrillos refractarios, o un material equivalente, pegados mediante mortero refractario, o su equivalente.

PARÁGRAFO B.9.6.4.2. El revestimiento debe comenzar a una distancia no inferior de 60 cm, por debajo de la entrada del conector de chimenea inferior, y extenderse por lo menos 7.0 m por encima del último conector de chimenea. Las chimeneas que terminen 7.0 m o menos por encima del último conector de chimenea deben revestirse hasta su extremo superior.

PARÁGRAFO B.9.6.4.3. Altura. Las chimeneas metálicas industriales a temperatura alta, deben extenderse por lo menos 6.0 m por encima de cualquier parte de la edificación o de los edificios vecinos, en un radio de 15.0 m.

PARÁGRAFO B.9.6.4.4. Espaciamiento de materiales combustibles.

Los requisitos para el espaciamiento de materiales combustibles, en chimeneas metálicas industriales a temperatura alta, se señalan en este parágrafo.

B.9.6.4.4.1 (sic). Las chimeneas de este tipo deben localizarse tan lejos de la edificación o estructuras como para que la temperatura proveniente de materiales combustibles próximos, no sobrepase los 80℃.

B.9.6.4.4.2 (sic). La construcción y el aislamiento de las chimeneas deben ser tales que eviten todo riesgo de lesión de cualquier persona.

Sección B.9.7 CHIMENEAS PREFABRICADAS

En esta sección se prescriben los requisitos mínimos para las chimeneas prefabricadas.

ARTÍCULO B.9.7.1. En la instalación de chimeneas prefabricadas es indispensable cumplir las estipulaciones del fabricante y en especial, la que limita a ciertos valores la temperatura de manipulación.

ARTÍCULO B.9.7.2. Las chimeneas objeto de esta norma pueden conectarse a cualquier equipo productor de calor, siempre que el sistema esté diseñado de tal forma que no se excedan los niveles de temperatura y presión recomendados por el fabricante.

ARTÍCULO B.9.7.3. Todas las normas pertinentes de este código, son aplicables a las chimeneas de fabricación industrial en cuanto así lo permita la naturaleza de las respectivas construcciones.

Sección B.9.8 CONECTORES PARA CHIMENEAS

En esta sección se fijan los requisitos mínimos de los conectores para chimeneas.

ARTÍCULO B.9.8.1. General.

Este artículo contiene los requisitos generales referentes a todo tipo de conectores.

PARÁGRAFO B.9.8.1.1. Se prescribe el uso de conectores para unir los aparatos o dispositivos productores de calor a la chimenea vertical. Se exceptúan del uso de tales dispositivos directamente conectados a la chimenea.

PARÁGRAFO B.9.8.1.2. Los conectores deben construirse con materiales resistentes a la corrosión y a las altas incombustibles, temperaturas de los gases de combustión. En la hechura de tales adminículos se recomienda el uso de aceros galvanizados o de elementos equivalentes, así como materiales de mampostería debidamente aprobados.

PARÁGRAFO B.9.8.1.3. Todos los conectores para chimeneas tienen que ser, en lo posible cortos y rectos y ninguno debe atravesar pisos o techos de construcción.

PARÁGRAFO B.9.8.1.4. Para la conducción de los gases de combustión dentro de una chimenea de mampostería o metálica, el conector de chimenea debe instalarse por encima del extremo inferior, a fin de evitar cualquier clase de interrupción.

PARÁGRAFO B.9.8.1.5. Es preciso que el conector de chimenea se instale firmemente, para evitar que quede fuera de lugar.

PARÁGRAFO B.9.8.1.6. Los conectores de chimenea deben ajustar herméticamente.

ARTÍCULO B.9.8.2. Conectores de mampostería.

Los conectores de mampostería deben construirse con material refractario equivalente en resistencia a la temperatura y a la corrosión, al ladrillo refractario de alto rendimiento, con espesor mínimo de 10.0 cm.

ARTÍCULO B.9.8.3. Conectores metálicos para chimeneas residenciales e industriales a temperatura baja.

Los conductores para chimeneas de baja temperatura, deben construirse mediante tramos prefabricados o tubería de acero galvanizado resistente a la corrosión y al calor, con láminas del espesor indicado en la tabla B.9-2.

TABLA B. 9-2

ESPESORES PARA CONECTORES DE TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO

DIÁMETRO DEL CONECTOR	**CALIBRE DE LA LAMINA (No.)**	**ESPESOR MINIMO (mm)**
Menor de 15	**26**	**0.48**
De 15 a 25	**24**	**0.58**
De 25 a 40	**22**	**0.74**
Mayor que 40	**16**	**1.42**

ARTÍCULO B.9.8.4. Conectores metálicos para chimeneas industriales a temperatura media.

En este artículo se fijan los requisitos generales de conectores metálicos de chimeneas industriales a temperatura media.

PARÁGRAFO B.9.8.4.1. Los conectores para chimeneas a temperatura media, deben construirse con los espesores mínimos estipulados para chimeneas metálicas de la tabla B.9-1.

PARÁGRAFO B.9.8.4.2. Los tramos de estos conectores se han de unir mediante juntas o pestañas continuas.

PARÁGRAFO B.9.8.4.3. Los conectores de acero tienen que revestirse de ladrillo refractario, pegado con mortero refractario.

PARÁGRAFO B.9.8.4.4. El espesor del revestimiento debe ser por lo menos de 6 cm, para conectores hasta de 45 cm de diámetro, y de 10.0 cm, para conectores con diámetros superiores a 45 cm.

ARTÍCULO B.9.8.5. Conectores metálicos para chimeneas industriales a temperatura alta.

Los requisitos generales de conectores metálicos para chimeneas industriales a temperatura alta son el objeto de este artículo.

PARÁGRAFO B.9.8.5.1. Los conectores para chimeneas a temperatura alta deben construirse con los mismos espesores mínimos estipulados para chimeneas metálicas de la tabla B.9-1.

PARÁGRAFO B.9.8.5.2. Se exige que tengan revestimiento de ladrillo refractario, pegado con mortero refractario de trabajo pesado.

ARTÍCULO B.9.8.6. Longitud de los conectores.

En este artículo se especifican los requisitos generales para longitud de los conectores.

PARÁGRAFO B.9.8.6.1. Es preciso que todo conector sea lo más corto y recto posible; en cuanto al aparato al cual sirve debe situarse lo más cerca posible de la chimenea.

PARÁGRAFO B.9.8.6.2. El tramo horizontal de un conector no aislado para la chimenea de tiro natural que sirve a un solo aparato, no ha de exceder al 75% de la altura de la porción vertical de la chimenea colocada sobre dicho conector.

PARÁGRAFO B.9.8.6.3. El tramo horizontal del conector no aislado para una chimenea de tipo natural que sirve a un solo aparato alimentado por combustible líquido o gaseoso, no debe ser más largo que el 100% de la altura de la porción vertical de la chimenea colocada sobre dicho conector.

PARÁGRAFO B.9.8.6.4. El diseño, la construcción y el tramo horizontal correspondiente a un grupo de conectores que pasen por un múltiple antes de llegar a una chimenea, deben hacerse según los métodos aprobados.

ARTÍCULO B.9.8.7. Tamaños de los conectores.

En este artículo se fijan los requisitos generales relativos al tamaño de los conectores.

(a) El área efectiva de un conector para un solo aparato, no debe ser menor que la del conducto de salida del mismo aparato;

(b) Un conector múltiple que sirve a dos o más aparatos, debe tener un área efectiva equivalente a la que resulta de combinar los conectores individuales sustituidos, y

(c) Si se usan revestimientos, no se permite que éstos reduzcan el área efectiva requerida para el conector.

ARTÍCULO B.9.8.8. Espaciamiento de materiales combustibles.

En este artículo se especifican los requisitos para el espaciamiento de materiales combustibles.

PARÁGRAFO B.9.8.8.1. Las distancias mínimas entre conectores, cualquier material o construcción combustible, debe ser para conectores de chimeneas residenciales e industriales temperatura baja, y de 90 cm para conectores de chimenea temperaturas media y alta.

PARÁGRAFO B.9.8.8.2. Las distancias estipuladas en B.9.8.8.1 son reducibles a la mitad cuando el conector esté recubierto con material incombustible, siempre y cuando queden 2.5 cm de espacio libre entre dicha envoltura y el conector.

ARTÍCULO B.9.8.9. Instalación de conectores. En este artículo se especifican los requisitos mínimos para la instalación de conectores.

PARÁGRAFO B.9.8.9.1. Los conectores para una chimenea de mampostería deben atravesar las paredes de ésta, hasta su cara o revestimiento interior, pero sin proyectarse dentro del conducto, y estar perfectamente unidos a la mampostería.

PARÁGRAFO B.9.8.9.2. No se permite que ningún conector pase a través de un cielo raso, de un piso o de una pared de partición para fuego.

PARÁGRAFO B.9.8.9.3. Los conectores para chimeneas residenciales o industriales a temperatura baja, pueden atravesar paredes de material

combustible, si en el sitio por donde lo hace está protegido con un guardaescoba metálico, de diámetro por lo menos 30 cm mayor que el conector.

PARÁGRAFO B.9.8.9.4. Los conectores para chimeneas industriales a temperaturas alta y media, no deben, por ninguna circunstancia, pasar a través de paredes de material combustible.

PARÁGRAFO B.9.8.9.5. Los conectores tienen que mantener, por lo menos, una pendiente ascendente del 2% desde el aparato hasta la chimenea.

PARÁGRAFO B.9.8.9.6. Hay que instalar los conectores de tal manera que se eviten cambios bruscos en la dirección de los gases.

PARÁGRAFO B.9.8.9.7. Los conectores deben soportarse firmemente, y sus uniones asegurarse con tornillos metálicos, pestañas o cualquier otro medio previamente autorizado.

PARÁGRAFO B.9.8.9.8. La longitud total del conector debe ser de fácil acceso para su inspección, limpieza y mantenimiento.

ARTÍCULO B.9.8.10. Interconexiones.

En este artículo se fijan los requisitos a que están sometidas las interconexiones.

PARÁGRAFO B.9.8.10.1. Los conectores destinados a aparatos que trabajan con tiro natural, no deben conectarse a ningún sistema de tiro mecánico que opere con presiones positivas.

PARÁGRAFO B.9.8.10.2. Los aparatos que utilicen combustible sólido, no deben conectarse a chimeneas diseñadas para aparatos que empleen otro tipo de combustión.

PARÁGRAFO B.9.8.10.3. Los aparatos que utilicen combustible gaseoso o bien combustible líquido, pueden conectarse a una misma chimenea, siempre que haya tiro disponible para la remoción segura de los productos de combustión de los dos tipos de aparatos trabajando simultáneamente a plena carga y que ambos dispongan de controles primarios de seguridad.

PARÁGRAFO B.9.8.10.4. Si en un mismo piso entran dos conectores a la chimenea deben hacerlo a distintos niveles, y procurando que el de menor diámetro quede por encima.

CAPÍTULO B.10

ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS Y ACABADOS

Sección B.10.1 GENERAL

En este capítulo se especifican los requisitos generales de funcionalidad, seguridad y resistencia, que deben cumplir los elementos complementarios, provisionales o definitivos que son necesarios en cualquier obra de construcción, reconstrucción, ampliación, remodelación o demolición de una edificación.

Sección B.10.2 TECHOS

ARTÍCULO B.10.2.1. General.

En esta sección se especifican los requisitos generales de construcción de techos, así como las obras complementarias a los mismos, tales como aislamiento, acceso, drenaje, techos vidriados, desvanes y cobertizos.

ARTÍCULO B.10.2.2. Construcción.

Las cubiertas de los techos deben asegurarse firmemente a los elementos de soporte y deben protegerse adecuadamente contra la intemperie.

ARTÍCULO B.10.2.3. Aislamiento de techos.

En este artículo se especifican las recomendaciones mínimas para el aislamiento de techos.

PARÁGRAFO B.10.2.3.1. Los techos combustibles deben aislarse mediante una cubierta apropiada aplicada directamente.

PARÁGRAFO B.10.2.3.2. Cuando se utilicen retardadores de fuego, deben aplicar aislamientos apropiados, según el tipo de cubierta instalada.

ARTÍCULO B.10.2.4. Drenajes.

Los sistemas de techos deben tener pendientes adecuadas para drenaje, cuando no se diseñen para soportar agua y granizo acumulado.

PARÁGRAFO B.10.2.4.1. Los drenajes deben colocarse en cada uno de los puntos bajos del techo, a menos que tengan pendientes para drenar por las esquinas; los drenajes deben tener el tamaño adecuado para permitir la adecuada recolección del agua del techo.

PARÁGRAFO B.10.2.4.2. Los techos o cubiertas deben diseñarse para soportar una carga viva superior a 35 kg/m2 sin sufrir deflexión.

ARTÍCULO B.10.2.5. Cercado de techos transitables.

Un techo o una azotea transitable, de fácil acceso mediante obras fijas, debe cercarse con baranda o parapeto de una altura mínima de 90 cm.

ARTÍCULO B.10.2.6. Acceso a techos intransitables.

Cuando un techo no disponga de obras fijas de acceso, debe proveerse de escaleras verticales o debe exigirse la colocación de ganchos u otros puntos fijos de apoyo, con el fin de permitir el acceso al techo para desarrollar labores de mantenimiento y limpieza.

ARTÍCULO B.10.2.7. Techos Vidriados.

Los techos vidriados, deben cumplir los requisitos mínimos de altura además de cumplir los requisitos aquí especificados.

PARÁGRAFO B.10.2.7.1. En este parágrafo se especifican los requisitos mínimos, que deben cumplir las claraboyas.

B.10.2.7.1.1 (sic). Las claraboyas deben construirse con marcos y bastidores de metal o concreto reforzado y deben anclarse firmemente.

B.10.2.7.1.2 (sic). Los vidrios que formen un ángulo con la horizontal inferior a 45., deben montarse por lo menos 10 cm por encima del plano del techo sobre un bordillo construido de acuerdo con los marcos.

PARÁGRAFO B.10.2.7.2. Bóvedas y cúpulas. Las bóvedas o cúpulas en concreto reforzado y mampostería, tengan o no vidrios incluidos, deben tener una continuidad estructural completa y su superficie debe

impermeabilizarse según los requerimientos del material, conforme a lo establecido en el capítulo B.5, "protección contra la intemperie". En las cúpulas o bóvedas de estructura metálica y vidrio, las juntas de los elementos deben sellarse con materiales que toleren las dilataciones y controlen la humedad.

ARTÍCULO B.10.2.8. Desvanes.

En este artículo se especifican los requisitos mínimos que deben cumplir los desvanes.

PARÁGRAFO B.10.2.8.1. Los desvanes deben ser accesibles mediante aberturas de 0.25 m2, como mínimo, localizadas en los corredores de edificaciones de 3 o más pisos.

PARÁGRAFO B.10.2.8.2. Los desvanes cerrados, deben ventilarse adecuadamente a través de ductos apropiados.

ARTÍCULO B.10.2.9. Cobertizos.

En este artículo, se especifican las recomendaciones mínimas para los cobertizos.

PARÁGRAFO B.10.2.9.1. El área total de todos los cobertizos y otras estructuras de techo, no debe exceder del 33% del área de soporte del techo.

PARÁGRAFO B.10.2.9.2. Ningún cobertizo o proyección similar sobre el techo debe utilizarse con propósitos distintos a la protección de equipo mecánico.

Sección B.10.3 ACABADOS

En esta sección se especifican los requisitos generales para los diferentes tipos de acabados y pañetes.

ARTÍCULO B.10.3.1. Pañetes.

Para la adecuada interpretación de los requisitos que se especifican en este artículo, se adoptan las definiciones siguientes:

Filo. Es el remate que debe darse al pañete en cambio de planos superiores de 180° o sea en las esquinas salientes.

Dilatación. Es el remate que debe darse al pañete en cambios de planos menores de 180° o sea en las esquinas entrantes.

PARÁGRAFO B.10.3.1.1. General. En este parágrafo se especifican los requisitos generales para los pañetes de mortero a base de cemento portland y productos similares, tales como yeso, barro o arcilla.

B.10.3.1.1.1. A menos que se especifiquen usos especiales u otros revestimientos, debe pañetarse tanto el interior como el exterior de los muros que vayan a construirse, modificarse o repararse en una edificación.

B.10.3.1.1.2. El espesor del pañete debe ser el necesario para cumplir con los espesores de los muros y las dimensiones de los espacios indicados en los planos.

B.10.3.1.1.3. Los pañetes deben tener espesores mínimos de 1/2 cm, excepto cuando se aplique sobre malla metálica, en cuyo caso debe tener por lo menos 1 cm de espesor.

PARÁGRAFO B.10.3.1.2. Filos y dilataciones para pañetes. En este parágrafo se especifican las recomendaciones mínimas, para la adecuada ejecución de los filos y dilataciones para pañetes.

B.10.3.1.2.1. Las dilataciones deben hacerse con mortero. Los filos deben ser de mortero o deben reforzarse con elementos metálicos de acuerdo con los planos de detalle.

B.10.3.1.2.2. Los filos deben ser rectos y deben corresponder exactamente a la intersección de los planos geométricos. En los planos de detalle y especificaciones particulares debe indicarse su forma de terminación ya sea arista recta, redondeada o en chaflán.

B.10.3.1.2.3. Las dilataciones deben ser rectas y de ancho constante. En los planos y especificaciones particulares debe indicarse su forma y los sitios donde sea necesario hacerlas.

ARTÍCULO B.10.3.2. Enchapes.

En este artículo se presentan los requisitos mínimos para los enchapes en edificaciones, en todo caso debe buscarse la mejor adherencia a la edificación para evitar en lo posible su desprendimiento bajo cargas excepcionales.

PARÁGRAFO B.10.3.2.1. Enchapes de ladrillo ornamental, módulos prefabricados o lajas. En este parágrafo, se establecen las recomendaciones mínimas para enchapes de ladrillo ornamental, módulos prefabricados o de lajas.

B.10.3.2.1.1. Los enchapes de ladrillo ornamental, módulos prefabricados o de lajas, deben fijarse con alguno de los sistemas siguientes:

a) Trabas o anclajes de metal inoxidable o protegido con pintura anticorrosiva;

b) Empleo de mezclas especiales, y

c) Juntas de dilatación.

B.10.3.2.1.2. Cuando el enchape deba colocarse a más de 2.50 m de altura, en un plano vertical continuo debe utilizarse una mezcla de adherencia superior y anclajes o cualquier otro sistema seguro de fijación.

PARÁGRAFO B.10.3.2.2. Enchapes con elementos porcelanizados. Las baldosas o paños de un material cerámico con recubrimiento porcelanizado, deben cumplir los requisitos mínimos que se especifican en este parágrafo.

B.10.3.2.2.1. En los planos o en las especificaciones particulares, debe indicarse la clase de material, su color, el mortero de afinado y el tipo de aplicación.

B.10.3.2.2.2. Si se especifica un enchape con material de primera calidad, no deben aceptarse piezas defectuosas, rotas, vencidas, agrietadas, o desportilladas; cuando se especifique material de segunda calidad sólo deben aceptarse desperfectos en tonalidad, alabeo y grado de cocción.

B.10.3.2.2.3. En los planos o especificaciones particulares, debe indicarse si se utilizan o no accesorios de remate, tales como boceles, rinconeras y molduras.

PARÁGRAFO B.10.3.2.3. Enchapes de granito pulido. Los enchapes de granito pulido, deben cumplir los requisitos generales que se especifican en este parágrafo.

B.10.3.2.3.1. Los enchapes de granito pulido, sólo pueden colocarse sobre superficies rígidas y resistentes, como mampostería o concreto y no sobre obras falsas, como superficies de guadua o malla metálica.

B.10.3.2.3.2. En los planos o en las especificaciones particulares, debe indicarse el tamaño, color y la dosificación de los granos de mármol, al igual que la distancia, distribución y el material de las dilataciones.

PARÁGRAFO B.10.3.2.4. Enchapes de granito lavado o gravilla. Los enchapes de granito lavado o gravilla, deben cumplir los mismos requisitos que se aplican a enchapes de granito pulido.

PARÁGRAFO B.10.3.2.5. Enchapes de madera. Los enchapes de madera, deben cumplir los requisitos mínimos que se especifican en este parágrafo.

B.10.3.2.5.1. La madera puede utilizarse como enchape decorativo en muros y cielo rasos, siempre y cuando el uso del local no lo prohíba. En sustitución de la madera y con las mismas condiciones, pueden utilizarse materiales en tablas o placas de maderas terciadas o tableros aglomerados.

B.10.3.2.5.2. La madera del terminado debe cumplir los requisitos mínimos especificados en el capítulo C.8 "estructuras en madera".

B.10.3.2.5.3. Cuando se especifique enchape pegado, la superficie debe pañetarse y debe utilizarse un pegante aprobado.

B.10.3.2.5.4. El enchape debe ser de fácil montaje y remoción, debe permitirse el reemplazo de elementos sin que con esto deban desmontarse los elementos aledaños.

B.10.3.2.5.5. Los elementos deben ensamblar perfectamente. No deben aceptarse luces, rendijas o separaciones entre los mismos.

PARÁGRAFO B.10.3.2.6. Enchapes de vidrio. Los enchapes de vidrio deben cumplir con las recomendaciones mínimas que se establecen en este parágrafo.

B.10.3.2.6.1. Cuando se utilicen enchapes de vidrio, debe asegurarse la perfecta adherencia a los muros y debe evitarse la presencia de aristas cortantes.

B.10.3.2.6.2. El espesor mínimo de enchapes de vidrio debe ser de 0.90 cm y el área de los paneles individuales no debe exceder de 1.20 m.

B.10.3.2.6.3. Las bases de las unidades de vidrio deben soportarse en marcos metálicos inoxidables. Deben anclarse firmemente y protegerse adecuadamente contra la humedad.

B.10.3.2.6.4. Los enchapes de vidrio deben cumplir adicionalmente, los requisitos aplicables del capítulo C.9 "vidrios".

PARÁGRAFO B.10.3.2.7. Enchapes de metal. Los enchapes de metal, deben cumplir con los requisitos generales, que se especifican en este parágrafo.

B.10.3.2.7.1. Los enchapes de metal deben fabricarse con aleaciones resistentes a la corrosión o deben recubrirse con porcelana esmaltada o cualquier otro material anticorrosivo.

B.10.3.2.7.2. Todas las juntas y bordes deben protegerse adecuadamente contra la humedad.

PARÁGRAFO B.10.3.2.8. Enchapes de plástico. Los enchapes de plástico, deben cumplir los requisitos generales que se establecen en este parágrafo.

B.10.3.2.8.1. Los enchapes de plástico deben tener una resistencia adecuada a la intemperie, deben impermeabilizarse y sellarse.

B.10.3.2.8.2. Los enchapes de plástico no deben atarse a cualquier muro exterior de una altura superior a 10 m, las secciones de enchapes de plástico no deben exceder 18 m^2 en área.

PARÁGRAFO B.10.3.2.9. Requisitos de prevención y protección contra el fuego. Todos los tipos de enchapes deben cumplir las disposiciones del capítulo B.2.

Sección B.10.4 ANTEPECHOS

En esta sección se especifican los requisitos mínimos que deben cumplir los antepechos.

ARTÍCULO B.10.4.1. Todo antepecho que se coloque debe resistir una fuerza mínima de 75 kg/m aplicada en cualquier punto de su trayecto y en cualquier dirección.

ARTÍCULO B.10.4.2. Se prohíbe la construcción de antepechos o barandas con vidrios u otro material quebradizo como único componente.

ARTÍCULO B.10.4.3. Se deben colocar antepechos o medios similares de protección en todos los sitios donde un nivel de piso se localice a más de 1 m sobre el nivel del piso adyacente.

Sección B.10.5 PASAJES CUBIERTOS

Los pasajes cubiertos son estructuras sin confinamientos laterales que unen edificaciones o predios entre sí, o sirven de accesos cubiertos, alineamientos o entradas a un predio. Deben satisfacer los requisitos siguientes:

ARTÍCULO B.10.5.1. Deben tener una altura mínima de 2.30 m y máxima de 3.20 m, así como una anchura entre 1 y 3 m.

ARTÍCULO B.10.5.2. Si están situados en espacios destinados a la iluminación y ventilación de compartimientos, los pasajes cubiertos deben distanciarse por lo menos 2 m de dichos espacios y nunca deben traspasar los límites del lote.

Sección B.10.6 TAQUILLAS

Cuando el tipo de edificación lo justifique, deben construirse cumpliendo con los requisitos especificados en esta sección.

ARTÍCULO B.10.6.1. Las taquillas deben tener una altura interior mínima de 2.30 m.

ARTÍCULO B.10.6.2. El acceso frontal a cada taquilla debe tener un ancho mínimo de 0.90 m y debe disponer de un corredor de longitud no inferior a 3 m.

PARÁGRAFO B.10.6.2.1. Los accesos y corredores respectivos no deben obstaculizar la vía pública.

PARÁGRAFO B.10.6.2.2. Los accesos a las taquillas deben separarse con mínimo 4 m de las puertas principales de entrada para el público o de las filas de circulación de vehículos.

PARÁGRAFO B.10.6.2.3. Si la taquilla se divide en celdas, cada una de éstas debe tener un área mínima de 1 m2 y cualquier dimensión debe ser como mínimo de 0.80 m.

Sección B.10.7 TOLDOS

En esta sección se especifican las recomendaciones mínimas que deben cumplir los diferentes tipos de toldos.

ARTÍCULO B.10.7.1. Definiciones.

En este artículo se presentan las definiciones siguientes, que permiten la correcta interpretación de los requisitos establecidos en esta sección.

PARÁGRAFO B.10.7.1.1. Toldos fijos. Los toldos son fijos cuando cubren accesos que sirven de conexión entre edificaciones, entradas públicas o de entrada a una edificación.

PARÁGRAFO B.10.7.1.2. Toldos provisionales.

Los toldos provisionales son de uso temporal y no deben incluirse en el área de ocupación del lote.

ARTÍCULO B.10.7.2. Requisitos generales.

En este artículo se especifican los requisitos generales que deben cumplir los toldos.

PARÁGRAFO B.10.7.2.1. En calles arboladas o con postes de instalaciones públicas, un toldo puede alcanzar el alineamiento interior de los troncos o de los postes, sin tocarlos.

PARÁGRAFO B.10.7.2.2. Los soportes verticales de toldos aplicados en la fachada principal de una edificación, deben ser circulares, con diámetro máximo de 0.10 m, colocados equidistantes entre sí y a 0.50 m del cordón

del sardinel y eventualmente, en la línea de los ejes de postes de instalaciones de servicio público.

PARÁGRAFO B.10.7.2.3. Los soportes no deben colocarse en las esquinas de las calles, en el espacio comprendido entre las perpendiculares a las líneas distritales.

PARÁGRAFO B.10.7.2.4. La cubierta de un toldo aplicado en la fachada principal de una edificación, puede ser de tela, metal o de plástico; la tela debe tratarse con impermeabilizante en su cara superior.

PARÁGRAFO B.10.7.2.5. Un toldo aplicado en la fachada principal de una edificación, no debe impedir la visión de las placas de nomenclatura ni la señalización oficial de las calles.

PARÁGRAFO B.10.7.2.6. Con excepción de las columnas de soporte y de las varillas de fijación a la pared, ninguna parte de un toldo debe quedar a una altura inferior a 2.20 m con respecto al nivel del piso.

ARTÍCULO B.10.7.3. Toldos provisionales.

En este artículo se establecen las recomendaciones mínimas para toldos provisionales.

PARÁGRAFO B.10.7.3.1. Los toldos provisionales deben tener los dispositivos necesarios que permitan su levantamiento.

PARÁGRAFO B.10.7.3.2. Cuando los toldos estén recogidos no deben presentar protuberancias superiores a 0.40 m sobre la línea de retroceso obligatoria.

PARÁGRAFO B.10.7.3.3. Los toldos acoplados a la edificación no pueden tener columnas de apoyo en la parte que sobresale de la edificación.

ARTÍCULO B.10.7.4. Toldos fijos.

Éstos deben cumplir las disposiciones de la sección B.10.5, correspondiente a pasajes cubiertos.

Sección B.10.8 ANUNCIOS

En esta sección se especifican las recomendaciones mínimas para los diferentes tipos de anuncios, de acuerdo con la clasificación presentada, y los requisitos que deben cumplirse en cada caso.

ARTÍCULO B.10.8.1. Clasificación. En este artículo se establecen las diferentes clasificaciones de los anuncios.

PARÁGRAFO B.10.8.1.1. Por el lugar de fijación. Los anuncios deben clasificarse de la siguiente manera, de acuerdo con el lugar en que se fijen:

(a) De fachadas, muros, paredes y tapias;

(b) De vitrinas, escaparates y cortinas metálicas;

(c) De marquesinas y toldos;

(d) De piso de predios no edificados o de espacios libres de predios parcialmente edificados, y

(e) De azoteas.

PARÁGRAFO B.10.8.1.2. Por su duración:

B.10.8.1.2.1. Transitorios.

Este tipo de avisos son aquellos que anuncian baratas, liquidaciones, subastas, programas de espectáculos, diversiones. Éstos se colocan en tapias, andamios o fachadas de obras en construcción.

B.10.8.1.2.2. Permanentes.

Son aquellas que deben pintarse, colocarse o fijarse en cercas y en predios sin construir; los pintados, adheridos o instalados en muros, bardas, en marquesinas y toldos, los que deben fijarse o instalarse en el interior de los locales públicos, en estructuras sobre predios no edificados, en estructuras sobre azoteas, sobre placas denominativas, en salientes de fachadas, los pintados o colocados en pórticos, portales, pasajes, a los lados de las calles, calzadas o vías públicas y los pintados o colocados en puestos fijos o semifijos.

PARÁGRAFO B.10.8.1.3. Por su colocación. De acuerdo con su colocación los avisos se clasifican en la forma siguiente:

(a) Adosados. Cuando se fijan o adhieren sobre las fachadas o muros de las edificaciones;

(b) Autosoportantes. Son aquellos que se sostienen por uno o más elementos apoyados o anclados directamente al piso de un predio y cuya característica principal es que su parte visible no tiene contacto con edificación alguna;

(c) De azotea. Son aquellos que se fijan en cualquier lugar sobre el plano horizontal de una azotea o en el extremo superior de los planos de las fachadas de las edificaciones;

(d) Pintados. Son aquellos que se hacen mediante la aplicación de cualquier clase de pintura, sobre superficies de las edificaciones, y

(e) Integrados. Son aquellos que forman parte integral de la edificación que los contiene y se hacen en alto o bajo relieve.

ARTÍCULO B.10.8.2. Planos, especificaciones y permisos.

En este artículo se establece las reglamentaciones generales para los planos, especificaciones y permisos referentes a anuncios, las cuales complementan las normas sobre el tema.

PARÁGRAFO B.10.8.2.1. Para otorgar cualquier permiso para la erección de un anuncio público clasificado como adosado, autosoportado o de azotea según se describe en el parágrafo B.10.8.1.3, y con área superior a 4 m^2 deben entregarse en la secretaría de obras públicas, planos y especificaciones en las cuales se muestren las dimensiones, materiales y detalles de construcción, tales como cargas, esfuerzos y anclaje; adicionalmente debe presentarse el consentimiento escrito del dueño o arrendatario del predio en el cual vaya a levantarse el anuncio.

PARÁGRAFO B.10.8.2.2. Cualquier anuncio que deba elegirse, construirse o mantenerse, debe identificarse con el nombre de la persona, o entidad que lo posea, elija, mantenga u opere. El método y localización de tal identificación debe especificarse claramente en los planos.

PARÁGRAFO B.10.8.2.3. Un aviso puede ampliarse y relocalizarse, si se cumplen los requisitos de este código para anuncios nuevos, previa aprobación de la secretaría de obras públicas.

ARTÍCULO B.10.8.3. Requisitos para la fijación, instalación y utilización de anuncios. Los requisitos para la fijación, instalación y utilización de anuncios se especifican en este artículo.

PARÁGRAFO B.10.8.3.1. Los avisos pueden localizarse sobre cubiertas de tejas, cuando sus estructuras se diseñen para soportar las cargas adicionales del aviso. Su instalación debe hacerse sobre los caballetes.

PARÁGRAFO B.10.8.3.2. Los anuncios pueden tener más de dos caras o ser cilíndricos, siempre y cuando sus estructuras sean transparentes y la única parte llena sea la de las letras o algún emblema comercial, cuya área no debe ser mayor a 1/3 de su superficie total. El radio de los anuncios cilíndricos no debe ser mayor de 5 m.

PARÁGRAFO B.10.8.3.3. La suma de los tamaños de las caras del anuncio no debe ser mayor a 80 m^2.

PARÁGRAFO B.10.8.3.4. Los anuncios hechos con materiales ligeros sobre bastidores colocados en los muros y marquesinas de edificaciones, deben tener carácter transitorio cuando se trate de liquidaciones, baratas, sorteos o subastas.

PARÁGRAFO B.10.8.3.5. Los rótulos o anuncios en las marquesinas deben colocarse en el borde exterior o en el espesor de las mismas.

PARÁGRAFO B.10.8.3.6. Pueden permitirse anuncios en las bardas de predios no edificados y en las de predios destinados a usos comerciales o industriales, si no exceden el 30% de la superficie de las bardas.

PARÁGRAFO B.10.8.3.7. Cuando deba instalarse un anuncio en saliente, en un límite de fachada colindante con un predio, debe tenerse el consentimiento escrito del propietario del predio colindante, o en su defecto, el anuncio debe colocarse por lo menos a 2 m de la colindancia.

PARÁGRAFO B.10.8.3.8. Los anuncios normales a las fachadas, no deben sobresalir en ningún caso más allá de 0.50 m del borde de éstas.

PARÁGRAFO B.10.8.3.9. Los anuncios en los puestos o casetas, fijos o semifijos, instalados en la vía pública no deben tener dimensiones que excedan el 20% de la superficie total de éstos.

PARÁGRAFO B.10.8.3.10. Los anuncios hechos con base en letreros, imágenes y elementos cambiantes o móviles, deben colocarse a una altura tal que no interfieran la señalización de las calles.

PARÁGRAFO B.10.8.3.11. Los anuncios que identifiquen un negocio o producto, tales como logotipos, y las placas profesionales no deben tener una superficie total superior a 2 m2 y 0.12 m^2 respectivamente.

PARÁGRAFO B.10.8.3.12. Los lienzos impresos atravesados sobre la vía pública o pasacalles, sólo pueden permitirse cuando anuncien eventos tales como actos culturales, políticos, ferias o congresos de agremiaciones profesionales. Estos anuncios deben permanecer expuestos solamente durante el tiempo de duración del certamen y a una altura mínima de 4.50 m.

PARÁGRAFO B.10.8.3.13. Mantenimiento e inspección. Los requisitos mínimos para el mantenimiento e inspección de anuncios se establecen en este parágrafo.

B.10.8.3.13.1. Todos los avisos, junto con sus soportes, anclajes, riostras, ganchos y demás elementos que los conformen deben mantenerse y repararse convenientemente; los elementos metálicos deben galvanizarse o protegerse adecuadamente contra la corrosión.

B.10.8.3.13.2. El propietario o arrendatario de un aviso, tiene la responsabilidad de mantenerlo limpio y en condiciones sanitarias óptimas.

B.10.8.3.13.3. Las alcaldías menores competentes deben inspeccionar el cumplimiento de todos los requisitos, en cualquier tipo de aviso, y pueden ordenar su retiro en caso de encontrar la violación de algunas de las normas vigentes complementarias.

ARTÍCULO B.10.8.4. Requisitos y restricciones para la fijación de anuncios. En este artículo se especifican los requisitos y restricciones para la fijación de anuncios.

PARÁGRAFO B.10.8.4.1. Sobre fachadas, paredes o tapias, los avisos sólo pueden ser adosados, pintados o integrados.

PARÁGRAFO B.10.8.4.2. En cortinas metálicas, los avisos deben pintarse y en maquinarias y toldos sólo se permiten anuncios pintados, adosados o integrados.

PARÁGRAFO B.10.8.4.3. En el piso de predios no edificados o en espacios libres de predios parcialmente edificados, los anuncios deben ser autosoportantes.

PARÁGRAFO B.10.8.4.4. En azoteas, deben colocarse sobre estructuras fijadas en los elementos estructurales del edificio.

PARÁGRAFO B.10.8.4.5. No se permiten los anuncios permanentes elaborados con materiales fácilmente deteriorables.

PARÁGRAFO B.10.8.4.6. No deben utilizarse los balcones de un edificio para fijar rótulos, placas o anuncios permanentes.

PARÁGRAFO B.10.8.4.7. Se prohíben los anuncios que obstruyan las entradas o circulaciones de pórticos, pasajes o portales, así como los anuncios colgados o adosados a columnas aisladas.

PARÁGRAFO B.10.8.4.8. No deben fijarse anuncios, cualquiera que sea su característica, en los lugares siguientes:

(a) En la vía pública, en lugares, instalaciones o elementos de equipamiento urbano tales como andenes, árboles, bancas o cruces de vías, en elementos de utilidad u ornato de plazas, paseos, jardines, parques, calles o avenidas;

(b) Fachadas de los edificios con frente a plazas o espacios urbanos conformados o que se conformen como resultado del diseño y ubicación de los edificios y fachadas colindantes de cualquier edificación;

(c) Edificaciones de valor histórico, con excepción de placas conmemorativas, alusivas a hechos históricos;

(d) Casetas o puestos instalados en la vía pública, en exceso de lo permitido en el parágrafo B.10.8.3.9;

(e) En los lugares en los que llame la atención de los conductores de vehículos y pueda constituir un peligro;

(f) En los colgantes de las marquesinas;

(g) En salientes, en el interior de portales públicos, y

(h) En los casos en que se obstruya la visibilidad de las placas de nomenclatura de las calles, o de cualquier tipo de señalización oficial.

Excepción. Se permite la instalación de placas de nomenclatura y señales de tránsito en postes de alumbrado, cuando no exista otra posibilidad de colocación.

Sección B.10.9 ANDENES

En esta sección se especifican los requisitos mínimos que deben cumplir los andenes que se construyan en el parámetro urbano del Distrito Especial de Bogotá.

ARTÍCULO B.10.9.1. Definiciones.

Andén es la superficie lateral de la vía pública destinada al tránsito de peatones, comprendida entre la línea de demarcación del predio y el sardinel.

Sardinel. Es el elemento de material durable cuyo borde exterior separa la calzada del andén o del separador de una vía.

ARTÍCULO B.10.9.2. Uso.

El andén está destinado al tránsito peatonal; los usos diferentes a esta función se clasifican de la siguiente manera:

a.- Autorizados permanentemente, y

b.- Autorizados temporalmente.

PARÁGRAFO B.10.9.2.1. Usos de andén autorizados permanentemente. Incluyen la colocación de postes y señalización oficial prioritaria, la provisión de puntos de arborización, la colocación de hidrantes y la fijación de elementos de equipamiento urbano. La colocación de los objetos citados estará sometida a estudio y coordinación por parte del Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

PARÁGRAFO B.10.9.2.2. Usos de andén autorizados temporalmente. En esta clasificación deben incluirse:

a.- La ocupación temporal por concepto de obras públicas o particulares, debiéndose en estos casos, reemplazar la ruta peatonal ocupada por otra que ofrezca seguridad equivalente y restituir el andén completamente al término de las obras.

b.- El tránsito de vehículos automotores desde la calzada a las zonas de parques, cuando fuera necesario.

PARÁGRAFO B.10.9.2.3. Todo uso, no contemplado en los parágrafos anteriores, está terminantemente prohibido.

ARTÍCULO B.10.9.3. Construcción de andenes.

La construcción de andenes debe efectuarse de acuerdo con las siguientes disposiciones además de las determinadas por la Secretaría de Obras Públicas del Distrito.

PARÁGRAFO B.10.9.3.1. Calzada. La calzada de los andenes deberá hacerse a base de concreto o material equivalente que provea las características de resistencia y durabilidad especificadas por la secretaría de obras públicas para este tipo de obra. Deberán colocarse juntas de dilatación y/o refuerzos internos resistentes a los esfuerzos de contracción y dilatación por temperatura. En cualquier caso, la superficie del andén debe ser antideslizante en toda condición metereológica.

ARTÍCULO B.10.9.4. Diseño de andenes.

El diseño de los andenes debe efectuarse de acuerdo con las siguientes disposiciones:

PARÁGRAFO B.10.9.4.1. Ancho de andenes. El ancho de los andenes que se construyan dentro del parámetro del Distrito Especial de Bogotá debe cumplir con los límites estipulados en las normas que al respecto dicta el Departamento Administrativo de Planeación Distrital. Tal andén debe figurar en los planos aprobados de las urbanizaciones, y en los planos de localización aprobados de toda obra; el ancho estipulado por las normas vigentes debe considerarse como el mínimo obligatorio que debe

proporcionar todo andén para el tránsito de peatones y demás usos permitidos.

PARÁGRAFO B.10.9.4.2. Ancho mínimo. De no existir para el diseño de algún andén una disposición específica de parte del Departamento Administrativo de Planeación Distrital, su ancho mínimo deberá ser de 1.20 cm.

PARÁGRAFO B.10.9.4.3. Alto. Los andenes deberán tener sobre nivel de la calzada, una altura de 10 cm, admitiéndose un margen de variación de 2 cm, por exceso o por defecto. Tal altura debe medirse en el borde exterior del sardinel, contra la calzada.

PARÁGRAFO B.10.9.4.4. Pendiente longitudinal. Todo andén deberá tener la misma pendiente longitudinal que la calzada adyacente. Cuando esta pendiente supere el 20% el andén deberá proveerse de escalones, los cuales sólo se permiten en estas circunstancias.

PARÁGRAFO B.10.9.4.5. Pendiente transversal. Los andenes deberán ser transversalmente horizontales, admitiéndose sólo la pendiente mínima para drenar su superficie. Tal pendiente deberá correr en dirección a la calzada adyacente y no podrá superar el 2%.

PARÁGRAFO B.10.9.4.6. Continuidad de los andenes. La superficie de los andenes debe ser continua, libre de obstáculos y su nivelación pareja con la de la calzada adyacente.

PARÁGRAFO B.10.9.4.7. Rampas transversales en andenes. Las rampas que cortan los andenes transversalmente sólo se admiten en los siguientes casos:

a.- Rampas en cruces peatonales para el uso de los minusválidos. Deberán tener las siguientes características: 1.50 m de ancho, pendientes del 10% al 12%, superficie rugosa y antideslizante. Su colocación será obligatoria en todos los cruces demarcados por el D.A.T.T. como tales.

b.- Rampas para permitir el acceso de vehículos a los garajes. Deberán disponerse de manera que sólo ocupen una franja que mida el equivalente al 10% del ancho total del andén afectado por tal rampa, dejando horizontal y a nivel del resto del andén el 80% remanente del ancho, que nunca podrá ser inferior que 120 cm.

PARÁGRAFO B.10.9.4.8. Aristas por intersección de planos. Las aristas resultantes de la intersección del plano indicado de las rampas permitidas ya mencionadas, y la superficie adyacente de andén, deberán rebajarse de manera que no constituyan un obstáculo para el tránsito peatonal.

ARTÍCULO B.10.9.5. Mantenimiento de andenes.

El mantenimiento de los andenes incluye su reparación y la remoción de obstáculos, atendiendo a las siguientes disposiciones.

PARÁGRAFO B.10.9.5.1. Reparación de andenes. La reparación de andenes debe efectuarse de modo que el andén reparado cumpla con los requisitos estipulados en esta sección.

PARÁGRAFO B.10.9.5.2. Remoción de obstáculos. El Departamento Administrativo de Planeación Distrital y la Secretaría de Obras Públicas ordenarán la remoción de todos los elementos de prohibida colocación que obstaculicen el paso peatonal por los andenes. Los gastos que demande la remoción de tales obstáculos correrán a cargo de los responsables de la colocación de los mismos.

Sección B.10.10 ANTENAS RECEPTORAS DE RADIO Y TELEVISIÓN

Las antenas receptoras de radio y televisión deben cumplir con los requisitos generales que se especifican en esta sección.

ARTÍCULO B.10.10.1. Las antenas receptoras de radio y televisión de menos de 3.65 m de altura, pueden construirse y montarse en el techo de cualquier edificación sin autorización especial, siempre y cuando no dañe la cubierta del techo. Si debe retirarse una antena de un techo, éste debe repararse e impermeabilizarse; no deben instalarse antenas que atraviesen alguna calle o espacio público, o estén cerca de líneas eléctricas.

ARTÍCULO B.10.10.2. La instalación de antenas de más de 4.00 m de altura sobre el techo, debe tener la aprobación de las autoridades competentes, previa presentación de planos detallados y métodos de anclaje de la estructura.

Sección B.10.11 PARARRAYOS

Deben instalarse pararrayos en las obras y edificaciones que, por su altura o por sus características, sean susceptibles de daño, por descargas eléctricas atmosféricas; deben cumplir con los requisitos mínimos que se especifican en esta sección.

ARTÍCULO B.10.11.1. La punta de la barra de un pararrayos debe ubicarse por lo menos a 1 m por encima de las partes más elevadas de la edificación.

ARTÍCULO B.10.11.2. En las cumbreras de los tejados, parapetados o bordes de techos horizontales o terrazas, las barras de los pararrayos no deben separarse entre sí más de 20 m, en aquellas edificaciones que por su altura sean más susceptibles a la acción de los rayos.

ARTÍCULO B.10.11.3. El diseño de los pararrayos debe realizarse por parte de un técnico calificado.

TÍTULO C

REQUISITOS ESTRUCTURALES

CAPÍTULO C.1

REQUISITOS ESTRUCTURALES

Sección C.1.1 GENERAL

ARTÍCULO C.1.1.1. Objetivo.

Las disposiciones de este capítulo tienen por objeto controlar el diseño y construcción de cimentaciones, excavaciones, rellenos y estructuras en el Distrito Especial de Bogotá, a fin de que se asegure un nivel adecuado de esfuerzos en todas sus partes para soportar con seguridad todas las cargas sobreimpuestas, adicionales a las resultantes del peso propio, sin exceder con ello las capacidades de diseño y sin que se produzcan asentamientos o deformaciones mayores de las permisibles.

ARTÍCULO C.1.1.2. Alcance.

Los requisitos especificados en este capítulo deben aplicarse a cualquier sistema de cimentación utilizable en la construcción, ampliación,

remodelación o modificación de cualquier edificación en el Distrito Especial de Bogotá.

Sección C.1.2 CARGAS DE FUNDACIÓN

ARTÍCULO C.1.2.1. Presiones de apoyo en el suelo.

Las cargas que se utilizan para el cálculo de las presiones de apoyo en los materiales de contrapiso de los cimientos deben contener las reacciones totales, las fuerzas y momentos en columnas, machones o muros, resultantes de las cargas no mayoradas según los requisitos del capítulo C.3, "cargas", de este código. Adicionalmente, es del caso incluir el peso propio de cimentación y de cualquier suelo, relleno o placa insertos dentro del área delimitada por los planos verticales que se proyectan desde los límites extremos del cimiento hasta la superficie final del terreno, así como las cargas vivas aplicadas a nivel o en placas de piso a nivel que queden dentro de estos límites.

ARTÍCULO C.1.2.2. Reacciones de pilotes, cajones y estructuras embebidas.

Las cargas utilizables en el cálculo de las reacciones de estas estructuras deben determinarse de acuerdo con el artículo C.1.2.1, excepto cuando penetren en rellenos, arcillas, sedimentos, turbas o estratos comprensibles similares, en cuyo caso, la carga debe incrementarse según el nivel de arrastre que dicho material o que estratos superficiales causen durante su consolidación, a lo largo de la vida útil de la edificación.

PARÁGRAFO C.1.2.2.1. El capítulo del efecto de arrastre debe considerar la cantidad de relleno adicionado, el esfuerzo cortante entre el grupo de pilotes y el terreno, la reacción entre las presiones vertical y horizontal del suelo, y la disposición general de pilotes.

PARÁGRAFO C.1.2.2.2. De considerar la capacidad de soporte que ofrezcan el suelo subyacente y el que rodea los dados de pilotes, esta consideración debe estar apoyada por los cálculos efectuados para el diseño.

ARTÍCULO C.1.2.3. Cargas laterales.

Todos los muros de fundación y cualquiera otro que sirva de estructura de retención, deben diseñarse para que revistan las cargas verticales actuantes y las presiones y sobrecargas laterales de tierra, además de las presiones hidrostáticas correspondientes al máximo nivel probable de agua.

PARÁGRAFO C.1.2.3.1. Cargas en la superestructura. Es preciso tomar las precauciones necesarias para la absorción de las cargas laterales impuestas en la superestructura por sismos, vientos y otras causas.

PARÁGRAFO C.1.2.3.2. Movimientos del suelo. No se deberá construir en áreas donde el suelo no sea estable lateralmente, a menos que se tomen las precauciones necesarias para prevenir tal inestabilidad.

ARTÍCULO C.1.2.4. Excentricidades.

Es indispensable investigar las excentricidades presentes en la aplicación de cargas sobre las cimentaciones así como en las bases de los muros de contención, y lograr que se mantengan las máximas reacciones del suelo y las reacciones de los pilotes en concordancia con las correspondientes excentricidades dentro de los límites de seguridad establecidos en este capítulo.

PARÁGRAFO C.1.2.3.1 (sic). Las presiones de apoyo en el suelo y las reacciones debidas a excentricidades en la aplicación de las cargas, deben calcularse con base en una distribución lineal de las reacciones de la cimentación. Sin embargo, es admisible suponer distribuciones de reacciones diferentes, siempre que se demuestre que, tanto la cimentación como el suelo, son capaces de soportar una deformación plástica de tal naturaleza, de modo que si esto ocurre no ocurran fallas.

ARTÍCULO C.1.2.5. Fuerzas de levantamiento.

Es preciso tener en cuenta las fuerzas de levantamiento, deslizamiento y volcamiento debidas a la acción del viento, de sismos, de la presión hidrostática o de otros factores.

ARTÍCULO C.1.2.6. Fuerzas de impacto.

Es posible, en el diseño de cimentaciones, prescindir de las fuerzas de impacto, excepto en el caso de cimentaciones sobre suelos granulares sueltos, o, con independencia del tipo de material del suelo, en fundaciones

que soporten grúas, maquinaria pesada o equipos en movimiento, o cuando la relación entre la carga viva que causa el impacto y las reacciones totales de cargas vivas aplicadas sin impacto más la carga muerta, sea mayor que 1/3.

Sección C.1.3 INVESTIGACIONES DEL SUBSUELO

ARTÍCULO C.1.3.1. Investigación previa. Antes de iniciar la investigación del subsuelo, es preciso recopilar toda la información existente disponible sobre el terreno por edificar, en lo referente a topografía, edificaciones vecinas, redes de servicios públicos, uso de terrenos adyacentes, estudios de suelos previamente realizados e informes geológicos.

ARTÍCULO C.1.3.2. Investigaciones por realizar. Antes de acometer la construcción de cualquier tipo de edificación se requiere llevar a cabo, como mínimo, las investigaciones de que tratan las normas siguientes:

PARÁGRAFO C.1.3.2.1. Estudios adicionales, según las condiciones que se presenten, realizados a medida que avanza la investigación y de acuerdo con las recomendaciones del correspondiente ingeniero de suelos.

PARÁGRAFO C.1.3.2.2. Limitaciones. Los requisitos prescritos aquí establecen normas mínimas de procedimiento, complementadas de acuerdo con el criterio del ingeniero de suelos responsable. Éstos pueden reemplazarse por condiciones equivalentes, siempre que, según el criterio del mencionado profesional, se sigan cumpliendo los requisitos mínimos exigidos.

PARÁGRAFO C.1.3.2.3. Las investigaciones mínimas requeridas se clasifican así: sondeos directos, sondeos indirectos y ensayos de laboratorio.

C.1.3.2.3.1. Se da el nombre de sondeos directos a todos los métodos de investigación de campo con los cuales se tomen muestras, alteradas o inalteradas del suelo investigado y que permiten observar las características de éste y efectuar ensayos de penetración.

C.1.3.2.3.2. Se denominan sondeos indirectos todos los métodos de investigación de campo en lo que no se tomen muestras, alteradas ni inalteradas del suelo investigado. Estos sondeos indirectos permitirán

determinar diferentes propiedades físicas o mecánicas del suelo utilizables, directa o indirectamente, como parámetros de diseño.

ARTÍCULO C.1.3.3. Número de sondeos.

Para cualquier edificación o conjunto de edificaciones se establece aquí el número mínimo de sondeos directos que es necesario realizar.

PARÁGRAFO C.1.3.3.1. Este número se reparte en sondeos directos y sondeos indirectos, a criterio del ingeniero de suelos, hasta en una proporción de 50%, para cada uno.

PARÁGRAFO C.1.3.3.2. El número mínimo especificado aquí corresponde al total de sondeos directos e indirectos sumados; de ninguna manera, la proporción de sondeos indirectos puede sobrepasar al 50% del total de sondeos.

PARÁGRAFO C.1.3.3.3. El número mínimo de sondeos debe ser igual al mayor valor obtenido entre las siguientes posibilidades, según el caso:

(a) Un sondeo por cada 1.000 m2 de construcción en planta;

(b) Un sondeo por cada 20 casas, cuando se trate de urbanizaciones;

(c) Un sondeo por cada 5 edificios, cuando se trate de conjuntos de esta clase;

(d) Un sondeo por cada manzana que se va edificar, y

(e) Ningún estudio de suelos podrá incluir menos de tres sondeos.

ARTÍCULO C.1.3.4. Profundidad de los sondeos.

Los sondeos deben llevarse al menos hasta la mínima profundidad de las siguientes alternativas:

(a) Aquellas en la que el incremento de esfuerzos causado por la edificación sobre el terreno sea igual al 10% del incremento de esfuerzos en superficie, siempre que no se encuentre roca a profundidades inferiores a la prevista aquí;

(b) El estrato portante debe investigarse con sondeos hasta lograr un espesor dentro de él igual a 1.5 veces el ancho de la cimentación para zapatas aisladas o continuas, 2.0 veces el ancho del cabezal para grupos de pilotes, el ancho de la losa;

(c) En el caso de excavaciones, los sondeos deberán llegar a una profundidad, medida a partir de la superficie del terreno, no menor que dos veces la profundidad de excavación prevista, y

(d) En los casos que se encuentre la roca firme a profundidades inferiores a las determinadas en los literales anteriores a), b) y c), el sondeo debe penetrar en la roca un mínimo de 1.0 m para edificaciones con menos de cuatro pisos y de 3.0 m para las de cuatro pisos o más.

ARTÍCULO C.1.3.5. Característica de los sondeos directos.

En todos los sondeos directos se requiere tomar muestras, alteradas o inalteradas según el caso, a intervalos de por lo menos 1.5 m de longitud sondeada e, igualmente, en los cambios de estrato.

PARÁGRAFO C.1.3.5.1. Es preciso hacer una descripción visual de todas las muestras obtenidas según el procedimiento de la norma ASTM D-2488-69 descripción de suelos (procedimiento visual-manual).

ARTÍCULO C.1.3.6. Ensayos de laboratorio.

Sobre el total de las muestras alteradas e inalteradas que se recobren en los sondeos directos hay que realizar ensayos de laboratorio en una cantidad mínima del 30% del total de las muestras obtenidas para permitir la clasificación de los suelos según la norma ASTM D-2487-69, clasificación de suelos para propósitos de ingeniería. Además de los ensayos de clasificación se deberán realizar ensayos complementarios como se especifica en la tabla C.1-1.

TABLA C.1-1

NUMERO DE ENSAYOS ADICIONALES EXPRESADOS COMO PORCENTAJE DEL TOTAL DE MUESTRAS OBTENIDAS EN SUELOS COHESIVOS.

ENSAYOS PISOS	EDIFICACIONES	EDIFICACIONES

	CON MENOS DE 4 PISOS	CON 4 O MAS
Consolidación	5%	20%
Resistencia	20%	40%
Factores de contracción	40%	30%

ARTÍCULO C.1.3.7. Requisitos adicionales.

Toda investigación del subsuelo debe realizarse en forma tal que contenga la información necesaria y suficiente para definir con certeza los siguientes puntos:

(a) Posición del nivel friático;

(b) Características expansivas del terreno, y

(c) Presencia o ausencia de defectos del terreno tales como socavones antiguos de minería, botaderos antiguos, etc.

ARTÍCULO C.1.3.8. Informe de los análisis de suelos.

Todo el acopio de datos recolectados en las indagaciones, investigaciones previas y ensayos de campo y laboratorio, se ha de consignar en un informe de suelos con el siguiente contenido:

- Información previa y problemas identificados con antelación.

- Justificación del programa de investigaciones realizado.

- Descripción del programa de investigaciones realizado.

- Resultados de los trabajos de campo.

- Resultados de los ensayos de laboratorio.

- Perfil estratigráfico.

- Propiedades geotécnicas de cada estrato.

- Resumen de cálculos realizados:

(a) Capacidad portante;

(b) Asentamientos;

(c) Factores de seguridad;

(d) Cargas;

(e) Empujes de tierra, y

(f) Parámetros utilizados y justificación.

Diseño seleccionado y justificación.

Características del diseño seleccionado.

Clasificación del tipo de perfil de suelo para efectos sísmicos. Título A, capítulo A.2 del código colombiano de construcciones sismorresistentes, Decreto 1400 de 1984.

- Medidas de protección de edificaciones vecinas.

- Recomendaciones constructivas.

Sección C.1.4 FUNDAMENTOS DE DISEÑO

ARTÍCULO C.1.4.1. Estados límites.

El diseño de toda cimentación debe realizarse por lo dos estados límites que se especifican en seguida:

(a) Estado límite de servicio. Cuando el terreno sobre deformaciones responsables de daños o pérdidas funcionales en la estructura u obras vecinas, y

(b) Estado límite de falla. Cuando se desarrolla un mecanismo de falla en el terreno u ocurren deformaciones causantes de la pérdida de equilibrio estático o de la rotura de la estructura o de obras vecinas.

PARÁGRAFO C.1.4.1.1. Estos estados límites se tienen que evaluar para las condiciones más críticas que puedan presentarse durante la construcción y vida útil de la estructura.

ARTÍCULO C.1.4.2. Capacidad portante.

La seguridad contra los estados límites de falla, tienen que evaluarse calculando la capacidad portante de la cimentación.

PARÁGRAFO C.1.4.2.1. Para cimentaciones superficiales, el cálculo de la capacidad portante debe tomar en cuenta los siguientes efectos:

(a) Forma de la cimentación;

(b) Inclinación de cargas y excentricidades;

(c) Profundidad de la cimentación.

(d) Inclinación del terreno, y

(e) Nivel friático.

PARÁGRAFO C.1.4.2.2. Para cimentaciones profundas, la capacidad de carga total debe considerarse igual a la menor de las siguientes cifras:

(a) Suma de las capacidades de carga de los pilotes o pilas individuales;

(b) Capacidad de carga de un bloque de terreno cuya geometría sea igual a la de la envolvente del conjunto de pilotes o pilas, y

(c) Suma de las capacidades de carga de los diversos grupos de pilotes o pilas en que pueda subdividirse la cimentación.

PARÁGRAFO C.1.4.2.3. Es preciso considerar para el diseño, la posible reducción en la eficiencia de los sistemas de pilotes de grupo.

PARÁGRAFO C.1.4.2.4. Los parámetros de diseño deben justificarse plenamente, con base en resultados provenientes de ensayos de campo y/o de laboratorio.

PARÁGRAFO C.1.4.2.5. La cifra representativa del peso unitario del suelo que se utilice para los cálculos, debe ser consistente con el tipo de análisis

de capacidad portante, en términos de esfuerzos totales o efectivos según el caso.

PARÁGRAFO C.1.4.2.6. Los valores del peso unitario y de la cohesión tienen que provenir de ensayos de campo o de laboratorio.

ARTÍCULO C.1.4.3. Asentamientos. La seguridad para el estado límite de servicio resulta del cálculo de asentamientos de la cimentación, y tiene para ello que considerar los tres tipos de asentamientos que a continuación se especifican:

(a) Asentamiento total. Definido como el de mayor valor entre todos los producidos en la cimentación;

(b) Asentamiento diferencial. Definido como la diferencia entre los valores de asentamiento correspondiente a dos partes diferentes de la estructura, y

(c) Giro. Definida como la rotación de la edificación, sobre el plano horizontal, producida por asentamientos diferenciales de la misma.

PARÁGRAFO C.1.4.3.1. Límites de asentamientos. Los asentamientos de la edificación deben ser tales que no excedan las deformaciones máximas que pueden sufrir una edificación específica, teniendo en cuenta los materiales utilizados, su dimensiones y las limitaciones impuestas por el tipo de uso de la edificación.

C.1.4.3.1.1. Asentamientos totales calculados. No han de superar los 40 cm si la edificación se apoya en arcilla o los 2.50 cm si la edificación se apoya en arena, a menos que se garantice que no ocurrirán daños irreparables, en la propia cimentación, en la superestructura, en los acabados, en las edificaciones vecinas y en los sistemas de conexión a los servicios públicos, ni se perjudicará o impedirá el acceso a la edificación. En el caso de que se superen estos límites es indispensable hacer las verificaciones correspondientes por mediciones directas.

C.1.4.3.1.2. Asentamientos diferenciales calculados. No se permite que superen los valores fijados a continuación:

(a) Casas de uno o dos pisos sobre muros de carga 0.0015 L;

(b) Edificaciones con estructuras aporticadas 0.003 L;

(c) Edificaciones con muros de carga 0.0015 L;

(d) Edificaciones con estructuras metálicas 0.005 L, y

(e) Edificaciones con estructuras en madera 0.007 L.

Siendo L la luz entre apoyos o columnas. Tampoco se permite la presencia de asentamientos que produzcan los daños mencionados en el literal C.1.4.3.1.1.

C.1.4.3.1.3 Asentamientos de giro. Deben limitarse a valores exentos de producir efectos estéticos o funcionales o de ambos que impidan o perjudiquen la normal utilización de la edificación, amenacen su seguridad, o disminuyan el valor comercial de la misma.

En ningún caso deberán sobrepasar de 0.004 L, siendo L la dimensión del edificio en el sentido del giro.

PARÁGRAFO C.1.4.3.2. Cálculo de asentamientos. Para toda edificación, se exige hacer el cálculo de los asentamientos totales, diferenciales y de giro esperados.

C.1.4.3.2.1. Según el caso, es preciso tener en cuenta los asentamientos elásticos, los asentamientos por consolidación y los asentamientos secundarios.

C.1.4.3.2.2. La selección de parámetros para el cálculo de asentamientos elásticos debe quedar plenamente justificada mediante ensayos de campo o de laboratorio; para el cálculo de asentamientos de consolidación y de asentamientos secundarios se prescribe el uso de parámetros obtenidos mediante ensayos de consolidación en el laboratorio.

ARTÍCULO C.1.4.4. Factores de seguridad para capacidad portante.

La selección del factor de seguridad debe justificarse plenamente teniendo en cuenta:

(a) La magnitud de la obra;

(b) Las consecuencias de una posible falla en la edificación o sus cimentaciones, y

(c) La calidad de la información disponible en materia de suelos.

PARÁGRAFO C.1.4.4.1. Los factores mínimos por utilizar son: 2.0 para carga muerta más máxima carga viva y 3.0 para carga muerta más carga viva normal; estos valores mínimos deben quedar plenamente justificados.

ARTÍCULO C.1.4.5. Presión de contacto.

La presión de diseño para la cimentación será el menor valor entre la calculada a partir de la capacidad portante reducida por el factor de seguridad, y la que produzca asentamientos inferiores a los permitidos.

ARTÍCULO C.1.4.6. Profundidad de cimentación.

La profundidad mínima de cimentación debe ser la utilizada para el cálculo de la capacidad portante.

PARÁGRAFO C.1.4.6.1. La profundidad debe ser tal que se elimine toda posibilidad de erosión o meteorización del suelo y se evite el arrastre del mismo por tubificación a causa del flujo de las aguas superficiales o subterráneas de cualquier origen.

PARÁGRAFO C.1.4.6.2. En los suelos arcillosos, la profundidad de las cimentaciones debe llevarse hasta un nivel tal que no haya influencias por los cambios de temperatura inducidos por fuentes de calor o fuentes refrigerantes interiores.

PARÁGRAFO C.1.4.6.3. Es preciso diseñar las cimentaciones superficiales en forma tal que se eviten los efectos de las raíces principales de los árboles próximos a la edificación.

ARTÍCULO C.1.4.7. Punto de aplicación de resultantes y excentricidades.

Para toda cimentación deben calcularse las excentricidades que haya entre el punto de aplicación de las cargas y resultantes y el centroide geométrico de la cimentación.

PARÁGRAFO C.1.4.7.1. Dichas excentricidades tienen que tenerse en cuenta en el cálculo de la capacidad portante, capacidad de carga y los asentamientos.

PARÁGRAFO C.1.4.7.2. La losa de cimentación debe diseñarse de tal manera que las resultantes de las cargas aplicadas coincidan con el centroide geométrico de la losa. Para obtener la precisión necesaria en el cálculo de los centros de gravedad y de empujes de la losa, debe considerarse todo el conjunto de cargas reales que actúan sobre la losa, incluyendo en ellos las de los muros interiores y exteriores, acabados, excavaciones adyacentes a la losa, la sobrecarga neta causada por los edificios vecinos, así como la posibilidad de variación del nivel friático y del perfil topográfico y de ocurrencia de heterogeneidades en los estratos del subsuelo.

ARTÍCULO C.1.4.8. Fricción negativa.

Para el diseño de pilotes, cajones y estructuras masivas es preciso calcular el valor de la fuerza causada por fricción negativa cuando las condiciones del suelo, del nivel friático y de carga impliquen el desarrollo de este tipo de fuerza sobre la cimentación.

PARÁGRAFO C.1.4.8.1. El diseño de la cimentación debe realizarse teniendo en cuenta esta fuerza de fricción negativa.

ARTÍCULO C.1.4.9. Empuje de tierra.

En el caso de obras de contención, tales como muros de gravedad, muros en voladizo y pantallas ancladas, se requiere calcular los empujes de tierra que actúan sobre la estructura.

PARÁGRAFO C.1.4.9.1. La selección del estado activo, pasivo o en reposo debe quedar plenamente justificada, teniendo en cuenta las condiciones de trabajo en la estructura y las propias del suelo.

PARÁGRAFO C.1.4.9.2. Es indispensable que los parámetros de cálculo se obtengan a partir de ensayos de campo y/o laboratorio.

PARÁGRAFO C.1.4.9.3. Para dichas estructuras debe verificarse la estabilidad al deslizamiento, la estabilidad al volcamiento y la capacidad de soporte del suelo; igualmente, la cimentación de la estructura de contención propiamente dicha.

PARÁGRAFO C.1.4.9.4. Hay que determinar, también, el punto de aplicación de la resultante de los empujes, para efectos del cálculo estructural.

ARTÍCULO C.1.4.10. Falla de fondo.

Para cualquier excavación que forma parte de una edificación se requiere investigar su estabilidad ante el fenómeno de falla de fondo durante la construcción.

PARÁGRAFO C.1.4.10.1. Como norma se ha de adoptar el factor de seguridad para este tipo de falla por lo menos igual a 1.5.

PARÁGRAFO C.1.4.10.2. Los parámetros del suelo utilizado para el cálculo deben obtenerse a partir de ensayos de laboratorio. En caso de que el factor de seguridad sea inferior al mínimo prescrito en el parágrafo precedente, es preciso tomar medidas constructivas suficientes para que pueda alcanzarse dicho valor.

PARÁGRAFO C.1.4.10.3. El análisis de estabilidad debe tener en cuenta la sobrecarga de las obras vecinas, las condiciones de las aguas subterráneas y los sistemas constructivos.

ARTÍCULO C.1.4.11. Estabilidad de los taludes de excavación.

Para cualquier excavación que forme parte de una edificación, debe investigarse la estabilidad que presentan sus taludes durante la construcción de la obra.

PARÁGRAFO C.1.4.11.1. Es preciso que en la etapa de diseño se considere la estabilidad de los taludes de la excavación, previendo, para asegurarla, la adopción de algún sistema apropiado.

PARÁGRAFO C.1.4.11.2. El sistema previsto en el parágrafo precedente con base en las propiedades mecánicas del respectivo suelo y justificando plenamente los parámetros de cálculo seleccionados.

PARÁGRAFO C.1.4.11.3. Se prescribe el uso de sistemas tales como muros excavados y fundidos en el sitio, codales, tablestacados, pantallas ancladas, pantallas bentoníticas o cualquier otro que garantice mediante cálculo previo, la estabilidad de los taludes.

ARTÍCULO C.1.4.12. Drenaje.

Para toda edificación se prescribe tener en cuenta las condiciones de las aguas subterráneas en el diseño de la cimentación y de sus obras complementarias.

PARÁGRAFO C.1.4.12.1. Es preciso incluir los empujes ejercidos por el agua en los cálculos de cimentación superficiales, muros de contención, pantallas y demás obras complementarias, a menos que se diseñe un sistema de drenaje que impida durante la vida útil de la edificación todo contacto del agua con las superficies de las diferentes estructuras.

PARÁGRAFO C.1.4.12.2. Los sistemas de drenaje se han de dimensionar con base en estimativos justificados sobre los caudales que se espera circular por ellos y de modo que su diseño evite todo taponamiento progresivo de los conductos proyectados y el arrastre de materiales fuera del terreno natural.

PARÁGRAFO C.1.4.12.3. El diseño del sistema de drenaje debe garantizar la salida al exterior del agua subterránea, en forma tal que no ocasione daños a las edificaciones vecinas ni se infiltren en terrenos adyacentes ocasionando problemas de erosión o de estabilidad.

ARTÍCULO C.1.4.13. Defectos del terreno.

El diseño de cimentación en terrenos que posean socavones antiguos de minería o botaderos antiguos, tiene que realizarse en forma tal que se elimine todo riesgo de subsidencia de las estructuras, a causa de los defectos mencionados.

PARÁGRAFO C.1.4.13.1. Se prescribe adoptar todas las medidas correctivas indispensables para evitar el derrumbe de los socavones o la constricción de los botaderos, a causa de las cargas impuestas por las edificaciones.

ARTÍCULO C.1.4.14. Expansividad.

Para el diseño de cimentación sobre terrenos expansivos debe tenerse en cuenta el aumento volumétrico experimentado por el suelo a diferentes posibles presiones de contacto, en función del contenido de humedad y de la densidad del terreno.

PARÁGRAFO C.1.4.14.1. A partir de las propiedades de expansividad del suelo es necesario diseñar algún sistema que permita controlar los efectos de dicho fenómeno; este sistema debe incluir un manejo adecuado del agua subterránea, un tratamiento del suelo o control de la presión de contacto, así como combinaciones de estos diferentes sistemas.

ARTÍCULO C.1.4.15. Consideraciones sísmicas.

Para aquellas edificaciones en que el ingeniero de diseño, por sus características de dimensiones, cuantía o inversión de la obra, o tipo de ocupación y uso, considere que debe efectuarse un análisis de la respuesta sísmica del subsuelo, el estudio correspondiente debe ejecutarse de acuerdo con las técnicas o métodos aceptados por la dinámica de suelos.

PARÁGRAFO C.1.4.15.1. Suelos granulares. Para suelos granulares saturados, que tengan menos del 70% de densidad relativa, debe comprobarse que no existirá la posibilidad de licuación del subsuelo para el sismo de diseño contemplado para la estructura.

De establecerse la potencialidad de licuación, deben diseñarse medidas preventivas como densificación mediante pilotes hincados, cimentaciones profundas u otros.

C.1.4.15.1.1. Para suelos granulares con densidades correspondientes a valores de penetración estándar menores de 10 (N < 10) es preciso realizar el mismo tipo de estudio sobre licuación.

PARÁGRAFO C.1.4.15.2. La evaluación de la estabilidad de un talud bajo acciones dinámicas producidas por un sismo, debe realizarse si existen las condiciones siguientes:

C.1.4.15.2.1. Para estructuras próximas al pie del talud si la distancia horizontal entre la estructura y el pie del talud es menor que la altura del edificio, o si la distancia horizontal entre la estructura y la cima del talud es menor que dos veces la altura del edificio.

C.1.4.15.2.2. Para estructuras próximas a la cima del talud si la distancia entre la estructura y la cima del talud es menor que la altura del edificio o si la distancia horizontal entre la estructura y el pie del talud es menor que dos veces la altura del edificio.

ARTÍCULO C.1.4.16. Protección de edificaciones y predios vecinos. Para la protección de las edificaciones y predios vecinos se requiere tomar las medidas siguientes:

PARÁGRAFO C.1.4.16.1. En caso de que se prevea un descenso del nivel friático, estimar, para la construcción de la edificación, los asentamientos ocasionales originados en dicho descenso, así como sus efectos sobre las edificaciones vecinas.

PARÁGRAFO C.1.4.16.2. Cuando se realicen excavaciones, diseñar un sistema de soportes que garantice la estabilidad de las edificaciones o predios vecinos.

PARÁGRAFO C.1.4.16.3. Es preciso estimar los asentamientos inducidos por el peso de la nueva edificación sobre las construcciones vecinas, los cuales tienen que hallarse dentro de los límites prescritos en este código.

PARÁGRAFO C.1.4.16.4. Se requiere hacer el cálculo de los asentamientos y deformaciones laterales producidos en obras vecinas a causa de las excavaciones, dichos valores deben quedar dentro de los límites especificados en este código.

PARÁGRAFO C.1.4.16.5. Cuando las deformaciones o asentamientos producidos por la excavación o por el descenso del nivel friático superen los límites permisibles deben tomarse las medidas preventivas adecuadas.

ARTÍCULO C.1.4.17. Rellenos. Cuando se requieran rellenos estructurales para cimentaciones superficiales, muros y demás obras complementarias, es necesario diseñar dichos rellenos seleccionando, la granulometría, para la colocación del material, y las propiedades de plasticidad con el fin de evitar problemas de expansividad, tubificación y compresibilidad.

Sección C.1.5 NORMAS MÍNIMAS PARA LA CONSTRUCCIÓN

ARTÍCULO C.1.5.1. Cimentaciones superficiales.

En la construcción de cimentaciones superficiales es indispensable cumplir los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO C.1.5.1.1. Armadura y vaciado. Las operaciones de colocación de la armadura, vaciado y curado del concreto están sometidas a

las normas del capítulo C.4, "requisitos estructurales para concreto reforzado".

PARÁGRAFO C.1.5.1.2. La profundidad de excavación debe llevarse estrictamente hasta el nivel de cimentación determinado por el estudio de suelos en la etapa de diseño.

PARÁGRAFO C.1.5.1.3. Los sistemas de excavación deben ser tales que por su causa no se remoldee ni altere el terreno de cimentación.

PARÁGRAFO C.1.5.1.4. Las excavaciones masivas para sótanos, losas y similares, deben realizarse disponiendo de un control topográfico que señale el comportamiento de las obras vecinas y el fondo de la excavación, y debe ser la excavación llevada a cabo por etapas y con provisión de medios adecuados de drenaje y de soporte.

PARÁGRAFO C.1.5.1.5. Las cimentaciones poco profundas que no utilicen un sistema de contención artificial han de estar provistas de bermas y taludes, debiendo tener éstos la misma inclinación prevista en el diseño.

PARÁGRAFO C.1.5.1.6. Los sistemas de contención, drenaje y soporte para las excavaciones tienen que ser los mismos que se definieron durante la etapa de diseño, con base en el correspondiente estudio de suelos.

PARÁGRAFO C.1.5.1.7. Queda prohibido sobrecargar el borde perimetral de la excavación con materiales propios de la construcción, o que provengan de la excavación o con equipos.

PARÁGRAFO C.1.5.1.8. Si en algún sitio de la excavación el suelo carece de la consistencia requerida, es preciso proceder a su mejoramiento o reemplazo.

ARTÍCULO C.1.5.2. Rellenos.

En la construcción de rellenos es preciso cumplir los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO C.1.5.2.1. Los rellenos tienen que construirse utilizando materiales provenientes de las fuentes seleccionadas en la etapa de diseño.

PARÁGRAFO C.1.5.2.2. Es necesario que la compactación se haga por medio de capas y se requiere que antes de colocar una capa se exige que la precedente esté total y completamente compactada.

PARÁGRAFO C.1.5.2.3. Deben tomarse muestras representativas de los materiales utilizados, para su análisis en el laboratorio a fin de verificar que se hayan cumplido los requisitos pertinentes.

PARÁGRAFO C.1.5.2.4. Es preciso realizar ensayos de densidad de campo que permitan confirmar la densidad lograda en la compactación de cada capa.

ARTÍCULO C.1.5.3. Pilotes hincados.

Los procedimientos para la hincada de pilotes tienen que prever la no ocurrencia de daños a las estructuras o instalaciones vecinas por causa de vibraciones o desplazamientos verticales y horizontales del suelo. Deben cumplirse, además, los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO C.1.5.3.1. El área seccional de un pilote debe ser la adecuada para que éste resista, sin ningún daño, los esfuerzos producidos durante su hincada.

PARÁGRAFO C.1.5.3.2. Hechura. En la hechura de los pilotes, según sea el material empleado, se exige cumplir con los requisitos prevenidos en las siguientes referencias:

(a) Pilotes de concreto, informe de los comités 336 y 543 del "American Concrete Institute (ACI)";

(b) Pilotes de madera-capítulo C.8, "Estructuras de Madera".

(c) Pilotes de acero-capítulo C.7, "Estructuras Metálicas".

PARÁGRAFO C.1.5.3.3. Juntas. En lo referente a juntas, uniones y empalmes, es de rigor que se mantenga la alineación y posición de las secciones del pilote, tanto durante la instalación de éste como en el resto de su vida útil. Estos elementos deben tener además la resistencia necesaria para transmitir las cargas verticales y laterales y los momentos que ocurran sobre ellos durante el proceso de hincada y en los que posteriormente induzcan las cargas de servicio.

PARÁGRAFO C.1.5.3.4. Manejo. En el manejo de los pilotes para hincada, se prescribe el cumplimiento de los requisitos siguientes:

(a) Los puntos de izamiento deben marcarse sobre cada pilote dependiendo del diseño y de la construcción de los mismos;

(b) Es preciso rechazar todo pilote que sufra agrietamientos durante su manejo, y

(c) Se prohíbe el uso de cualquier pilote de concreto mientras carezca de la resistencia adecuada.

PARÁGRAFO C.1.5.3.5. Almacenamiento. Los pilotes deben almacenarse en posición horizontal, apoyados en tal forma que se eviten deformaciones perjudiciales, y en lugares secos y aislados del contacto directo con el suelo.

PARÁGRAFO C.1.5.3.6. Hinca. La hinca de pilotes está sometida a las normas que enseguida se establecen:

(a) El equipo que actúe en la operación de hinca debe responder a los siguientes requisitos mínimos:

(a.1) El martillo tiene que caer sin ningún tipo de obstrucción sobre el cabezote del pilote que está hincado;

(a.2) El cabezote sobre el cual golpea el martillo no debe presentar grietas ni roturas;

(a.3) La rigidez y el peso del equipo han de ser los suficientes para asegurar un buen alineamiento;

(b) Durante la hinca es preciso tomar las medidas necesarias para evitar los daños siguientes:

(b.1) Rotura o flexión en pilotes de concreto.

(b.2) Astillamiento, presencia de nudos o de perforaciones en pilotes de madera;

(b.3) Flexión y doblamiento, en pilotes de metal;

(c) Alineamiento. Se permite que hayan desviaciones máximas de 3°, con respecto a la inclinación de diseño. Desviaciones superiores requieren del rediseño de la estructura de cimentación;

(d) Localización. La desviación máxima, con respecto a la localización de diseño, debe ser 10 cm. Para desviaciones mayores se requiere rediseñar la cimentación. Es preciso controlar topográficamente la localización, tanto antes como después de la hinca. Para grupos de pilotes, el espaciamiento mínimo entre los mismos debe ser de dos diámetros;

(e) Se exige que los pilotes lleven marcas de referencia para poder verificar topográficamente el levantamiento o penetración de los mismos, y

(f) En pilotes de punta debe registrarse el rechazo y la profundidad a la cual ocurra.

ARTÍCULO C.1.5.4. Pilotes de concreto fundidos en obra y pilar.

En todo sistema de cimentación que incluya la utilización de pilotes de concreto fundidos en obra, se prescribe la observancia de los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO C.1.5.4.1. Los métodos de colocación de refuerzos y vaciado del concreto están sometidos a cumplir los requisitos especificados en las publicaciones de los comités 336 y 543 del "American Concrete Institute, ACI".

PARÁGRAFO C.1.5.4.2. La perforación tiene que hacerse en forma tal que las paredes del hueco no se derrumben ni se produzcan estrangulamientos del mismo durante el vaciado del concreto.

PARÁGRAFO C.1.5.4.3. El sistema constructivo debe ser tal que no se produzca subsidencia del terreno en la obra en construcción ni en las edificaciones vecinas.

ARTÍCULO C.1.5.5. Control de la construcción. Cuando la cimentación contenga más de 80 pilotes fundidos en obra, más de 150 pilotes hincados o las cargas de trabajo por pilote sean superiores a 40 toneladas y 200 toneladas, es preciso realizar pruebas de carga para verificar la capacidad de los pilotes.

PARÁGRAFO C.1.5.5.1. Dichas pruebas deben cumplir la norma ASTM D 1143 "carga axial de compresión sobre pilotes". Se exceptúan de este requisito los pilotes de madera.

PARÁGRAFO C.1.5.5.2. En toda edificación de más de diez pisos debe contarse, desde el inicio de su construcción, con sistemas de medición topográfica que permitan determinar los asentamientos sufridos por ella tanto durante el período de construcción como en el resto de la vida útil de la misma.

PARÁGRAFO C.1.5.5.3. Durante todo el período de construcción de cualquier cimentación debe llevarse un registro escrito que incluya como mínimo lo siguiente:

a) Para excavaciones de cimentaciones superficiales y obras complementarias: la descripción de los materiales encontrados en cada profundidad, las diferencias existentes con respecto a las condiciones previstas en el estudio de suelos y a las condiciones del agua; igualmente, este registro debe incluir los procesos de inestabilidad del terreno observados durante la excavación;

b) Para pilotes hincados: un registro individual de cada uno de ellos en el cual se le identifique y se anoten los datos de longitud, sección, peso, penetración por cada golpe, peso del martillo, caída de éste y energía de impacto del propio equipo, cuando sea del caso, y

c) Para pilotes fundidos en obra: un registro individual de cada uno de ellos, en el cual se le identifique y se anoten las cotas superior y de fondo del pilote, las cotas sucesivas se hormigón correspondiente a los volúmenes de éste que se coloquen en cada incremento, el volumen de excavación en cada incremento incluyendo el porcentaje de expansión y la comparación de volúmenes teóricos y reales, además de registrar el perfil estratigráfico encontrado y la correspondiente clasificación de los suelos.

Sección C.1.6 FUNDAMENTOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

ARTÍCULO C.1.6.1. Cimentaciones superficiales.

Las zapatas individuales, zapatas corridas y losas de cimentación deben diseñarse estructuralmente de acuerdo con los requisitos especificados en el capítulo C.4 "requisitos estructurales para concreto reforzado".

PARÁGRAFO C.1.6.1.1. La zapatas deben diseñarse de tal manera que la resultante de las cargas aplicadas no caigan por fuera del tercio y medio de la zapata.

ARTÍCULO C.1.6.2. Muros de contención. Los muros de contención deben diseñarse estructuralmente siguiendo los requisitos del capítulo C.4, "requisitos estructurales para concreto reforzado".

ARTÍCULO C.1.6.3. Cimentaciones profundas. Todo sistema de pilotes debe contar con los siguientes elementos complementarios:

PARÁGRAFO C.1.6.3.1. Dados de pilote. El extremo superior de todo pilote debe ir embebido en un dado que cumpla con los requisitos de este parágrafo.

C.1.6.3.1.1. El pilote debe ir embebido por lo menos en sus últimos 7.5 cm.

C.1.6.3.1.2. Los dados deben extenderse por lo menos 10 cm del borde del conjunto de pilotes.

C.1.6.3.1.3. Si los pilotes están sujetos a fuerzas ascendentes, éstos deben anclarse adecuadamente al dado, en tal forma, que resistan 1 1/2 veces la fuerza ascensional esperada.

C.1.6.3.1.4. El refuerzo del dado debe recubrirse al menos con 7.5 cm de concreto, en la superficie en contacto con el suelo.

C.1.6.3.1.5. El diseño debe hacerse siguiendo los requisitos de las publicaciones de los comités 336 y 543 del ACI.

PARÁGRAFO C.1.6.3.2. Arriostramiento de pilotes. Todo pilote debe arrastrarse lateralmente por alguno de los métodos siguientes:

C.1.6.3.2.1. Dados rígidos. 3 o más pilotes conectados mediante un dado rígido están arrastrados lateralmente, siempre y cuando se localicen en dirección radial al centroide del grupo y el ángulo entre dos radios de conexión consecutivos no sea mayor de 60°. Un grupo de dos pilotes en un dado rígido, debe considerarse arriostrado a lo largo del eje que conecte los dos pilotes.

C.1.6.3.2.2. Vigas de amarre. Los pilotes pueden arriostrarse por medio de vigas que se conecten rígidamente con otros dos pilotes al menos en dirección radial en tal forma que el ángulo entre dos radios de conexión consecutivos esté entre 60° y 120°. Las dimensiones mínimas de dichas vigas, deben diseñarse para resistir una carga axial mínima equivalente al 3% de la carga axial total de los pilotes amarrados por la viga, más el momento producido por alguna excentricidad entre el centroide del grupo de pilotes y la línea de acción de la carga aplicada.

C.1.6.3.2.3. Losas de concreto. En lugar de vigas de amarre, entre dados de pilotes, puede utilizarse una losa continua de concreto reforzado, de 12 cm o más de espesor, que se extienda por lo menos 1.20 m en cada dirección y que esté anclada a los dos dados de pilotes. Esto debe permitirse sólo si la losa se soporta sobre un material que tenga una capacidad portante mínima y a su vez dicha capa de material no se encuentre localizada sobre un estrato de características malas o pobres.

C.1.6.3.2.4. Otros medios. Los pilotes pueden arriostrarse mediante anclajes, muros de anclaje, o cualquier otro medio aprobado en la práctica.

C.1.6.3.2.5. Sistema de pisos. Grupos de uno o dos pilotes, o una línea de pilotes pueden considerarse adecuadamente arriostrados si están conectados mediante un sistema de piso autoportante. Los detalles y dimensiones del piso deben ofrecer la resistencia adecuada contra desplazamientos laterales, de los dados de los pilotes, bajo las condiciones de máxima excentricidad de las cargas aplicadas.

ARTÍCULO C.1.6.4. Diseño sísmico de cimentaciones profundas.

El diseño sísmico de cimentaciones profundas debe hacerse cumpliendo con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO C.1.6.4.1. Pilotes de concreto sin camisa de acero. Debe colocarse acero de refuerzo en los pilotes de concreto sin camisa de acero, construidos *in situ*, pilotes excavados o caissons con una cuantía mínima de acero de 0.005 pero no menos de 4 varillas N. 6. Los estribos deben espaciarse cada ocho diámetros de varilla longitudinal, con un espaciamiento máximo de 7.5 cm en los 1.2 m superiores. Los estribos deben ser mínimo de varilla N. 3 para pilotes hasta de 50 cm de diámetro y de varilla N. 4, para pilotes de mayor diámetro.

PARÁGRAFO C.1.6.4.2. Pilotes de concreto con camisa de acero. Debe colocarse acero de refuerzo en los pilotes de concreto con camisa de acero, en toda la longitud del pilote. Los dos tercios superiores del pilote, deben tener un mínimo de 4 varillas con una cuantía mínima de acero de 0.0075, con una espiral de acero de un diámetro mínimo de 6 mm (1/4 pulg.) con un paso máximo de 23 cm. En los últimos 1.20 m de la parte superior el paso debe hacerse de máximo 7.5 cm.

PARÁGRAFO C.1.6.4.3. Pilotes de concreto prefabricados. Los pilotes de concreto prefabricados, no deben usarse para resistir la flexión causada por los movimientos sísmicos, a menos que se pueda demostrar, que los esfuerzos en el pilote no exceden el límite elástico bajo las deformaciones máximas del suelo, al ocurrir el sismo. El refuerzo lateral debe suministrarse siguiendo los requisitos dados en las publicaciones de los comités 336 y 543 del "American Concrete Institute, ACI".

C.1.6.4.3.1. Pilotes prefabricados. Debe colocarse un refuerzo longitudinal de acero a los pilotes de concreto prefabricados, con una cuantía mínima de acero de 0.01.

C.1.6.4.3.2 (sic). Pilotes pretensados prefabricados. Los 60 cm superiores del pilote, deben tener estribos N. 3, con un espaciamiento no mayor de 10 cm o espirales equivalentes.

PARÁGRAFO C.1.6.4.4. Pilotes de acero. La conexión entre el dado del pilote y los pilotes de acero o pilotes de tubo de acero, sin relleno de concreto, deben diseñarse para una fuerza de tensión equivalente a 10% de la capacidad de comprensión del pilote.

PARÁGRAFO C.1.6.4.5. Los dados de pilotes individuales, los pilotes excavados o caissons, deben interconectarse mediante vigas de amarre, diseñadas de acuerdo con lo estipulado en el parágrafo A.3.6.3.2 del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes, Decreto 1400 de 1984, y en las publicaciones de los comités 336 y 543 del "American Concrete Institute, ACI".

PARÁGRAFO C.1.6.4.6. Requisitos especiales para pilotes. El refuerzo del pilote debe anclarse dentro del lado a una longitud de desarrollo especificada en las publicaciones de los comités 336 y 543 del "American Concrete Institute, ACI".

CAPÍTULO C.2

REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE

Sección C.2.1 GENERAL

Todas las edificaciones en el Distrito Especial de Bogotá deben diseñarse y construirse de acuerdo con los requisitos sismorresistentes dados en el título A, "requisitos generales de diseño y construcción sismorresistente" del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes, Decreto 1400 de junio 7 de 1984.

CAPÍTULO C.3

CARGAS

Sección C.3.1 GENERAL

Toda estructura que se levante en el Distrito Especial de Bogotá debe ser capaz de resistir, además de los efectos sísmicos, los efectos de las cargas dadas en el título B, "cargas" del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes, Decreto 1400 de junio 7 de 1984.

CAPÍTULO C.4

CONCRETO REFORZADO

Sección C.4.1 GENERAL

Toda estructura de concreto reforzado que se levante en el Distrito Especial de Bogotá debe diseñarse y construirse de acuerdo con los requisitos dados en el título C, "concreto reforzado" del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes, Decreto 1400 de junio 7 de 1984.

CAPÍTULO C.5

MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL

Sección C.5.1 GENERAL

Toda estructura o elemento estructural de mampostería que se levante en el Distrito Especial de Bogotá debe diseñarse y construirse de acuerdo con los requisitos dados en el título D, "mampostería estructura" del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes, Decreto 1400 de junio 7 de 1984.

CAPÍTULO C.6

EDIFICACIONES DE UNO Y DOS PISOS

Sección C.6.1 GENERAL

Todas las edificaciones de uno y dos pisos que se levanten en el Distrito Especial de Bogotá deben diseñarse y construirse de acuerdo con los requisitos dados en el título E, "edificaciones de uno y dos pisos" del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes, Decreto 1400 de junio 7 de 1984.

CAPÍTULO C.7

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Sección C.7.1 GENERAL

Toda estructura metálica que se levante en el Distrito Especial de Bogotá debe diseñarse de acuerdo con los requisitos del título F, "estructuras metálicas" del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes, Decreto 1400 de junio 7 de 1984.

ARTÍCULO C.7.1.1. Nomenclatura.

La nomenclatura siguiente corresponde a las variables utilizadas en este capítulo:

A: Área total de un elemento cargado axialmente a compresión, expresada en mm^2.

Ab: Área nominal del cuerpo de un sujetador; área de una barra con extremo ensanchado, calculadas con base en el diámetro exterior de la rosca en dicho extremo, expresada en mm^2.

Ac: Área real de la aleta efectiva de hormigón, en construcción compuesta, expresada en mm^2.

Ae: Área neta efectiva de un elemento cargado axialmente a tensión, expresada en mm^2.

Af: Área de la aleta solicitada por compresión, expresada en mm^2.

An: Área neta de un miembro axialmente a tensión expresada en mm^2.

Cm: Coeficiente aplicado al término de flexión en la fórmula de interacción para miembros acuartelados. Depende del esfuerzo axial en el extremo pequeño del miembro.

Cp: Coeficiente de rigidez para un miembro principal en un techo plano.

Cs: Coeficiente de rigidez para un miembro secundario en un techo plano.

Ct: Coeficiente de reducción para calcular el área neta efectiva de un miembro cargado axialmente a tensión.

Cv: Cociente entre el esfuerzo crítico del alma, según la teoría lineal de pandeo, y el esfuerzo cortante de fluencia del material del alma.

C1: Incremento utilizado al calcular la separación mínima de agujeros agrandados y alargados.

C2: Incremento usado al calcular la distancia mínima al borde de agujeros agrandados y alargados.

D: Coeficiente que depende del tipo de atiesadores transversales: diámetro exterior de un miembro tubular, expresado en mm.

E: Módulo de elasticidad del acero, expresado en kg/mm^2

Ec: Módulo de elasticidad del hormigón, expresado en kg/mm^2.

Fa: Esfuerzo admisible para elementos prismáticos solicitados por compresión axial, en ausencia de momentos de flexión, expresado en kg/mm^2.

Fas: Esfuerzo admisible para elementos secundarios o de arriostramiento, solicitados por compresión axial, en ausencia de momentos de flexión, expresado en kg/mm^2.

Fa: Esfuerzo admisible para elementos acaudalados sometidos a compresión axial, en ausencia de momento de flexión, expresado en kg/mm^2.

Fb: Esfuerzo admisible para elementos solicitados por flexión, en ausencia de cargas axiales, expresado en kg/mm^2.

F'b: Esfuerzo admisible en la aleta sometida a compresión de vigas fabricadas, reducido por tratarse de una construcción híbrida, o por tener un valor muy alto del cociente entre la altura del alma y su espesor, expresado en kg/mm^2.

Fb: Esfuerzo admisible en un miembro acuartelado solicitado por flexión, en ausencia de carga axial, expresado en kg/mm^2.

F'e: Esfuerzo de pandeo, calculado con la ecuación de Euler, dividido por un factor de seguridad, expresado en kg/mm^2.

F'e: Esfuerzo de pandeo para un miembro acuartelado, calculado con la ecuación de Euler, dividido por un factor de seguridad, expresado en kg/mm^2.

Fp: Esfuerzo admisible para elementos solicitados por aplastamiento, expresado en kg/mm^2.

Fsr: Intervalo de esfuerzos, expresados en kg/mm^2.

Fs: Esfuerzo resistente a la torsión, de St. Venant, en un miembro acuartelado solicitado por flexión, expresado en kg/mm^2.

Ft: Esfuerzo admisible para miembros solicitados por tensión axial, expresado en kg/mm^2.

Fu: Resistencia mínima especificada a tensión, del tipo de acero o sujetador utilizado, expresado en kg/mm^2.

Fv: Esfuerzo admisible para elementos solicitados por fuerza de corte, expresado en kg/mm^2.

Fwg: Esfuerzo resistente a la torsión, por alabeo de las aletas, en un miembro acuartelado sometido a flexión, expresado en kg/mm^2.

Fy: Esfuerzo mínimo especificado a la influencia del acero utilizado. En este código se entiende como tal al "punto de fluencia" mínimo especificado si se trata de aceros con esta propiedad, o a la "resistencia a la fluencia" mínima especificada, en el caso de aceros con fluencia gradual, expresada en kg/mm^2.

Fyc: Esfuerzo a la fluencia de una columna, expresado en kg/mm^2.

Fyr: Esfuerzo mínimo especificado a la fluencia del acero de refuerzo longitudinal, expresado en kg/mm^2.

Fyst: Esfuerzo a la fluencia de un atiesador, expresado en kg/mm^2.

Hs: Longitud de un elemento transmisor de fuerza de corte, después de haber sido soldado, expresada en mm.

Id: Momento de inercia del tablero de acero apoyado en miembros secundarios, expresada en mm^4.

Ieff: Momento de inercia efectivo de una sección compuesta, utilizado en el cálculo de deflexiones, expresado en mm^4.

Ip: Momento de inercia de un miembro principal en entramados de techo plano, expresado en mm^4.

Is: Momento de inercia de un miembro secundario en entramados de techo plano, o de una viga de acero en construcción compuesta, expresado en mm^4.

Itr: Momento de inercia de la sección compuesta, una vez transformada, expresado en mm^4.

K: Coeficiente determinativo de la longitud efectiva de un miembro prismático.

Kg: Coeficiente del cálculo de la longitud efectiva de un miembro acuartelado.

Lp: Longitud de un miembro principal en entramados con techo plano, expresada en mm.

Ls: Longitud de un miembro secundario en entramados con techo plano, expresada en mm.

M: Momento de trabajo para diseño por esfuerzos permisibles o momento mayorado para diseño plástico, expresado en kg/mm.

M1: El menor de los momentos que actúan en los extremos de un tramo sin arriostrar de una viga-columna, expresado en kg/mm.

M2: El mayor de los momentos que actúan en los extremos de un tramo sin arriostrar de una viga-columna, expresado en kg/mm.

MD: Momento causado por la carga muerta.

ML: Momento causado por la carga viva.

Mm: Momento crítico que puede resistir un miembro diseñado plásticamente, en ausencia de carga axial, expresado en kg/mm.

Mp: Momento plástico, expresado en kg/mm.

N: Longitud de apoyo de las cargas aplicadas, expresadas en mm.

Nr: Número de elementos transmisores de fuerzas de corte de una viga, contenidos en una ondulación de un tablero metálico.

N1: Número de elementos transmisores de fuerza de corte requeridos entre los puntos de momento máximo y de momento nulo.

N2: Número de elementos transmisores de fuerza o corte requeridos entre la carga concentrada y el punto de momento nulo.

P: Fuerza transmitida por un elemento de conexión o carga axial mayorada, para diseños por esfuerzos permisibles, o momento mayorado para diseño plástico, expresado en kg.

Pbf: Fuerza que actúa sobre la aleta de una viga o sobre una platina de conexión en una unión restringida, multiplicada por un coeficiente de mayoración, expresada en kg.

Pcr: Resistencia máxima de un miembro cargado axialmente a compresión, o de una viga para diseño plástico, expresada en kg.

Pe: Carga que produce pandeo, según Euler, expresada en kg.

Pr: Reacción de una viga dividida por el número de pernos que la unen al apoyo en una conexión con pernos de alta resistencia, expresada en kg.

Py: Carga axial (o de fluencia), obtenida al multiplicar el área del perfil por el correspondiente esfuerzo mínimo especificado a la fluencia, expresada en kg.

Qa: Factor de reducción del esfuerzo axial admisible, utilizado cuando el cociente entre el ancho y el espesor de un elemento no atiesadio, excede el valor límite establecido en el parágrafo F.1.9.1.2.

R: Reacción o carga concentrada aplicada a una viga principal o secundaria en kg o radio, expresado en mm.

S: Espaciamiento de los miembros secundarios en un techo plano expresado en mm, o relación de esbeltez que gobierna el diseño de un miembro acuartelado.

Seff: Módulo de la sección en el caso de acción compuesta parcial expresado en mm^3.

Ss: Módulo de la sección de la viga de acero utilizada en construcción compuesta, calculado con base en la distancia del eje neutro a la fibra extrema de la aleta inferior, expresado en mm^3.

Str: Módulo de la sección transformada referido a la aleta inferior en secciones compuestas. Se debe calcular con el ancho efectivo máximo admisible de la aleta de hormigón, expresado en mm^3.

Tb: Pretensionamiento especificado de un perno de alta resistencia, expresado en kg.

Vh: Fuerza de corte total horizontal, que deben resistir los elementos de conexión, en el caso de acción compuesta completa.

V'h: Fuerza de corte total horizontal, suministrada por los elementos de conexión, en el caso de acción compuesta parcial.

Vu: Fuerza estática de corte producida por la carga última en un diseño plástico, expresado en kg.

Y: Cociente entre el esfuerzo de fluencia del acero del alma y el del atiesador.

Z: Módulo plástico de la sección, expresado en mm^3.

a: Distancia libre entre atiesadores transversales, o dimensión paralela a la dirección del esfuerzo, expresada en mm.

a': Distancia necesaria para desarrollar el esfuerzo en los extremos de una platabanda soldada de longitud parcial, expresada en mm.

b: Ancho real de los elementos compresión, atiesados o no; o dimensión normal a la dirección del esfuerzo, expresado en mm.

be: Ancho efectivo de los elementos atiesados solicitados por compresión, expresado en mm.

bf: Ancho de las aletas de una viga laminada o fabricada, expresado en mm.

d: Altura de una viga; diámetro de un rodillo o apoyo basculante; diámetro nominal de un perno, expresado en mm.

dc: Dimensión mayor del alma de un perfil, comprendida entre los comienzos de las zonas de transición a las aletas, expresada en mm.

dL: Altura del extremo mayor de un miembro acuartelado, expresada en mm.

d1: Altura del extremo mayor de un miembro acuartelado, expresada en mm.

do: Altura del extremo menor de un miembro acuartelado, o de un segmento sin arriostrar del mismo, expresado en mm.

f: Esfuerzo axial de compresión que actúa sobre un miembro calculado con base en su área efectiva, expresado en kg/mm^2.

fa: Esfuerzo axial actuante, expresado en kg/mm^2.

fao: Esfuerzo axial calculado en el extremo menor de un miembro acuartelado o de un segmento sin arriostrar del mismo, expresado en kg/mm^2.

fb: Esfuerzo calculado de flexión, expresado en kg/mm^2.

fb1: El menor de los esfuerzos calculados de flexión en un extremo de un segmento acuartelado, expresado en kg/mm^2.

fb2: El mayor de los esfuerzos calculados de flexión en un extremo de un segmento acuartelado, expresado en kg/mm^2.

fbL: Esfuerzo calculado de flexión en el extremo mayor de un miembro acuartelado, o de un segmento sin arriostrar del mismo, expresado en kg/mm^2.

f'c: Resistencia especificada del hormigón a la compresión, expresada en kg/mm^2.

ft: Esfuerzo calculado de tensión, expresado en kg/mm^2.

fv: Esfuerzo cortante calculado, expresado en kg/mm^2.

fvs: Fuerza actuante de corte entre el alma de la viga y los atiesadores transversales, expresada en kg/mm^2.

g: Distancia transversal entre líneas de gramil, expresada en mm.

h: Distancia libre entre las aletas de una viga, en la sección investigada, expresada en mm.

hr: Altura nominal de las ondulaciones en un tablero metálico, expresada en mm.

hs: Coeficiente aplicado a la longitud sin arriostrar de un miembro acuartelado.

hw: Coeficiente aplicado a la longitud sin arriostrar de un miembro acuartelado.

K: Coeficiente que relaciona la resistencia al pandeo lineal de una placa con sus dimensiones y condiciones de apoyo; distancia, medida desde la cara exterior de la aleta de un perfil laminado hasta el final de la zona de transición que la una la (sic) alma; distancia equivalente a la anterior en el caso de perfiles fabricados, expresado en mm.

l: Distancia entre los puntos de arriostramiento para prevenir torsión o desplazamiento lateral de la aleta a compresión en vigas; longitud real sin arriostrar o longitud sin apoyo de una barra en columnas, expresada en mm.

lb: Longitud real de un perfil sin arriostrar, en el plano de flexión, expresada en mm.

lcr: Longitud crítica de un perfil sin arriostrar, adyacente a una rótula plástica, expresada en mm.

n: Cociente entre los módulos elásticos del acero y del hormigón (E/Ec).

q: Fuerza de corte horizontal admisible que debe resistir un elemento transmisor de corte, expresada en kg.

r: Radio de giro que gobierna el diseño, expresado en mm.

rb: Radio de giro con respecto al eje respectivo de flexión, expresado en mm.

rbo: Radio de giro con respecto al eje respectivo de flexión en el extremo menor de un miembro acuartelado o de un segmento sin arriostrar del mismo, expresado en mm.

ro: Radio de giro en el extremo menor de un miembro acuartelado expresado en mm.

rT: Radio de giro de una sección formada por la aleta a compresión más 2/3 del área del alma solicitada por compresión, calculado con respecto al eje centroidal en el plan del alma, expresado en mm.

rTo: Radio de giro en el extremo de un miembro acuartelado o de un segmento sin soporte del mismo, de una sección formada por la aleta comprimida más 2/3 del área del alma solicitada por compresión, calculado con respecto al eje centroidal en el plano del alma, expresado en mm.

s: Espaciamiento longitudinal, centro a centro (paso) de dos perforaciones consecutivas cualesquiera, expresado en mm.

t: Espesor del alma de una viga o columna; o espesor de una parte conectada; o espesor de la pared de un miembro tubular, expresado en mm.

tb: Espesor de la aleta de una viga o de una platina para transmitir momento en una conexión rígida entre viga y columna, expresado en mm.

tf: Espesor de la aleta, expresado en mm.

wf: Longitud de elementos transmisores de fuerza de corte, tipo canal, expresada en mm.

wr: Ancho promedio del alma o cartelera de la losa de hormigón fundida sobre un tablero de acero, expresado en mm.

x: Subíndice correspondiente al eje principal mayor de la sección.

y: Subíndice correspondiente al eje principal menor de la sección.

z: Distancia de una sección dada al extremo menor de un miembro acuartelado, expresada en mm.

a: Cociente entre los esfuerzos del alma y de la aleta de una viga híbrida.

b: Cociente Str/Ss o Seff/Ss.

g: Cociente entre las alturas mayor y menor de un miembro acuartelado o de un segmento sin arriostrar del mismo; o subíndice que identifica un símbolo correspondiente a miembros acuartelados.

D: Desplazamiento del eje neutro de un miembro sometido a carga, medido a partir de su posición cuando está descargado, expresado en mm.

CAPÍTULO C.8

ESTRUCTURAS DE MADERA

Sección C.8.1 GENERAL

ARTÍCULO C.8.1.1. Objetivo.

El objetivo del presente capítulo es el logro de la seguridad en edificaciones de madera, y el uso racional del material. Para esto se presentan los requisitos generales y de diseño, las normas técnicas y recomendaciones de construcción.

PARÁGRAFO C.8.1.1.1. Las disposiciones de este capítulo deben aplicarse a cubiertas, entrepisos, vigas, columnas, muros divisorios y sistemas de columna y viga de edificaciones livianas, de uno o dos pisos hechas con maderas aserradas, y unidas con puntillas y pernos.

ARTÍCULO C.8.1.2. Alcance.

Los requisitos establecidos en este capítulo deben aplicarse a edificaciones de madera, es decir, aquellas donde la estructura está hecha parcial o totalmente con elementos de madera y a la porción en madera de las edificaciones mixtas, es decir, aquellas donde la estructura hecha parcialmente en madera, está complementada con otros materiales como concreto, acero o mampostería.

ARTÍCULO C.8.1.3. Condiciones generales.

Si se utilizan dimensiones y requisitos menores a los mínimos establecidos en este capítulo debe demostrarse la seguridad y conveniencia de la propuesta, mediante memorias de cálculos, planos y especificaciones de construcción y eventualmente ensayos de resistencia, durabilidad y comportamiento.

ARTÍCULO C.8.1.4. Sistema de unidades y medidas.

Debe utilizarse el sistema de unidades métrico decimal para el diseño, comercialización y especificaciones de madera estructural.

PARÁGRAFO C.8.1.4.1. Los lados de la escuadría deben expresarse en centímetros (cm) y las longitudes en metros (m), designando primero la

menor dimensión. Las molduras deben expresarse en metros (m) y los volúmenes en metros cúbicos (m3).

PARÁGRAFO C.8.1.4.2. Conversión de unidades. En la tabla C.8-1 se presentan las conversiones aplicables a los sistemas de comercialización de la madera.

TABLA C.8-1

CONVERSIÓN DE UNIDADES DE VOLUMEN

UNIDAD	**VALOR EN METROS CUBICOS**
1pie	0.00236
1 pieza (Bogotá)	0.03000
1 pie cúbico	

C.8.1.4.2.1. Un pie tablar es el volumen contenido en 1 pie cuadrado de madera de 1 pulgada de espesor.

Sección C.8.2 REQUISITOS DE LA MADERA ESTRUCTURAL

ARTÍCULO C.8.2.1. General.

En esta sección se establecen los requisitos que debe cumplir la madera destinada a usos estructurales, así como varios aspectos de su comercialización, secamiento, preservación y mantenimiento.

ARTÍCULO C.8.2.2. Normas de clasificación visual.

Para la clasificación por defectos en la madera, deberá considerarse la norma ICONTEC 824 "maderas, glosario de defectos". La madera estructural aserrada que se utilice en el Distrito Capital de Santafé de Bogotá, deberá seguir la regla de clasificación visual establecida por el Padtrefort, la cual se resume en el parágrafo C.8.2.2.1.

PARÁGRAFO C.8.2.2.1. Regla de clasificación visual. Los defectos y tolerancias de la regla de clasificación visual para maderas estructurales son los siguientes:

ABARQUILLADO. Se permite en forma leve, no mayor del 1% del ancho de la pieza.

ARISTA FALTANTE. Se permite en una sola arista. Las dimensiones de la cara y el canto (espesor) donde falta la arista debe ser por los menos 3/4 de las respectivas dimensiones con la arista completa.

ARQUEADURA. Se permite 1 cm para cada 300 cm de longitud de la pieza, o su equivalente h/L<0.3%.

BANDAS ANCHAS DE PARÉNQUIMA. No se permiten en piezas que van a estar sometidas a esfuerzos de compresión.

DURAMEN QUEBRADIZO. No se permite.

ENCORVADURA. Se permite 1 cm para cada 300 cm de longitud de la pieza, o su equivalente h/L<0.3%.

ESCAMADURA. No se permite en las aristas. Se permite en las caras si es paralela al eje de la pieza, de una profundidad menor que 1/10 del espesor y una longitud no mayor que 1/4 de la longitud total.

FALLAS DE COMPRESIÓN. No se permiten.

GRANO INCLINADO. Se permite hasta una inclinación de 1/8 en cualquier parte de la pieza.

GRIETAS. Se permiten en distribución moderada. La suma de sus profundidades, medidas desde ambos lados, no debe exceder de 1/4 del espesor de la pieza.

MANCHAS. Se permiten garantizando que sean sólo cambios de color relacionados con pudrición.

MÉDULA INCLUIDA. Se permite con un diámetro máximo de 2 cm o de 1/8 del ancho de la cara de la pieza, el que sea menor, máximo 1 por metro.

NUDO SANO. Se permite con un diámetro máximo de 4 cm, o de 1/4 del ancho de la cara de la pieza, el que sea menor, máximo uno por metro.

NUDOS ARRACIMADOS. No se permiten.

PERFORACIONES GRANDES. Se permiten cuando su distribución es moderada y superficial. Máximo 3 agujeros en 100 cm. No alineados ni pasantes.

PERFORACIONES PEQUEÑAS. Se permiten cuando su distribución es moderada y cubren una zona menor que 1/4 de la longitud total de la pieza. Máximo 6 agujeros en 10 cm2. No alineados ni pasantes.

PUDRICIÓN. No se permite.

RAJADURA. Se permite sólo en uno de los extremos y de una longitud no mayor al ancho de la cara de la pieza.

TORCEDURA. Se permite en una sola arista. Su magnitud no debe ser mayor que 1/300 de la longitud de la pieza.

PARÁGRAFO C.8.2.2.2. Debe considerarse como pieza aceptable aquella donde la magnitud de cada uno de sus defectos no exceda la tolerancia establecida en la regla.

PARÁGRAFO C.8.2.2.3. En algunos casos, la presencia simultánea de más de dos defectos del tamaño o tolerancia máximos puede producir una mayor reducción de la resistencia que cualquiera de los defectos en forma individual.

PARÁGRAFO C.8.2.2.4. Si dentro de cualquiera de los siguientes grupos se presenta más de un defecto en el máximo tolerable, la pieza deberá ser rechazada.

a) Abarquillado, arqueadura, encorvadura y torcedura;

b) Inclinación general del grano, nudos;

c) Rajaduras, grietas, escamaduras, y

d) Perforaciones pequeñas, perforaciones grandes.

PARÁGRAFO C.8.2.2.5. La pieza debe también rechazarse si la inclinación del grano es la máxima tolerable en la cara y en el canto que forman una misma arista.

ARTÍCULO C.8.2.3. Medidas nominales y reales. Las medidas nominales de las maderas aserradas son aquellas con las cuales se conoce comercialmente una pieza de madera; las medidas reales son aquellas que presentan las piezas de madera, generalmente menores que las anteriores.

PARÁGRAFO C.8.2.3.1. En la tabla C.8-2, se especifican las máximas desviaciones permitidas entre las medidas nominales y reales de la madera estructural en bruto que se utilice en el Distrito Especial de Bogotá.

TABLA C.8-2

MÁXIMAS DESVIACIONES PERMITIDAS ENTRE LAS MEDIDAS NOMINALES Y REALES DE LA MADERA ESTRUCTURAL EN BRUTO

MEDIDAS NOMINALES	**MEDIDAS REALES**
2.0 cm	2.0 cm
2.5 cm	2.5 cm
5.0 cm	4.8 cm
10.0 cm	9.5 cm
15.0 cm	14.5 cm
20.0 cm	19.5 cm
25.0 cm	24.5 cm
30.0 cm	29.5 cm
30. m	2.95 m
4.0 m	3.90 m
5.0 m	4.90 m
6.0 m	5.90 m

PARÁGRAFO C.8.2.3.2. Medidas rectificadas. Las medidas rectificadas resultantes de los procesos de secado, cepillado, planeado, aserrado y corte deben coincidir con las dimensiones efectivas de las piezas en el momento de la construcción.

PARÁGRAFO C.8.2.3.3. Escuadrías o secciones preferenciales. En la tabla C.8-3, se presentan las medidas rectificadas y nominales que debe tener la madera cepillada y seca que se comercialice en el Distrito Capital de Santafé de Bogotá para su utilización como madera estructural; dichas escuadrías preferenciales deben utilizarse en el cálculo y construcción de estructuras de madera.

TABLA C.8-3

MEDIDAS NOMINALES Y RECTIFICADAS DE LA MADERA ESTRUCTURAL CEPILLADA Y SECADA

NOMBRE	MEDIDAS RECTIFICADAS (cm)	MEDIDAS NOMINALES (cm)	MEDIDAS NOMINALES (pulgadas)
Tabla chapa (espesor)	1.5	2.0	¾
Tabla burra (espesor)	2.0	2.5	1
Listón	2*4	2.5*5	2*2
Durmiente	4*4	5*5	2*2
Repisa, cuartón	4*9	5*10	2*4
Cerco	9*9	10*10	4*4
Vigueta	4*4	5*15	2*6
Planchón, entresuelo	4*18	5*20	2*8
Tablón	4*23	5*25	2*10
Viga	18*18	20*20	8*8
Mesa	18*18	10*20	8*8

ARTÍCULO C.8.2.4. Secado de la madera. Es una condición obligatoria el secado de la madera para elementos estructurales principales en edificaciones. En otro tipo de construcciones de madera tal como se define en el parágrafo C.8.1.1.1, debe ser una condición deseable, mas no obligatoria.

PARÁGRAFO C.8.2.4.1. El contenido de humedad de la madera estructural en el momento de la fabricación, debe ser inferior al 19% y cercano al 14%.

C.8.2.4.1.1. La madera debe secarse teniendo en cuenta el uso específico de la construcción en que va a utilizarse y debe llevarse hasta un contenido en humedad compatible con el que va a adquirir una vez puesta en servicio.

C.8.2.4.1.2. Para secar la madera puede utilizarse el sistema de secado natural o de secado artificial, siempre y cuando se demuestre que se obtienen los niveles de contenido de humedad requeridos.

ARTÍCULO C.8.2.5. Preservación de la madera.

En este artículo se presentan las medidas que deben tomarse para la preservación de la madera estructural. Debe utilizarse la terminología dada en la norma ICONTEC 1149 "Maderas. Preservación terminología general".

PARÁGRAFO C.8.2.5.1. Todo elemento de madera estructural debe protegerse contra el ataque de hongos e insectos.

PARÁGRAFO C.8.2.5.2. Los preservativos deben escogerse de acuerdo con la destinación final de la edificación. En edificios agrícolas y en construcciones no permanentes se acepta el uso de creosota.

PARÁGRAFO C.8.2.5.3. Todo preservativo debe aplicarse después de secar la madera entre el 25 y el 15% de contenido de humedad, salvo que se trate de una protección para el transporte de madera.

PARÁGRAFO C.8.2.5.4. El preservativo debe cubrir la totalidad de las superficies de la pieza estructural, inclusive muescas y superficies no expuestas de elementos prefabricados.

PARÁGRAFO C.8.2.5.5. Los sistemas de aplicación del preservativo deben ser los siguientes:

C.8.2.5.5.1. La preservación con sales mineralizadas por sistemas de presión y vacío debe emplearse en elementos estructurales que trabajen en condiciones muy desfavorables, tales como postes parcialmente enterrados o sumergidos en agua.

C.8.2.5.5.2. El tratamiento por inmersión debe realizarse para elementos estructurales a la intemperie.

C.8.2.5.5.3. En todos los demás casos pueden aplicarse los preservativos mediante brocha o aspersión.

ARTÍCULO C.8.2.6. Grupos de madera estructural.

Según su densidad básica (relación determinada por el peso de madera anhidra y el volumen de la madera verde), la madera estructural debe clasificarse en alguno de los grupos siguientes:

Grupo A: maderas con densidad superior a 0.71 gm/cm^3.

Grupo B: maderas con densidad entre 0.56 y 0.7 gm/cm^3.

Grupo C: maderas con densidad entre 0.4 y 0.55 gm/cm^3.

ARTÍCULO C.8.2.7. Calidad de la madera estructural. De acuerdo con los requisitos establecidos en esta sección, la madera estructural debe clasificarse en alguna de las dos calidades siguientes:

PARÁGRAFO C.8.2.7.1. Calidad estructural selecta (E.S.). Está constituida por maderas de los grupos A y B en escuadrías preferenciales, que cumplen los requisitos de la regla de clasificación visual establecida en el artículo C.8.2.2. Son maderas cepilladas y secadas convenientemente hasta un contenido de humedad inferior al 19% en el momento de la preservación y preservadas con sales mineralizadas por sistemas de presión y vacío o en su defecto, con fungicidas e insecticidas de alto poder residual aplicado según las instrucciones del fabricante.

C.8.2.7.1.1. Esta calidad de madera es de forzosa aplicación en elementos estructurales principales, tales como columnas, vigas, viguetas, cerchas, pórticos, terrazas, elementos expuestos a la intemperie o estructuras que se dejen a la vista.

PARÁGRAFO C.8.2.7.2. Calidad estructural común (E.C.). Está constituida por maderas de la clase B y C en escuadrías preferenciales que cumplen los requisitos de la regla de clasificación visual establecida en el artículo C.8.2.2. Son maderas sin cepillar, sin secar y sin preservar pero aceptables desde el punto de vista estructural.

C.8.2.7.2.1. Esta calidad es apropiada para elementos estructurales en edificios agrícolas, construcciones provisionales y estructuras recubiertas por otros materiales.

Sección C.8.3 DISEÑO ARQUITECTÓNICO

ARTÍCULO C.8.3.1. Objetivo.

En esta sección se dan las pautas generales y limitaciones que deben tomarse en cuenta en todo desarrollo de proyectos arquitectónicos que empleen la madera como elemento estructural según lo definido en los artículos C**.**8.1.1 y C.8.1.2. También se presentan recomendaciones para proteger mediante adecuadas prácticas de diseño las construcciones de madera estructural.

ARTÍCULO C.8.3.2. Características físicas.

En los diseños de madera estructural deben tenerse en cuenta las limitaciones impuestas por el origen orgánico del material como son: heterogeneidad y defectos; higrospocidad e inestabilidad dimensional; combustibilidad y deterioro por hongos, insectos y agentes atmosféricos; baja densidad y peso de las piezas.

ARTÍCULO C.8.3.3. Características mecánicas.

En el diseño con madera estructural debe tenerse en cuenta las características propias del material en cuanto a resistencia y rigidez, lo que necesariamente impone restricciones de luz, carga y esfuerzos admisibles.

ARTÍCULO C.8.3.4. Sistemas constructivos.

Se permiten sistemas constructivos de montaje en el sitio, precortado, prefabricación parcial y prefabricación total con diversos grados de industrialización, siempre y cuando se consideren y cumplan los requisitos de resistencia y rigidez.

ARTÍCULO C.8.3.5. Protección contra la humedad.

PARÁGRAFO C.8.3.5.1. General. En zonas de alto riesgo de humedad, las piezas en contacto con el suelo o con superficies expuestas al exterior

deben tratarse, según lo indicado en el artículo C.8.2.5, o deben ser de madera con resistencia natural a la intemperie.

PARÁGRAFO C.8.3.5.2. Los elementos estructurales embebidos en la tierra o parcialmente sumergidos en agua, deben preservarse con sales mineralizadas mediante el sistema de presión y vacío; los elementos estructurales a la intemperie deben tratarse mediante inmersión, en los casos distintos a los anteriormente enunciados, deben aplicarse preservativos con brocha o por aspersión.

PARÁGRAFO C.8.3.5.3. Lluvia. Toda madera expuesta a la acción directa de la lluvia debe preservarse de acuerdo con los métodos del capítulo B.5 "protección contra la intemperie", por medio de sustancias hidrófugas o superficies impermeables que contengan preservantes no hidrolizables.

PARÁGRAFO C.8.3.5.4. Todo elemento estructural expuesto a la intemperie o a humedecimiento y secado debe apoyarse sobre pedestales de concreto o acero elevados sobre el suelo, o protegidos para evitar el salpique por medio de aleros o deflectores.

ARTÍCULO C.8.3.6. Protección contra hongos.

En este artículo se presentan los requisitos que deben cumplir las edificaciones y elementos de madera para asegurar su sanidad contra el ataque de hongos.

PARÁGRAFO C.8.3.6.1. No debe utilizarse madera estructural con ataques evidentes de putrefacción u hongos cromáticos.

PARÁGRAFO C.8.3.6.2. Debe evitarse el uso de clavos y otros elementos metálicos que atraviesen la madera en las caras expuestas a lluvias o fuentes de humedad, salvo que se sellen las aberturas.

PARÁGRAFO C.8.3.6.3. Debe reducirse al máximo el contenido de humedad de la madera recién aserrada y protegerla mediante fumigación con fungicidas durante el apilado.

PARÁGRAFO C.8.3.6.4. La madera debe aislarse de las fuentes de humedad tales como capilaridad, condensación, lluvia y aguas subterráneas.

ARTÍCULO C.8.3.7. Protección contra insectos.

En este artículo se presentan los requisitos que deben cumplir las edificaciones de madera para asegurar su sanidad contra el ataque de insectos.

PARÁGRAFO C.8.3.7.1. En zonas donde existan termitas subterráneas deben eliminarse restos orgánicos alrededor de la construcción y establecerse barreras de tierra con insecticida hasta la profundidad de la cimentación.

PARÁGRAFO C.8.3.7.2. En zonas donde existan termitas subterráneas y superficiales deben colocarse deflectores metálicos sobre las superficies superiores de la cimentación en forma completamente continua.

PARÁGRAFO C.8.3.7.3. En aquellos con alto riesgo de ataque de insectos debe utilizarse madera industrial tratada, según métodos de preservación adecuados.

ARTÍCULO C.8.3.8. Protección contra el fuego.

Todas las edificaciones del Distrito Capital de Santafé de Bogotá que utilicen madera como elemento estructural, deben cumplir las normas establecidas en el capítulo B.2, "requisitos de prevención y protección contra el fuego".

ARTÍCULO C.8.3.9. Protección contra sismos. Las estructuras de madera deben cumplir las normas establecidas en el Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes, Decreto 1400 de junio 7 de 1984.

Sección C.8.4 DISEÑO ESTRUCTURAL

ARTÍCULO C.8.4.1. General.

En esta sección se dan normas específicas sobre cargas, esfuerzos admisibles en la madera y presentación de planos. Además de las reglamentaciones de esta sección, se aceptan las especificaciones dadas en el manual de diseño del Padtrefort (proyectos andinos de desarrollo tecnológico en el área de los recursos forestales tropicales de la Junta del Acuerdo de Cartagena), o en su defecto, las normas del National Design

Specification for Wood Construction del National Forest Products Association.

ARTÍCULO C.8.4.2. Planos.

Los planos constructivos de las estructuras de madera deben indicar las cargas empleadas en el diseño, la calidad de todos los materiales, sus esfuerzos de diseño y las dimensiones y disposición de los elementos.

ARTÍCULO C.8.4.3. Cargas.

La evaluación de las cargas muertas debe hacerse cuidadosamente teniendo en cuenta los posibles aumentos por cambio de uso de la edificación. Las cargas vivas no pueden ser inferiores a las dadas en el título B, cargas, del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes.

ARTÍCULO C.8.4.4. Esfuerzos admisibles en la madera.

Para las maderas que cumplan con las normas de clasificación visual del artículo C.8.2.2, deben usarse los esfuerzos dados en la tabla C.8-4, según el grupo estructural al cual pertenezcan.

TABLA C.8-4

ESFUERZOS ADMISIBLES PARA MADERA ESTRUCTURAL SECA ENTRE EL 15 Y EL 19% (SEGÚN ENSAYOS DE PROBETAS DE LABORATORIO EN Kg/cm2)

GRUPO	FLEXION fm	TRACCIÓN ft	COMPRESIÓN PARALELA fc	COMPRESIÓN PERPENDICULAR	CORTE PARALELOS fv
A	210	145	145	40	15
B	150	105	110	28	12
C	100	75	80	15	8

PARÁGRAFO C.8.4.4.1. Para los esfuerzos de especies particulares pueden utilizarse las siguientes fuentes:

- Maderas colombianas. Proexpo, Bogotá Colombia. Propiedades físicas y mecánicas de algunas especies en Colombia.

- Tablas de propiedades físicas y mecánicas de la madera de 24 especies de Colombia. Junta del Acuerdo de Cartagena, Padtrefort 1982.

ARTÍCULO C.8.4.5. Módulo de elasticidad.

El diseño de elementos sometidos a flexión, tracción o compresión paralela a la fibra debe hacerse considerando los módulos de elasticidad indicados como Emin en la tabla C:8-5.

TABLA C.8-5

MODULOS DE ELASTICIDAS (kg/cm2)

(SEGÚN ENSAYOS DE PROBETAS DE LABORATORIO, PARA MADERA HUMEDA)

GRUPO	Emin	Eprom
A	95.000	130.000
B	75.000	100.000
C	55.000	90.000

ARTÍCULO C.8.4.6. Deformaciones totales.

Las deformaciones totales de los elementos y sistemas estructurales, que deben incluir las deformaciones diferidas causadas por cargas permanentes, no deben ser superiores a 1/360 de la luz en construcciones con cielo rasos pañetados; 1/240 de la luz en estructuras con los cielo rasos flexibles, y 1/180 de la luz en techos sin cielo rasos.

ARTÍCULO C.8.4.7. Elementos de unión.

Se permiten los elementos de unión a base de puntillas, tornillos golosos, pernos, platinas, adhesivos y conectores de placa, siempre que estén protegidos por una capa de pintura o de zinc.

Sección C.8.5 CONSTRUCCIÓN

ARTÍCULO C.8.5.1. Objeto.

En esta sección se dan recomendaciones sobre fabricación, almacenaje, transporte, montaje de estructuras de madera, así como las normas de seguridad durante la construcción de las mismas.

ARTÍCULO C.8.5.2. Fabricación.

La fabricación de elementos estructurales o el precortado de piezas de madera debe efectuarse observando estrictamente las dimensiones y tolerancias especificadas en los planos con el fin de que el producto final cumpla los requisitos y pueda transportarse correctamente. En la fabricación de cerchas, deben cumplirse también las normas establecidas en el código del Truss Plate Institute.

PARÁGRAFO C.8.5.2.1. Las escuadrías de las secciones deben cumplirse estrictamente; cuando ello no sea posible debe darse aviso al diseñador estructural.

PARÁGRAFO C.8.5.2.2. Cuando el corte y acondicionamiento de piezas haya de efectuarse en la obra, el constructor debe disponer de un área cubierta bien iluminada y ventilada que permita el almacenaje, manipuleo y trabajo de la madera.

ARTÍCULO C.8.5.3. Almacenaje.

Hasta el momento de su transporte al sitio del montaje los elementos estructurales fabricados deben colocarse sobre una superficie nivelada y sobre piezas de madera de tal forma que la humedad no los afecte.

PARÁGRAFO C.8.5.3.1. Las pilas deben tener adecuada estabilidad y debe evitarse a las piezas cualquier esfuerzo no previsto en el cálculo que produzca deformaciones permanentes.

PARÁGRAFO C.8.5.3.2. Es recomendable mantener los elementos estructurales con buena ventilación y en área cubierta.

ARTÍCULO C.8.5.4. Transporte.

Los elementos fabricados deben protegerse a fin de evitar deterioros durante el transporte y manipuleo.

PARÁGRAFO C.8.5.4.1. De acuerdo con las especificaciones de cálculos, los elementos fabricados deben diseñarse también para manipuleo y método de izamiento de los componentes.

PARÁGRAFO C.8.5.4.2. El transportador, contratista o responsable del transporte debe contar con el equipo y la mano de obra adecuada a fin de asegurar el correcto manejo de los elementos.

ARTÍCULO C.8.5.5. Montaje.

Además de las normas aplicables establecidas por el código del Truss Plate Institute, debe observarse lo siguiente:

PARÁGRAFO C.8.5.5.1. El montaje debe ejecutarse de acuerdo con los planos de obra y las especificaciones del fabricante o diseñador.

PARÁGRAFO C.8.5.5.2. No deben usarse elementos dañados o deformados que pongan en peligro la edificación la buena calidad del resultado final.

PARÁGRAFO C.8.5.5.3. Los planos de montaje deben indicar claramente la posición de cada parte o pieza fabricada, la cual debe estar identificada convenientemente.

PARÁGRAFO C.8.5.5.4. Es recomendable el montaje de las piezas fabricadas de tal forma que se puedan comprobar las dimensiones totales finales, así como el correcto aplomado de la estructura y el juego de tolerancia, antes de asegurar definitivamente los componentes.

PARÁGRAFO C.8.5.5.5. El arriostramiento provisional colocado para evitar el colapso de las estructuras que se están montando, debe hacerse con listones y durmientes de calidad estructural común según lo definido en el artículo C.8.2.7 y no debe removerse hasta tanto las estructuras hayan sido plomadas, alineadas, niveladas y su arriostramiento definitivo instalado.

ARTÍCULO C.8.5.6. Normas de seguridad.

En el montaje de estructuras de madera deben aplicarse las medidas de seguridad durante la construcción, definidas en el capítulo F.1 "Medidas de seguridad durante la construcción", de este código.

CAPÍTULO C.9

VIDRIOS

Sección C.9.1 GENERAL

ARTÍCULO C.9.1.1. Alcance.

Las estipulaciones de este capítulo se refieren a requisitos generales de diseño y normas de seguridad que deben aplicarse a:

(a) Vidrios y ventanales exteriores de todas las edificaciones, y

(b) Vidrios y ventanales interiores y exteriores instalados en marcos móviles.

ARTÍCULO C.9.1.2. Definiciones.

Para la correcta interpretación de las normas contenidas en este capítulo, se adoptan las definiciones siguientes:

VIDRIO: Producto inorgánico de fusión, constituido principalmente por compuestos de silicio, calcio y sodio, que se han enfriado hasta adquirir un estado rígido sin cristalización.

METAL VIDRIADO DE SEGURIDAD: Es el material vidriado resultante de procesamiento o combinación con otros materiales, de tal manera que, en caso de rotura, es mínima la probabilidad de que causen heridas o cortaduras.

VIDRIO LAMINADO: Consiste en dos o más láminas de vidrio recocido unidas por una o varias capas plásticas intermedias. Puede romperse al impacto pero los pedazos de vidrio permanecen adheridos al plástico, conservando su forma y posición original, de modo que no se producen aristas cortantes.

VIDRIO TEMPLADO: Lámina monolítica de vidrio sometida a tratamiento térmico o químico que le confiere mayor resistencia a la flexión. En caso de rotura, la pieza entera se deshace completamente en innumerables pedazos granulares, no cortantes.

ARTÍCULO C.9.1.3. Defectos y fallas.

Para efectos de este capítulo, se incorpora a él la terminología sobre defectos de fusión de los vidrios y defectos y fallas comunes al vidrio estirado y al cristal flotado o pulido, que contiene la norma ICONTEC 1547.

ARTÍCULO C.9.1.4. Simbología.

Para la correcta interpretación de las normas contenidas en este capítulo, se adopta la simbología siguiente:

a: Ancho del vidrio en centímetros.

f: Factor para calcular el espesor de la lámina de vidrio.

L: Longitud del vidrio en centímetros.

Sección C.9.2 REQUISITOS DE DISEÑO

ARTÍCULO C.9.2.1. Propiedades mecánicas.

En el diseño deben considerarse las propiedades mecánicas de resistencia promedia del vidrio a tensión y compresión, peso específico y coeficiente lineal de dilatación térmica, según lo especifique el fabricante, con el fin de evitar que se presenten deformación y rotura de los elementos de vidrio.

ARTÍCULO C.9.2.2. Cargas de viento.

Los componentes exteriores de vidrios y ventanales de toda instalación, deben diseñarse para resistir las presiones inducidas por las cargas de viento, evaluadas de acuerdo con el capítulo C.3 "Cargas".

ARTÍCULO C.9.2.3. Espesores y áreas de las láminas de vidrio.

El espesor de una lámina de vidrio, debe determinarse teniendo en cuenta sus dimensiones, los lados que se soportan y las presiones inducidas por el viento u otra causa, que actúen normalmente sobre la lámina, de acuerdo con el proceso de diseño estipulado en este artículo.

PARÁGRAFO C.9.2.3.1. Para determinar el espesor mínimo y el área máxima permitidos en una lámina de vidrio, debe seguirse el proceso de diseño de la tabla C.9-1.

TABLA C.9-1 **CUADRO DE RESISTENCIA POR ESPESOR**						
Presiones de viento kg/m2	29	44	59	78	98	122
Velocidad media del viento en un minuto k/h	72	87	101	116	130	145
Velocidad instantánea del viento k/h	93	113	132	151	169	188
ESPESOR MINIMO						
	FACTORES f					
3 mm	0.76	0.71	0.66	0.62	0.58	0.54
4 mm	1.27	1.16	1.06	0.97	0.89	0.83
5 mm	2.08	1.73	1.49	1.30	1.16	1.04
6 mm	2.46	2.05	1.76	1.54	1.36	1.23
7 mm	3.03	2.41	2.11	1.89	1.38	1.51

PARÁGRAFO C.9.2.3.2. El factor f resulta de aplicar la fórmula siguiente:

$$f = \frac{(L)(a)}{60\,(L + a)}$$

PARÁGRAFO C.9.2.3.3. Las presiones intermedias deben determinarse por interpolación entre las presiones inmediatamente superior e inferior, mediante el ajuste conveniente del factor f.

PARÁGRAFO C.9.2.3.4. Los diseños obtenidos con el método siguiente deben verificarse con la tabla C.9-2, donde se da el espesor recomendado para el área máxima de una lámina de acuerdo con las condiciones de velocidad del viento.

TABLA C.9-2

AREAS MÁXIMAS EN M2 POR ESPESOR PARA VIDRIOS COLOCADOS VERTICALMENTE Y SOPORTADOS EN LOS CUATRO LADOS

VELOCIDAD DEL VIENTO EN km/h	**ESPESOR DEL VIDRIO EN mm**						
	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
45	6.0	10.8	15.4	17.5	17.9		
65	3.0	5.4	8.2	11.4	15.0	19.8	
90	2.0	3.6	5.5	7.6	10.9	17.0	
105	1.5	2.7	4.2	5.8	8.2	12.7	19.0
125							
	1.0						
		1.8					
			2.8				
				3.9			
					5.5		
						8.5	
							14.8

ARTÍCULO D.9.2.3.5. Se prohíbe el uso de vidrios de 2 y 3 mm en áreas que excedan los 1.10 m^2; por su espesor y flexibilidad.

ARTÍCULO C.9.2.4. Se requiere que las juntas de expansión y los anclajes diseñados de tal manera que no transmitan cargas a los vidrios debidas a movimientos de la estructura.

PARÁGRAFO C.9.2.4.1. Debe haber una junta de expansión vertical por cada piso de la edificación, colocada preferencialmente en un miembro de soporte horizontal.

PARÁGRAFO C.9.2.4.2. Las juntas de expansión horizontal deben colocarse, bien en cada línea de columnas o a 9.0 m de distancia cada una, según lo que resulte menor.

ARTÍCULO C.9.2.5. El diseño de instalaciones de vidrios inclinados está sujeto a requisitos estructurales adicionales, dependientes de factores como: grado de inclinación, cargas inducidas por su propio peso y el del agua retenida en la lámina, de lados soportados, etc. El ingeniero constructor debe responsabilizarse de la seguridad estructural del sistema.

Sección C.9.3 SEGURIDAD

ARTÍCULO C.9.3.1. Es preciso establecer las medidas y elementos de seguridad y características apropiados de los materiales vidriados, de tal manera que puedan utilizarse en cualquier lugar en las edificaciones, sin riesgo para sus ocupantes y otras personas que transiten por sitios aledaños.

ARTÍCULO C.9.3.2. Se exige el uso exclusivo de vidrios de seguridad laminados o templados, en ventanas, puertas, barandas, antepechos, marquesinas, y, en general, en toda aplicación donde se requiere cumplir una o ambas de las condiciones siguientes:

(a) Evitar el peligro de que ocurran heridas graves en caso de rotura, y

(b) Obtener la mayor resistencia a esfuerzos mecánicos o choques térmicos.

ARTÍCULO C.9.3.3. No debe emplearse vidrios que presenten fallas, defectos o ambas imperfecciones de las que se refiere el artículo C.9.1.3, y que puedan afectar las propiedades físicas indispensables para la función que desempeñan.

ARTÍCULO C.9.3.4. Si los vidrios son fijos, con pasavidrios, es necesario emboquillarlos con pasta para vidrio, a lo largo del contorno, para evitar vibraciones susceptibles de ocasionar rotura o ruido molesto.

ARTÍCULO C.9.3.5. Los ensayos para los tipos de vidrio de seguridad deben realizarse según los requisitos estipulados en la norma ICONTEC 1578.

ARTÍCULO C.9.3.6. Los sistemas que usen vidrios deben diseñarse de tal manera que no haya durante períodos de tiempo prolongados en los canales de fijación de los vidrios.

ARTÍCULO C.9.3.7. Con el fin de evitar roturas en las láminas de vidrio, inducidas por su propio peso o por deformaciones o protuberancias en el marco de la ventana (tornillos, puntos de soldadura, etc.), se exige colocar como mínimo, dos soportes blandos para las unidades de vidrio cuyo espesor exceda de 6 mm.

ARTÍCULO C.9.3.8. Deben emplearse empaques no duros (caucho o similares) cuando la lámina de vidrio pueda verse sometida a impactos, altas presiones normales, choques térmicos, vibraciones o filtraciones.

ARTÍCULO C.9.3.9. Puertas y paneles fijos de vidrio.

Se permite el uso de vidrio como elemento principal en puertas y paneles, pero supeditado a que sea de cristal templado o vidrio de seguridad de espesor adecuado a sus dimensiones; además deben cumplirse los siguientes requisitos:

(a) Puertas: deben identificarse debidamente como tales, cada una de ellas, por medio de herrajes, partes no pulidas, leyendas ubicadas entre los 0.90 m y 1.50 m de altura, o por cualquier otro medio, siempre que se asegure el fin perseguido, y

(b) Paneles Fijos: deben colocarse muretes, barandas, etc., en la parte inferior de los paneles, con el objeto de indicar claramente que no se trata de lugares de paso. En caso de hallarse ubicados cerca de vías públicas, es preciso colocar defensas, para reducir las consecuencias de choques accidentales de vehículos.

ARTÍCULO C.9.3.10. Antes de iniciarse una demolición, es necesario extraer todos los vidrios y cristales que hubiera en la otra.

ARTÍCULO C.9.3.11. Vidrio estructural y de piso.

El vidrio estructural y de piso, deberá tener dimensiones no mayores de 0.30 m de lado y debe ser capaz de soportar la sobrecarga prevista para la estructura en donde está ubicado. Los vidrios deberán estar perfilados cuando vayan dentro de soportes de hormigón armado. En caso de que los vidrios se apoyen en estructura metálica, ésta se ejecutará con perfiles especiales escogidos al efecto. Las juntas entre paños, deben sellarse con cemento asfáltico u otro material elástico similar.

ARTÍCULO C.9.3.12. Revestimiento con vidrios.

La colocación de revestimientos con piezas o placas de vidrios, requiere que se asegure su perfecta adherencia a los muros y se evite la presencia de aristas cortantes. Las piezas de vidrios que se usen para revestir deben tener las siguientes dimensiones máximas:

- 0.95 m^2, si se colocan a altura menor de 2.5 m, medida sobre el solado.

- 0.50 m^2, si se colocan arriba de 2.50 m, el lado máximo de la pieza será de 1.50 m.

ARTÍCULO C.9.3.13. Techos vidriados.

(a) Claraboyas: toda claraboya debe construirse con base en marcos y bastidores de metal u hormigón armado, anclados firmemente;

(b) Bóvedas y cúpulas: toda bóveda o cúpula debe construirse con base en estructura metálica y vidrios soportados o estructura de hormigón armado y vidrios perfilados inclinados dentro de los soportes, y

(c) Techos transitables: todo techo o azotea de esta clase debe responder a las especificaciones del artículo C.9.3.11, "Vidrio estructural y de piso".

TÍTULO D

REQUISITOS PARA INSTALACIONES

CAPÍTULO D.1

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Sección D.1.1 GENERAL

ARTÍCULO D.1.1.1. Servicios.

Para la prestación del servicio de energía eléctrica, las edificaciones del Distrito Capital de Santafé de Bogotá deben cumplir con los requisitos dados al respecto por la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá, EEEB.

PARÁGRAFO D.1.1.1.1. La comisión permanente del código de construcción estudiará los requisitos establecidos por la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá y seleccionará los que deban formar parte del código.

ARTÍCULO D.1.1.2. Instalaciones.

Todas las instalaciones eléctricas tanto domiciliarias como industriales y comerciales para edificaciones en el Distrito Capital de Santafé de Bogotá, deben cumplir con los requisitos establecidos por la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá, EEEB. Las instalaciones eléctricas domiciliarias deberán cumplir con las disposiciones de la norma ICONTEC 950.

PARÁGRAFO D.1.1.2.1. La comisión permanente del código de la construcción de Bogotá evaluará la posibilidad de adopción del proyecto de código eléctrico nacional.

CAPÍTULO D.2

INSTALACIONES TELEFÓNICAS

Sección D.2.1 GENERAL

ARTÍCULO D.2.1.1. Servicios.

Para la prestación del servicio telefónico, todas las edificaciones del Distrito Especial de Bogotá deben cumplir con los requisitos dados al respecto por la Empresa de Teléfonos de Bogotá, ETB.

PARÁGRAFO D.2.1.1.1. La comisión permanente del código de construcción estudiará los requisitos establecidos por la Empresa de Teléfonos de Bogotá y seleccionará los que deban formar parte del código.

ARTÍCULO D.2.1.2. Instalaciones.

Todas las instalaciones telefónicas deben cumplir con los requisitos establecidos por la Empresa de Teléfonos de Bogotá, ETB.

CAPÍTULO D.3

INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

Sección D.3.1 GENERAL

ARTÍCULO D.3.1.1. Propósito y alcance.

El propósito de este capítulo es fijar las normas mínimas de saneamiento, seguridad y calidad de las instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificaciones que se construyan, modifiquen o remodelen en el área del Distrito Especial de Bogotá.

ARTÍCULO D.3.1.2. Aspectos generales.

Toda construcciones (sic) dentro del Distrito Especial de Bogotá, debe proveerse de agua potable del sistema de acueducto de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y de utilidad como desagüe el sistema de alcantarillado de la misma empresa.

PARÁGRAFO D.3.1.2.1. Cualquier excepción a lo anteriormente establecido sólo puede ser autorizada por la EAAB, previo el cumplimiento de todos los requisitos que dicha empresa establezca.

PARÁGRAFO D.3.1.2.2. Para instalaciones de sistemas hidráulicos contra incendio, deben seguirse las normas del capítulo C.7, "Sistemas de Detección y Extinción de Incendios".

PARÁGRAFO D.3.1.2.3. Los recorridos de instalaciones hidráulicas verticales comunes deben hacerse por zonas comunes de la edificación, de modo que la inspección de dichas instalaciones no dependa del acceso a espacios particulares.

PARÁGRAFO D.3.1.2.4. Los cruces de tuberías con estructuras deben efectuarse en forma tal que se cumpla con las disposiciones de la sección C.6.3 del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes, Decreto 1400 de 1984.

PARÁGRAFO D.3.1.2.5. Para los propósitos de este capítulo se adoptan las siguientes definiciones:

Unidad de consumo. Unidad establecida arbitrariamente que equivale a un gasto de 20 litros por minuto y que corresponde a la descarga promedio de un lavamanos de dos llaves en condiciones normales.

Unidad de descarga. Número arbitrario que se asigna a cada aparato sanitario para calcular las tuberías de desagüe.

ARTÍCULO D.3.1.3. Prohibiciones.

No puede emprenderse la construcción de ninguna edificación mientras no se tengan aprobados los planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

PARÁGRAFO D.3.1.3.1. Se exceptúan del cumplimiento de esta disposición las construcciones unifamiliares y bifamiliares, las cuales deben diseñarse dando estricto cumplimiento a las normas de este capítulo y a las de la EAAB.

ARTÍCULO D.3.1.4. Aspectos administrativos.

La aprobación de los diseños y planos hidráulicos y sanitarios está a cargo de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y se obtiene previo el cumplimiento de los requisitos que ella fije para tal efecto.

PARÁGRAFO D.3.1.4.1. En conjuntos residenciales o multifamiliares, el diseño y construcción de las redes exteriores de suministro y desagüe debe regirse por las normas de la EAAB.

Sección D.3.2 SUMINISTRO DE AGUA

ARTÍCULO D.3.2.1. General.

Cada aparato sanitario debe proveerse de un suministro de agua potable, distribuido de acuerdo con las normas exigidas en este capítulo, en tal forma que se mantenga limpio y en condición sanitaria, eliminando cualquier posibilidad de conexión cruzada.

ARTÍCULO D.3.2.2. Prohibiciones.

Deben observarse las siguientes restricciones en la instalación de sistemas de suministro de agua.

PARÁGRAFO D.3.2.2.1. Ninguna tubería de distribución de agua debe conectarse al sistema de suministro público sin la autorización de la EAAB.

PARÁGRAFO D.3.2.2.2. No deben instalarse tuberías, tanques o cualquier otro aparato sanitario o industrial en los que exista peligro de contaminación con aguas usadas, mezclas o cualquier tipo de sustancia, ocasionada por reflujo, succión o cualquier otra causa durante su uso y operación normal.

PARÁGRAFO D.3.2.2.3. No deben hacerse conexiones o permitir que existan, entre tuberías de suministro de agua potable y cualquier otro aparato o tubería que lleve agua de otra fuente o que contenga sustancias químicas, bien sea en forma líquida o gaseosa.

PARÁGRAFO D.3.2.2.4. La tubería de suministro de agua no debe conectarse a sistemas privados de suministro de agua sin la aprobación de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

PARÁGRAFO D.3.2.2.5. No deben instalarse equipos o mecanismos ni operar con químicos o sustancias que puedan contaminar el suministro doméstico de agua. Sólo se permite cuando exista un mecanismo que impida el reflujo.

PARÁGRAFO D.3.2.2.6. El agua utilizada en cualquier proceso industrial no debe reincorporarse al sistema de suministro de agua potable ni distribuirse a los aparatos que requieren suministro de agua potable. Esto no excluye que el agua utilizada en tales procesos industriales pueda recircularse o recuperarse para el sistema industrial. Ningún proceso industrial puede abastecerse de agua tomada directamente de la red del edificio, sino a través de un tanque de almacenamiento.

PARÁGRAFO D.3.2.2.7. Las bombas instaladas en los edificios y destinadas a la distribución de agua de los mismos, no pueden conectarse directamente con el acueducto público sino a través de un tanque de almacenamiento. Se exceptúan las bombas utilizadas en sistemas de protección contra incendio.

PARÁGRAFO D.3.2.2.8. No deben hacerse conexiones directas del sistema de suministro de agua potable a los siguientes aparatos y equipos:

(a) Bidés (que no utilicen dispositivos que prevengan el reflujo).

(b) Mesas de operación, disección, mortuorias, o equipo similar.

(c) Bombas usadas para agua no potable.

(d) Esterilizadores.

(e) Aspiradores.

(f) Sifones de desagüe.

(g) Tanques o aparatos con soluciones químicas.

PARÁGRAFO D.3.2.2.9. No deben instalarse ni mantenerse tuberías de conducción de agua potable en contacto con tuberías o aparatos de conducción de aguas negras, basuras u otros materiales que atenten contra la salud y la seguridad.

PARÁGRAFO D.3.2.2.10. El sistema de distribución de agua en un edificio no debe conectarse directa o indirectamente, con sistema alguno de agua no potable o que pueda poner en peligro la potabilidad de la misma.

PARÁGRAFO D.3.2.2.11. El espacio libre existente entre la abertura del grifo de alimentación y el nivel de rebose de los aparatos sanitarios no debe ser inferior a tres veces el diámetro del grifo de alimentación.

PARÁGRAFO D.3.2.2.12. No debe hacerse interconexión del sistema de suministro de agua potable con el sistema de desagüe o ventilación. Las tuberías de suministro de agua potable, salidas de agua, válvulas interruptoras de vacío o aparatos similares deben localizarse de tal manera que eviten cualquier posibilidad de contaminación.

PARÁGRAFO D.3.2.2.13. En conducciones de agua potable, no debe usarse ninguna tubería que antes haya sido utilizada en un propósito diferente.

PARÁGRAFO D.3.2.2.14. No deben instalarse tanques bajos en sitios expuestos a inundación o filtración de aguas lluvias o servidas, aun cuando tal hecho pudiera ocurrir sólo eventualmente.

ARTÍCULO D.3.2.3. Materiales y elementos.

Pueden diseñarse y construirse instalaciones de conducción de agua potable en PVC, hierro galvanizado (HG), o cobre (Cu). La utilización de otro tipo de materiales está sujeta a la aprobación de la EAAB y de la Secretaría de Salud. Para conjuntos o agrupaciones residenciales y/o industriales y/o comerciales donde se utilicen tuberías de asbesto cemento (AC), éstas deben protegerse exteriormente con pinturas bituminosas. Todos los elementos, tuberías y accesorios deben fabricarse de acuerdo con las normas ICONTEC, vigentes en el momento de ejecución de la obra.

ARTÍCULO D.3.2.4. Diseño.

Deben cumplirse los siguientes requisitos en el diseño de estructuras de suministro de agua.

PARÁGRAFO D.3.2.4.1. La presión mínima disponible en las salidas de los aparatos sanitarios, bajo condiciones normales de funcionamiento, debe ser la siguiente:

(a) Lavaplatos, lavamanos o inodoros de tanque 3 m;

(b) Duchas con mezclador de agua 6 m;

(c) Válvulas de fluxómetro 12 m, y

(d) Duchas con monocontrol y poma de niebla 15 m.

NOTA: Para aquellos aparatos no listados, debe suministrarse la presión residual especificada por el fabricante.

PARÁGRAFO D.3.2.4.2. Si la presión disponible en la red de suministro es insuficiente, debe proveerse de un sistema de bombeo con tanque bajo y tanque alto o de un sistema de bombeo mediante un equipo de presión.

PARÁGRAFO D.3.2.4.3. Para controlar el golpe de ariete y los ruidos en la red de tubería, deben disponerse cámaras de aire de por lo menos 30 cm antes de la conexión de cada aparato.

PARÁGRAFO D.3.2.4.4. Cuando la presión de un aparato sea mayor de la equivalente a una columna de agua de 55 m (550 KPa), deben disponerse válvulas de reducción de presión, o tanques de quiebre de presión.

PARÁGRAFO D.3.2.4.5. Los sistemas de suministro de agua para los edificios deben diseñarse de manera que abastezcan de agua, en todo tiempo, a los aparatos sanitarios, aditamentos y equipos, en caudal suficiente y con las presiones adecuadas para que funcionen satisfactoriamente. La velocidad máxima del agua en tuberías debe ser de 2.4 m/s.

PARÁGRAFO D.3.2.4.6. Debe proveerse un tanque de almacenamiento, cuya capacidad mínima sea igual al consumo de 1 día; en caso de diseñar tanque subterráneo o elevado, el volumen total debe dividirse en un cuarenta por ciento (40%) para el tanque elevado y en un sesenta por ciento (60%) para el tanque subterráneo.

PARÁGRAFO D.3.2.4.7. Los tanques de agua deben diseñarse y construirse en forma tal que garanticen la potabilidad del agua en todo tiempo y que no permita la entrada de aguas freáticas o aguas lluvias y el acceso a insectos o roedores.

PARÁGRAFO D.3.2.4.8. Los consumos mínimos de diseño, y el cálculo de volumen de almacenamiento están dados por las tablas D.3-1.a, D.3-1.b y D.3-1.c.

TABLA D.3-1a

CONSUMOS PARA DISEÑO

CLASIFICACION	LITROS	UNIDAD (por día)
Vivienda	200-250	Habitantes por día
Universidades	50	Estudiantes por día
Internados	250	Personas por día
Hoteles (a)	500	Habitación doble
Hospedaje	25	M2 de área de dormitorio
Oficinas	90	Personas por día
Cuarteles	350	Persona
Restaurantes	4	Comida por día
Hospitales	600	Persona

Prisiones	48	Kg de ropa
Lavanderías	400	Carro
Lavados de carros	50	Hora
W.C. Públicos		
Circos, hipódromos, estadios, parques de atracciones, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1	Espectador
Caberets, casinos, salas baile	30	Metro cuadrado
Cines, teatros, auditorios	3	Silla
Estaciones de servicio, bombas de gasolina, garajes y estacionamientos		
- Lavado automático	12000	Und. De lavado por día
- Lavado no automático	7500	Und. De lavado por día
- Bombas de gasolina	300	Surtidor por día
- Garajes y estacionamientos cubiertos	2	Metro cuadrado
- Oficinas y ventas de repuestos	6	Metro cuadrado

TABLA D.3-1b **CONSUMOS PARA DISEÑO**		
CLASIFICACION	LITROS	UNIDAD (por día)
El suministro de agua		

para bares, fuentes de soda, refresquerías, cafeterías y similares debe calcularse con base en los siguientes consumos:		
- Hasta 30 m2	1.500	
- De 31 a 60 m2	60	Metro cuadrado
- De 61 a 100 m2	50	Metro cuadrado
- Más de 100 m2	40	Metro cuadrado
Para riegos		
Piso asfaltado	1	Metro cuadrado
Empedrados	1.5	Metro cuadrado
Jardines	2	Metro cuadrado
Piscinas	300	Persona
Duchas piscinas	60	Persona
Comercio de mercancías secas, casa de abastos, pulperías y pescaderías.	20	Metro cuadrado
Mínimo	400	Por día
Mercados	15	Metro cuadrado de área útil
Industria	80	Trabajador
Plantas de producción e industrialización de leche y sus anexos		
- Estaciones de Recibo y enfriamiento	1500	1000 Lts
- Plantas de pasteurización	1500	1000 Lts por día por pasteurizar

- Fábricas mantequilla, queso, leche en polvo	1500	1000 Lts por procesar

TABLA D.3-1.c		
CLASIFICACION	LITROS	UNIDAD
Dotaciones de agua para edificaciones destinadas al alojamiento de animales:		
- Ganado lechero	120	Día por animal
- Bovinos	40	Día por animal
- Ovinos	10	Día por animal
- Equinos	40	Día por animal
- Porcinos	10	Día por animal
- Pollos, gallinas, patos, etc	20	Día por animal
Dotación para mataderos públicos o privados de acuerdo a la clase de animal:		
- Bovinos	500	Animal
- Porcinos	300	Animal
- Ovinos y caprinos	250	Animal
- Aves en general	16	Kg en vivo

PARÁGRAFO D.3.2.4.9. Todos los tanques de almacenamiento que funcionen por gravedad deben estar provistos de tubos de rebose colocados a una distancia no menor de 10 cm medida por debajo de la tapa del

tanque. Estos tubos deben tener un diámetro mayor que el de suministro de agua, y no menor que los indicados en la tabla D.3-2.

TABLA D.3-2		
CAPACIDAD DEL TANQUE (Litros)	**DIÁMETRO DE TUBOS DE REBOSE (Nominal)**	
	cm	**pulg**
0 a 3.000	**2.5**	**1**
3.001 a 6.000	**4.0**	**1 ½**
6.001 a 12.000	**5.0**	**2**
12.001 a 20.000	**6.5**	**2 ½**
20.001 a 50.000	**7.5**	**3**
Más de 50.000	**10.0**	**4**

PARÁGRAFO D.3.2.4.10. Los tubos de rebose deben protegerse contra la entrada de insectos.

PARÁGRAFO D.3.2.4.11. Todos los tanques de almacenamiento deben disponer de un tubo de limpieza, cuyo diámetro debe ser igual al diámetro del tubo de rebose, instalado de manera que el agua no cause daño alguno al ser drenado y garantice la completa limpieza del tanque. Los tanques de almacenamiento con capacidad superior a 50 metros cúbicos, deben proveerse de divisiones que permitan su limpieza sin eliminar la capacidad de suministro.

PARÁGRAFO D.3.2.4.12. En caso de que sea necesario instalar un paso directo de la tubería de acometida en el tanque de abastecimiento, con el objeto de aumentar la presión del sistema, debe dejarse siempre una salida por gravedad directamente del tanque con el fin de garantizar la renovación del agua en el mismo.

PARÁGRAFO D.3.2.4.13. El borde inferior de la tubería de alimentación del tanque de almacenamiento debe estar, como mínimo, a 2 cm por encima del borde superior de las tuberías de rebose.

PARÁGRAFO D.3.2.4.14. En la tubería de salida de todo tanque de almacenamiento, debe instalarse una válvula de cierre.

PARÁGRAFO D.3.2.4.15. Cuando la tubería de suministro alimente un tanque de almacenamiento debe proveerse de flotador u otro dispositivo de cierre automático; inmediatamente antes de éste debe instalarse un registro o válvula de compuerta.

PARÁGRAFO D.3.2.4.16. Para estimar la demanda del suministro de agua de los diferentes aparatos sanitarios, expresada en unidades de consumo bajo diversas condiciones de servicio, el diseñador debe regirse por los datos consignados en la tabla D.3-3.

TABLA D.3-3

UNIDADES DE CONSUMO POR APARATOS SANITARIOS

APARATO	TIPO DE CONTROL DE SUMINISTRO	UNIDADES DE CONSUMO	
		USO PRIVADO	USO PUBLICO
Inodoro	Fluxómetro	6	10
Inodoro	Tanque de limpieza	3	5
Orinal	Fluxómetro =2.5 cm		10
Orinal			
	Fluxómetro = 2.0 cm		
			5
Orinal	Tanque de limpieza		3
Lavamanos	Llave	1	2
Tina	Llave	2	4
Ducha	Válvula mezcladora	2	4

Cuarto de cocina	Llave	2	4
Fregadero de baño	Un fluxómetro por cuarto		10
Cuarto de baño	Un tanque de limpieza por cuarto	3	5
Lavadero de 1 a 3			
Compartimientos	Llave	2	4

PARÁGRAFO D.3.2.4.17. Para los equipos o aparatos no especificados en la tabla D.3-3 el número de unidades de consumo puede estimarse según el diámetro de la tubería de alimentación del aparato, de acuerdo con la tabla D.3-4.

TABLA D.3-4

UNIDAD DE CONSUMO EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO DE TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DEL APARATO (nominal)			
cm	pulg	UNIDADES DE CONSUMO	
		USO PRIVADO	USO PUBLICO
1.00	3/8	1	2
1.50	1/2	2	4
2.00	3/4	3	6
2.50	1	6	10
3.00	1 1/4	9	
4.00	1 1/2	14	

PARÁGRAFO D.3.2.4.18. El diámetro del tubo que abastece un aparato sanitario no debe ser menor que el indicado en la tabla D.3-5.

TABLA D.3-5 **DIÁMETRO MINIMO DE TUBO QUE ABASTECE UN APARATO**		
ACCESORIOS	DIÁMETRO NOMINAL	
	cm	pulg
Tina	1.5	½
Combinación de fregadero y lavadero	1.5	½
Fuente de beber	1.5	½
Máquina de lavaplatos (doméstica)	1.5	½
Fregadero de cocina (doméstica)	1.5	½
Lavaplatos	1.5	¾
Lavadero (1.263 Compartimientos)	1.5	½
Ducha (una boquilla)	1.5	½
Fregadero (servicio inclinado)	1.5	½
Fregadero (con válvula de limpieza automática)	2.0	¾
Orinal (con fluxómetro de ö=2.5 cm)	2.5	1.0
Orinal (con fluxómetro de ö=2.0 cm)	2.0	¾
Orinal (tanque de limpieza)	1.5	½
Inodoro (tanque de limpieza)	1.5	½
Inodoro (con fluxómetro)	2.5	1.0
Grifo para manguera	1.5	½

PARÁGRAFO D.3.2.4.19. Ninguna acometida de suministro de agua debe tener un diámetro nominal menor de 1.50 cm (1/2").

PARÁGRAFO D.3.2.4.20. Los tanques subterráneos o semienterrados para almacenamiento de agua deben construirse en concreto reforzado revestidos en su interior con pañete impermeabilizado integralmente, o cualquier otro material que resista las cargas adecuadamente, sea

totalmente impermeable y no deteriore la calidad del agua potable. La boca de inspección debe levantarse a una distancia mínima de 0.30 m medida sobre el nivel del piso y debe ubicarse dentro de un cuarto o caseta. Este sitio no debe utilizarse para tránsito obligado ni para almacenar basuras. En viviendas unifamiliares y bifamiliares puede omitirse la caseta.

PARÁGRAFO D.3.2.4.21. Los tanques bajos, deben ubicarse a una distancia mayor de 3 m de muros de lindero de los desagües de aguas negras.

PARÁGRAFO D.3.2.4.22. Los tanques altos deben construirse en concreto armado, metal o cualquier otro material que resista las cargas adecuadamente, sea totalmente impermeable y no afecte la calidad del agua potable.

PARÁGRAFO D.3.2.4.23. La tubería de aducción o acometida desde el abastecimiento público hasta el tanque elevado debe calcularse para suministrar el consumo total diario en un tiempo no mayor de 4 horas. Esta tubería debe estar provista de una llave de paso.

PARÁGRAFO D.3.2.4.24. La tubería de bombeo entre un tanque bajo y el elevado debe ser independiente de la tubería de distribución, su diámetro debe calcularse para que pueda llenar el tanque elevado en un tiempo máximo de 2 horas.

PARÁGRAFO D.3.2.4.25. En edificios de gran altura el sistema de distribución de agua debe diseñarse en grupos de pisos, de manera que no se sobrepasen las presiones recomendadas.

PARÁGRAFO D.3.2.4.26. Toda unidad sanitaria debe proveerse por lo menos de un registro de corte. Deben instalarse los registros de corte necesarios para facilitar las reparaciones en el sistema.

ARTÍCULO D.3.2.5. Suministro de agua caliente. En el diseño y construcción de sistemas de suministro de agua caliente deben tenerse en cuenta los siguientes registros:

PARÁGRAFO D.3.2.5.1. Deben proveerse de agua caliente todas las edificaciones destinadas a hospitales (I-2).

PARÁGRAFO D.3.2.5.2. Las instalaciones de agua caliente en los edificios no sólo deben satisfacer las necesidades del consumo sino ofrecer las debidas medidas de seguridad contra accidentes.

PARÁGRAFO D.3.2.5.3. Los equipos para la producción de agua caliente deben construirse con materiales adecuados y en forma tal que sean resistentes a las presiones máximas, temperatura y corrosión. Igualmente, deben estar provistos de todos los accesorios de seguridad y limpieza necesarios.

PARÁGRAFO D.3.2.5.4. Todo equipo usado para la producción o el almacenamiento de agua caliente, debe estar provisto de un termostato, de una válvula de seguridad o de escape de presión y de una válvula de control de temperatura. El funcionamiento del termostato y la capacidad de las válvulas debe garantizar un funcionamiento al equipo servido.

PARÁGRAFO D.3.2.5.5. Pueden usarse válvulas combinadas para el control de la presión y la temperatura en lugar de válvulas separadas.

PARÁGRAFO D.3.2.5.6. Las válvulas de seguridad o de escape de presión deben instalarse inmediatamente después de la salida del calentador. El termostato y las válvulas de control de temperatura y combinadas, deben instalarse de manera que el dispositivo sensible a la temperatura quede sumergido en los lugares donde ésta es más alta.

PARÁGRAFO D.3.2.5.7. Entre las válvulas de control de temperatura el calentador o tanque servido no se permiten válvulas de paso ni de retención, tampoco se permiten este tipo de válvulas entre el calentador y la válvula de seguridad.

PARÁGRAFO D.3.2.5.8. No deben conectarse directamente a los sistemas de desagüe o ventilación las salidas de las válvulas de control de temperatura. Toda salida o tubo de escape debe descargar sin ocasionar peligro y sin ser causa potencial de daños. La válvula de escape de presión debe probarse al ser instalada y verificarse periódicamente su funcionamiento satisfactorio.

PARÁGRAFO D.3.2.5.9. Todos los equipos utilizados para la obtención o almacenamiento de agua caliente, deben estar provistos de válvulas para su limpieza.

PARÁGRAFO D.3.2.5.10. Los tanques de almacenamiento de agua caliente deben instalarse en un lugar accesible que permita la lectura de los indicadores y su inspección general. Siempre que se utilice gas, como fuente de energía, el tanque tiene que ser provisto de una ventilación adecuada, tanto para garantizar una combustión completa como para eliminar el gas quemado.

PARÁGRAFO D.3.2.4.11. El suministro de agua caliente debe tener un sistema de recirculación en viviendas que alojen más de dos familias, en edificios de 4 o más pisos, y en general cuando la longitud desde la fuente de suministro de agua caliente al aparato abastecido más lejano sea mayor de 30 m.

ARTÍCULO D.3.2.6. Construcción y prueba.

La construcción y prueba de los sistemas de suministro de agua, deben cumplir los siguientes requisitos:

PARÁGRAFO D.3.2.6.1. Toda tubería una vez instalada debe protegerse contra el mal trato y no debe cubrirse hasta que se someta a una prueba que confirme su impermeabilidad.

PARÁGRAFO D.3.2.6.2. Durante el proceso de construcción deben protegerse todas las bocas hidráulicas para evitar atascamientos. Los tapones deben ser del mismo material del tubo y deben colocarse siguiendo las especificaciones respectivas.

PARÁGRAFO D.3.2.6.3. Todos los cambios de dirección deben hacerse mediante un accesorio, no se permiten dobleces. Sólo se permiten dobleces en tuberías de cobre, los cuales hayan sido hechos con un equipo especial y en tal forma que no se deforme la tubería ni ocasione pérdidas en el área seccional de la misma.

PARÁGRAFO D.3.2.6.4. Para impedir infiltraciones, las tuberías en hierro galvanizado que crucen paredes de tanques deben proveerse de una arandela de forma cuadrada, en lámina negra de 3/16" de espesor, soldada al tubo y de lado no menor a tres veces el diámetro de la tubería.

PARÁGRAFO D.3.2.6.5. Los sistemas de suministro de agua deben someterse a un ensayo que confirme la impermeabilidad del mismo, éste

debe hacerse con agua potable a una presión de 100 m aplicada durante un tiempo mayor a dos horas continuas.

PARÁGRAFO D.3.2.6.6. Las tuberías de suministro de agua no deben correr o permanecer en la misma zanja donde se ubiquen las tuberías de drenaje de aguas negras. Sólo se permite esta situación si se cumplen las siguientes condiciones:

(a) El fondo de la tubería de suministro, en todos sus puntos, debe estar por lo menos a 0.3 m por encima de la tubería de drenaje, y

(b) La tubería de suministro de agua puede colocarse en la misma zanja siempre que esté separada de la tubería de desagüe por una pared sólida e impermeable.

PARÁGRAFO D.3.2.6.7. En todo sistema de conducción de agua los conductos, accesorios y demás obras deben protegerse suficientemente para que no se deteriore la calidad del agua. Siempre la conducción debe ser cerrada y a presión.

PARÁGRAFO D.3.2.6.8. Las conducciones deben proveerse de desagües en los puntos bajos para facilitar la purga del sistema y la remoción de sedimentos.

PARÁGRAFO D.3.2.6.9. En los sistemas recirculados de agua caliente, cualquiera que sea el sistema de recirculación empleado, la red debe llevar incorporadas uniones de expansión articuladas o flexibles, cada 15 m de tramo recto.

PARÁGRAFO D.3.2.6.10. Cuando la tubería vaya enterrada, en zonas donde haya circulación vehicular, debe dejarse un recubrimiento mínimo de 60 cm hasta la clave de la tubería.

PARÁGRAFO D.3.2.6.11. Las tuberías metálicas que vayan enterradas deben protegerse con un recubrimiento de dos capas de pintura bituminosa por lo menos y además con polietileno, mortero impermeabilizado integralmente o con asfalto.

PARÁGRAFO D.3.2.6.12. Cuando las tuberías atraviesen elementos estructurales de cimentación, deben pasar a través de una tubería metálica

de mayor diámetro, dejando previstas todas las tolerancias para evitar que los asentamientos y movimientos de la estructura dañen la tubería.

PARÁGRAFO D.3.2.6.13. Cuando se use tubería de cobre, no deben instalarse tuberías de hierro galvanizado aguas abajo de ésta.

PARÁGRAFO D.3.2.6.14. Toda transacción de un material metálico a cobre debe hacerse mediante un accesorio dieléctrico.

PARÁGRAFO D.3.2.6.15. Cuando el sistema de suministro se construya en PVC y CPVC, a la entrada y salida del calentador debe dejarse un tramo de por lo menos 1 m, en tubería metálica.

PARÁGRAFO D.3.2.6.16. Las tuberías metálicas embebidas en las placas construidas con cemento Portland deben ir rodeadas por lo menos de 3 cm de concreto, y no deben estar en contacto físico con ningún otro elemento metálico.

PARÁGRAFO D.3.2.6.17. Las tuberías metálicas no deben incrustarse en concretos que contengan acelerantes, aditivos o bloques de escoria.

PARÁGRAFO D.3.2.6.18. Todas las tuberías, accesorios y columnas deben protegerse contra la corrosión.

PARÁGRAFO D.3.2.6.19. Por las placas aéreas en concreto, las tuberías metálicas deben instalarse por los canales adecuadamente cubiertos, para permitir el acceso de éstas con el mínimo de daño a las tuberías y a la estructura.

PARÁGRAFO D.3.2.6.20. En tuberías de PVC que vayan colgantes deben dejarse soportes espaciados según se indica en la tabla C.3-6 y/o en cada accesorio. Las válvulas deben anclarse adecuadamente para impedir el torque de la línea.

PARÁGRAFO D.3.2.6.21. Las tuberías de suministro que vayan colgantes en sótanos cielo raso y por ductos deben ir soportados por abrazaderas metálicas; el espaciamiento máximo de éstas se muestra en la tabla D.3-6.

PARÁGRAFO D.3.2.6.22. Las abrazaderas para tuberías de cobre deben ser preferiblemente de latón, cobre u otro material no corrosivo, de lo

contrario debe aislarse la tubería de la abrazadera mediante un material dieléctrico.

PARÁGRAFO D.3.2.6.23. Cuando se instalen tuberías verticales, se recomienda hacerlo por ductos o buitrones.

TABLA D.3-6

ESPACIAMIENTO DE ABRAZADERAS

DIÁMETRO NOMINAL		ESPACIAMIENTO MÁXIMO EN METROS
cm	Pulg	
1.50	½	1.00
2.00	¾	1.05
2.50	1.0	1.20
3.00	1 ¼	1.35
4.00	1 ½	1.50
5.00	2.0	1.50
6.50	2 ½	1.90
7.50	3.0	2.00
10.00	4.0	2.10

ARTÍCULO D.3.2.7. Desinfección del sistema.

Las tuberías de suministro de agua deben desinfectarse cumpliendo los siguientes requisitos:

PARÁGRAFO D.3.2.7.1. Antes de dar al servicio el sistema de agua potable debe desinfectarse siguiendo uno de los siguientes procedimientos.

(a) Deben llenarse las tuberías con una solución que contenga 50 partes por millón de cloro y mantenerse llenas durante seis horas, después de las cuales deben vaciarse y permitir que circule agua potable a través de ellas hasta evacuar y lavar completamente la solución, y

(b) Debe seguirse el mismo procedimiento anterior con una solución que contenga 100 partes por millón de cloro y mantenerse durante dos horas.

PARÁGRAFO D.3.2.7.2. Todo tipo de tanque de agua potable debe llenarse en su totalidad con una solución que contenga 200 partes por millón de cloro y mantenerse durante dos horas, después de las cuales lavarse los residuos y llenarse el tanque para ponerlo en servicio.

Sección D. 3.3 DESAGÜE DE AGUAS NEGRAS

ARTÍCULO D.3.3.1. General.

Los siguientes son los requisitos generales que deben cumplir todas las edificaciones en lo referente a desagües de aguas negras.

PARÁGRAFO D.3.3.1.1. Toda habitación debe poseer un sistema para la evacuación de aguas negras y previsiones para la adecuada conducción y disposición de aguas lluvias.

PARÁGRAFO D.3.3.1.2. Todos los aparatos de plomería, accesorios, artefactos y drenajes usados para recibir o descargar aguas negras, o usadas deben conectarse al sistema de drenaje de la edificación, de acuerdo con los requerimientos de este capítulo.

PARÁGRAFO D.3.3.1.3. Las aguas negras sólo pueden evacuarse al sistema público de alcantarillado. En aquellos sitios donde no exista una red de alcantarillado público, pueden utilizarse soluciones locales, previa autorización de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

PARÁGRAFO D.3.3.1.4. Aun en el caso de que el sistema de alcantarillado del sector sea combinado, deben llevarse los sistemas internos de drenaje de aguas lluvias y aguas negras, separados hasta la calle, en el sitio de evacuación.

PARÁGRAFO D.3.3.1.5. En aquellas edificaciones donde existan desagües con contaminantes químicos, radiactivos o industriales, éstos deben evacuarse en sistemas separados al de aguas negras y aguas lluvias.

PARÁGRAFO D.3.3.1.6. Los sistemas de desagüe de aguas negras deben diseñarse y construirse de manera que permitan un rápido escurrimiento de los residuos líquidos, eviten obstrucciones, impidan el paso de gases y

animales de la red pública al interior de las edificaciones, no permitan el vaciamiento, escape de líquidos o la formación de depósitos en el interior de las tuberías y eviten la polución del agua.

ARTÍCULO D.3.3.2. Prohibiciones.

Las prohibiciones siguientes, deben aplicarse para los sistemas de desagüe de aguas negras en las edificaciones del Distrito Capital de Santafé de Bogotá.

PARÁGRAFO D.3.3.2.1. Las aguas residuales industriales, los desechos radiactivos, las sustancias corrosivas y materiales que puedan causar daño a la red de desagüe de aguas negras, no deben descargarse directa ni indirectamente a la red, salvo que sean sometidos previamente a tratamiento y acondicionamiento satisfactorios, a juicio de la autoridad sanitaria.

PARÁGRAFO D.3.3.2.2. No se permite descargar las aguas negras en los colectores destinados exclusivamente para aguas lluvias, ni éstas en los colectores destinados exclusivamente a la conducción de aquéllas.

PARÁGRAFO D.3.3.2.3. No se permite la descarga de aguas negras o de aguas residuales industriales a la superficie del suelo, ríos, lagos o demás cuerpos del agua, sin haber procedido a un tratamiento adecuado, cuando a juicio de la EAAB tales descargas constituyan peligro para la salud pública.

PARÁGRAFO D.3.3.2.4. No se permite la evacuación de aguas negras en cualquier lugar o manera. Solamente se permite a través de aparatos aprobados y de un sistema de drenaje instalado y mantenido de acuerdo con las normas de este capítulo.

PARÁGRAFO D.3.3.2.5. No se permite la conexión de unidades moledoras de desperdicios a los sistemas de fontanería, sin la aprobación previa de la EAAB.

PARÁGRAFO D.3.3.2.6. Ningún desagüe de aguas negras debe tener conexión o interconexión con tanques y sistemas de agua potable.

PARÁGRAFO D.3.3.2.7. Ningún desagüe debe conectarse al sistema público sin la aprobación previa de la EAAB.

PARÁGRAFO D.3.3.2.8. No deben conectarse otros aparatos al codo de desagüe de un inodoro.

ARTÍCULO D.3.3.3. Materiales y elementos.

Los materiales y elementos utilizados en los sistemas de desagüe de aguas negras, deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.3.3.3.1. Pueden usarse para desagües de aguas negras, tuberías y accesorios en hierro fundido (HF), asbesto cemento (AC), PVC y gres con uso restringido en colectores colgantes o colectores a la vista.

PARÁGRAFO D.3.3.3.2. Para tuberías colgantes, por conductos e incrustadas en placas, pueden utilizarse los siguientes materiales: hierro fundido (HF), y PVC tipo sanitario.

PARÁGRAFO D.3.3.3.3. Toda tubería que vaya incrustada en placa debe tener uniones totalmente herméticas.

PARÁGRAFO D.3.3.3.4. Para tuberías de desagües enterradas, pueden usarse los siguientes materiales: hierro fundido (HF) y gres vitrificado, PVC para alcantarillado, o cualquier otro material que resista apropiadamente los esfuerzos estructurales.

PARÁGRAFO D.3.3.3.5. Todas las tuberías y accesorios utilizados deben cumplir las normas de fabricación y calidad vigentes en Colombia, especialmente las promulgadas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC.

PARÁGRAFO D.3.3.3.6. En tuberías cubiertas, toda conexión, cambio de dirección o cambio de pendiente debe hacerse mediante cajas de inspección.

ARTÍCULO D.3.3.4. Diseño y dimensionamiento.

Los sistemas para desagüe de aguas negras deben diseñarse y dimensionarse cumpliendo los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.3.3.4.1. La pendiente de los ramales de desagüe de aguas negras debe ser uniforme y no menor de 1%. Cuando el diámetro de la

tubería sea menor o igual a 7.50 cm (3"), la pendiente mínima debe ser del 2%.

PARÁGRAFO D.3.3.4.2. La velocidad de diseño o tubo lleno no debe ser inferior a 0.6 m/s.

PARÁGRAFO D.3.3.4.3. Las dimensiones de los ramales de desagüe y bajantes deben calcularse tomando como base el gasto relativo que pueda descargar cada aparato sanitario, denominado "unidad de descarga" según lo indicado en la tabla D.3-7.

TABLA D.3-7

UNIDADES DE DESCARGA

TIPO DE APARATO	DIÁMETRO MINIMO DEL SIFÓN (NOMINAL)		UNIDADES DE DESCARGA
	cm	pulg	
Bañera o tina	4.00	1 1/2	2
Bidet	5.00	2	3

PARÁGRAFO D.3.3.4.4. Para calcular las unidades de descarga de piezas no incluidas en la tabla D.3-7, debe utilizarse la tabla D.3-8, basada en el diámetro del tubo de descarga del aparato sanitario.

TABLA D.3-8

UNIDADES DE DESCARGA PARA APARATOS NO ESPECIFICADOS

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE DESCARGA DEL APARATO		UNIDADES DE DESCARGA CORRESPONDIENTES
cm	pulg	
3.0	1 ¼ o menor	1
4.0	1 ½	3
5.0	2	4

6.5	**2 ½**	**5**
7.5	**3**	**6**
10.0	**4**	**8**

PARÁGRAFO D.3.3.4.5. El tamaño y clasificación de descarga de cada receptor indirecto de aguas negras y cada interceptor debe basarse en la capacidad de descarga total de todos los aparatos, equipos y accesorios que descarguen en él de acuerdo con la tabla D.3.9.

TABLA D.3-9 **CAPACIDAD DE DESCARGA** **(para flujo intermitente únicamente)**	
Q **(lts./seg)**	**UNIDADES DE DESCARGA**
Hasta 0.47	1
0.48 – 0.95	2
0.96 – 1.89	4
1.90 – 3.15	6

PARÁGRAFO D.3.3.4.6. En caso de flujo permanente al sistema de desagüe, deben asignarse dos unidades de descarga por cada 0.06 1lt/seg de flujo.

PARÁGRAFO D.3.3.4.7. Al calcularse el diámetro de los ramales de desagüe y de los bajantes, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

D.3.4.7.1. El diámetro mínimo de la tubería que reciba la descarga de un sanitario debe ser 10 cm (4").

D.3.3.4.7.2. El diámetro de un bajante no puede ser menor que el de cualquiera de los ramales horizontales que descargan en él.

D.3.3.4.7.3. El diámetro de un ramal horizontal de desagüe no puede ser menor que el de cualquiera de los orificios de salida de los aparatos que descargan en él.

PARÁGRAFO D.3.2.4.2.3. El número máximo de unidades de descarga que pueden verterse a un ramal de desagüe o bajante, debe determinarse de acuerdo con las tablas D.3-10.a y D.3-10.b, y cumplir con lo especificado en el parágrafo D.3.3.4.7.

TABLA D.3-10

CAPACIDAD MÁXIMA DE UNIDADES DE DESCARGA Y LONGITUDES MÁXIMAS EN TUBERÍAS DE DRENAJE (a)

Diámetro pul.	1 ¼	1 /2	2	2 1/2	3	4	6	8
De tubería cm.	3	4	5	6.5	7.5	10	15	20
Máximo número de unidades								
Vertical								
	1							
		2b						
			16c					
				32c				
					48d			
						256		
							1380	
								3600
Horizontal	1	1	8c	14c	35d	216	720	2640
Longitud								
Máxima (m)								
Vertical	13.7	19.8	25.8	45	64.5	91.2	155	228

Horizontal (ilimitada)								

NOTA:

(a) Cuando no tengan sifones;

(b) Excepto fregaderos;

(c) Excepto el conjunto de 6 unidades de inodoro;

(d) Se permiten únicamente 4 sanitarios (6 unidades c/u) en cualquier tubería vertical y no debe excederse de 3 sanitarios (6 unidades c/u) para cualquier drenaje horizontal, y

(e) Los cálculos basados suponiendo una pendiente del 2%; para una pendiente del 1% deben multiplicarse las unidades de descarga para tuberías horizontales por un factor de 0.8.

TABLA D.3-10.b (Continuación) **CAPACIDAD MÁXIMA DE UNIDADES DE DESCARGA Y LONGITUDES MÁXIMAS EN TUBERÍAS DE DRENAJE (a)**			
Diámetro de la tubería	pul	10	12
De tubería cm.	cm	25	30
Máximo número de unidades			
Vertical		5600	8400
Horizontal		4680	8200

PARÁGRAFO D.3.3.4.9. Cuando los residuos contengan sólidos o líquidos que puedan afectar el funcionamiento de los colectores de las edificaciones o de los colectores públicos, deben instalarse separadores que permitan su limpieza.

ARTÍCULO D.3.3.5. Sistema de ventilación. Los sistemas de desagüe de las aguas negras deben ventilarse, mediante un sistema que cumpla con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.3.3.5.1. Sólo puede prescindirse de ventilación del sistema de aguas negras en construcciones de un solo piso.

PARÁGRAFO D.3.3.5.2. El sistema de desagüe debe ventilarse adecuadamente con el fin de mantener la presión atmosférica en todo momento y proteger el sello de agua de los aparatos sanitarios.

PARÁGRAFO D.3.3.5.3. El sello de agua de todo aparato de plomería debe protegerse contra sifonaje, mediante el uso adecuado de ramales de ventilación, tubos auxiliares de ventilación en conjunto, ventilación húmeda, ventilación al bajante o una combinación de estos métodos de acuerdo con los requisitos especificados en el presente capítulo.

PARÁGRAFO D.3.3.5.4. Los tubos de ventilación deben tener una pendiente hacia el tubo de desagüe o bajante no menor del 0.5%, de tal forma que el agua que pudiera condensarse en ellos, escurra a través del desagüe.

PARÁGRAFO D.3.3.5.5. La tubería de ventilación nunca debe tener un diámetro menor del 50% de la tubería que esté ventilando.

PARÁGRAFO D.3.3.5.6. No debe permitirse en la trayectoria en los tubos de ventilación la formación de unos sifones.

PARÁGRAFO D.3.3.5.7. Las tuberías de ventilación conectadas a un tramo horizontal deben tener una inclinación mínima de 45 grados y antes de conectarse al tramo vertical deben llevarse hasta una altura no menor de 15 cm del nivel de rebose de las piezas a las cuales ventilan.

PARÁGRAFO D.3.3.5.8. Los tramos horizontales de tubería, de ventilación que vayan por muro deben quedar a una altura no menor de 15 cm sobre la línea de rebose de la pieza sanitaria más alta a la cual ventilan.

PARÁGRAFO D.3.3.5.9. La pendiente del tramo horizontal de desagüe entre el sifón de una pieza y el tubo vertical de desagüe, no debe ser mayor del 2% para reducir las posibilidades de sifonaje, excepción hecha de los sanitarios y piezas similares.

PARÁGRAFO D.3.3.5.10. Los diámetros y longitudes de las tuberías de ventilación deben tomarse de la tabla D.3-11.

PARÁGRAFO D.3.3.5.11. Todas las tuberías deben extenderse, por encima del techo sin disminuir su diámetro o deben reconectarse con tuberías de ventilación de desagües de tamaño adecuado.

PARÁGRAFO D.3.3.5.12. Todas las tuberías de ventilación deben terminar verticalmente a no menos de 15 cm sobre el techo de la edificación y a no menos de 30 cm de cualquier superficie vertical.

PARÁGRAFO D.3.3.5.13. Todas las tuberías de ventilación deben terminar por lo menos a 10 m de distancia horizontal o a 3 m por encima de cualquier ventana, abertura, entrada de aire o de ventilación.

PARÁGRAFO D.3.3.5.14. Las tuberías de ventilación deben extenderse, combinada o separadamente de su tamaño total requerido a no menos de 15 cm arriba del techo o pared. Las instalaciones de tubería descubiertas están prohibidas, excepto las ubicadas en techos que sean usados para otros propósitos diferentes a la protección contra la intemperie. Todas las tuberías, espaciadas cada 3 m de cualquier parte del techo que sea usada para tales propósitos, deben extenderse por lo menos 2.10 m arriba del techo y debe asegurarse firmemente.

PARÁGRAFO D.3.3.5.15. Los tubos de ventilación para instalaciones exteriores deben extenderse por lo menos de 3 m arriba del terreno circundante y deben soportarse firmemente.

PARÁGRAFO D.3.3.5.16. Las juntas del techo alrededor del tubo de ventilación deben protegerse o impermeabilizarse con el uso de sellantes adecuados.

PARÁGRAFO D.3.3.5.17. Los conductos de drenaje que se extiendan a más de 10 m o más pisos arriba del drenaje del edificio o de otros drenajes horizontales debe servirse por un conducto de ventilación paralelo, el cual debe extenderse sin reducción de tamaño desde su terminal superior hasta inmediatamente abajo de las conexiones más bajas con el conducto de drenaje. El conducto de ventilación paralelo debe conectarse al conducto de drenaje cada 3 pisos, abajo de la conexión más alta por medio de una junta o abrazadera; el diámetro de esta conexión debe ser igual al menor entre la

tubería de drenaje o la de ventilación, pero nunca menor a cualquiera de éstas.

PARÁGRAFO D.3.3.5.18. La intersección de la junta con el conducto de ventilación debe hacerse por lo menos 1.1 m por encima del nivel del piso. La intersección de la junta con el conducto de drenaje debe hacerse mediante un accesorio en forma de "Y", localizado abajo de las conexiones que sirven al piso.

PARÁGRAFO D.3.3.5.19. Toda ventilación debe rematarse con algún sistema que impida la entrada de agua y su boca debe protegerse con un sistema que impida la entrada de animales.

PARÁGRAFO D.3.3.5.20. Dos aparatos sanitarios sólo pueden ventilarse por una tubería común, cuando tales aparatos tengan las aberturas de entrada al mismo nivel.

ARTÍCULO D.3.3.6. Construcción y prueba.

Para la construcción y prueba de los sistemas de drenaje de aguas negras deben cumplirse los siguientes requisitos:

PARÁGRAFO D.3.3.6.1. No debe procederse al relleno de las zanjas mientras las tuberías no hayan sido inspeccionadas y sometidas a las pruebas correspondientes con resultados satisfactorios.

PARÁGRAFO D.3.3.6.2. La conexión de un desagüe final a una red de mayor diámetro, debe hacerse en tal forma que las claves de los dos tubos, en el punto de intersección queden al mismo nivel.

PARÁGRAFO D.3.3.6.3. Las bocas para los desagües por muro o por piso deben taponarse hasta que se instalen los aparatos. Para la protección deben utilizarse tapones del mismo material que el de la tubería.

PARÁGRAFO D.3.3.6.4. Las tuberías que atraviesen juntas de dilatación en edificios deben proveerse de conexiones flexibles o uniones de expansión en los sitios de paso.

TABLA D.3-11	
CAPACIDAD MÁXIMA DE UNIDADES DE	**MÁXIMAS DE**

DESCARGA Y LONGITUDES							TUBERÍAS DE VENTILACIÓN		
Máximo número de unidades	1	8(*)	24	48	84	256	600	1380	3600
Longitud máxima (m)	13.8	18.2	36.5	54.7	64.5	91.2	118.6	155	228

(*) Excepto el conjunto de 6 unidades de inodoro.

NOTA: El diámetro de una ventilación individual no debe ser menor de 3.0 cm (1 ¼") y no menor de la mitad del diámetro de la tubería de drenaje a la cual no está conectada. Los valores de unidades de descarga para tuberías de drenaje deben obtenerse en las tablas D.3-7 y D.3-9. Cuando una tubería de ventilación se instale horizontalmente no debe excederse de 1/3 de la longitud total permitida. Cuando las tuberías de ventilación tengan un diámetro menor que el especificado no son aplicables las longitudes máximas especificadas.

PARÁGRAFO D.3.3.6.5. Las tuberías que puedan estar sujetas a vibraciones deben protegerse mediante una capa de felpa o material similar en los puntos de soporte.

PARÁGRAFO D.3.3.6.6. Los lavaderos y lavaplatos deben estar provistos de dispositivos adecuados que impidan el paso de sólidos al sistema de desagüe de aguas negras.

PARÁGRAFO D.3.3.6.7. En las placas de cimentación aligeradas deben dejarse tapones de inspección utilizando codos de 90 grados y niples orientados hacia arriba. La distancia máxima del piso al tapón de inspección debe ser de 0.20 m. En la loseta superior de la placa y sobre el tapón debe dejarse una tapa removible de dimensiones mínimas de 0.30 m por 0.30 m.

PARÁGRAFO D.3.3.6.8. Las tuberías de desagües que vayan colgantes en sótanos, cielo rasos y por ductos deben ir soportadas por abrazaderas metálicas. El espaciamiento máximo de éstas se muestra en la tabla D.3-12.

TABLA D.3-12

ESPACIAMIENTO DE ABRAZADERAS		
DIÁMETRO	**NOMINAL**	**ESPACIAMIENTO MÁXIMO EN METROS**
cm	pulg	
5.0	2	1.50
7.5	3	1.50
10.0	4	2.00
15.0	6	2.00

PARÁGRAFO D.3.3.6.9. Cuando la tubería vaya enterrada en zonas donde haya circulación vehicular debe protegerse teniendo en cuenta el tipo de vehículo y la resistencia de la tubería.

PARÁGRAFO D.3.3.6.10. Toda tubería longitudinal o vertical de desagüe debe probarse, llenándolas con agua por un período no menor de dos horas.

PARÁGRAFO D.3.3.6.11. Antes del montaje de aparatos, debe comprobarse que las tuberías están libres de obstrucciones.

PARÁGRAFO D.3.3.6.12. Toda tubería de desagüe debe probarse mediante inundación total con una presión de por lo menos dos metros aplicada durante un tiempo no inferior a dos horas.

Sección D.3.4 DESAGÜE DE AGUAS LLUVIAS

ARTÍCULO D.3.4.1. General.

Los siguientes son los requisitos generales que deben cumplir las edificaciones del Distrito Capital de Santafé de Bogotá, en lo referente a sistemas de desagüe de aguas lluvias.

PARÁGRAFO D.3.4.1.1. Las edificaciones deben localizarse en terrenos que permitan el drenaje por gravedad de las aguas lluvias.

PARÁGRAFO D.3.4.1.2. Toda edificación debe poseer un sistema para la evacuación de aguas lluvias provenientes de techos, patios, azoteas y otras áreas descubiertas.

PARÁGRAFO D.3.4.1.3. En todos los casos deben instalarse en las edificaciones dos sistemas de desagües independientes, uno para aguas negras o residuales y otro para aguas lluvias.

PARÁGRAFO D.3.4.1.4. Si no existe alcantarillado separado, las aguas lluvias del edificio deben llevarse preferiblemente a la calzada y dejarse correr por las cunetas.

ARTÍCULO D.3.4.2. Prohibiciones.

Deben aplicarse las prohibiciones siguientes para los sistemas de drenaje de aguas lluvias.

PARÁGRAFO D.3.4.2.1. Aun cuando el sistema de desagüe del sector sea combinado, no se permite usar un sistema combinado de evacuación de aguas negras y aguas lluvias.

PARÁGRAFO D.3.4.2.2. Las aguas lluvias no deben dejarse caer directamente de la cubierta o por medio de gárgolas desde alturas mayores de 3.50 metros.

ARTÍCULO D.3.4.3. Materiales y elementos.

Los materiales y elementos utilizados en los sistemas de drenaje de aguas lluvias deben cumplir los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.3.4.3.1. Pueden usarse para desagües de aguas lluvias, tuberías y accesorios en hierro fundido (HF), asbesto cemento (AC), PVC tipo sanitario y tubería de gres para las redes bajo tierra.

PARÁGRAFO D.3.4.3.2. Todas las tuberías y accesorios utilizados deben cumplir las normas de fabricación y calidad vigentes en Colombia, especialmente las promulgadas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC.

PARÁGRAFO D.3.4.3.3. En tuberías enterradas, toda conexión, cambio de dirección o cambio de pendiente debe hacerse mediante cajas de inspección.

ARTÍCULO D.3.4.4. Diseño y dimensionamiento.

Los sistemas de drenaje de aguas lluvias deben diseñarse y dimensionarse cumpliendo los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.3.4.4.1. La pendiente de los ramales de desagüe de aguas lluvias debe ser uniforme y no menor del uno por ciento. Cuando el diámetro de la tubería sea menor o igual a 7.5 cm (3"), la pendiente mínima debe ser del 2%.

PARÁGRAFO D.3.4.4.2. La velocidad de diseño a tubo lleno no debe ser inferior a 0.8 metros por segundo.

PARÁGRAFO D.3.4.4.3. Los ramales verticales de desagüe de aguas lluvias deben dimensionarse de acuerdo con la tabla D.3-13. Deben consultarse las curvas locales de lluvias para determinar la máxima intensidad por hora.

TABLA D.3-13

DIMENSIONAMIENTO DE RAMALES VERTICALES DE DESAGUE DE AGUAS LLUVIAS

LLUVIA	**DIÁMETRO DEL DESAGUE EN CENTÍMETROS (NOMINAL)**			
(en mm/hora)	7.5	10.0	15.0	20.0
	Areas (m2)			
50	400	850	2500	5380
75	270	570	1670	3590
100	200	420	1250	2690
125				
	160			
		340		
			1000	
				2150

PARÁGRAFO D.3.4.4.4. Los ramales horizontales de desagüe de aguas lluvias deben dimensionarse en el área máxima en metros cuadrados, que va a ser drenada de acuerdo con la tabla D.3-14. Debe tenerse en cuenta la capacidad de la tragante o entrada al ramal horizontal, la cual limita el máximo caudal del sistema.

TABLA D.3-14 **DIMENSIONAMIENTO DE RAMALES HORIZONTALES DE DESAGUE DE AGUAS LLUVIAS**					
DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (cm)	DATOS DE AREAS (en m2) LLUVIA MÁXIMA (en mm/hora)				
Pendiente del 1%	50	75	100	125	150
7.5	150	100	70	60	50
10	340	230	170	140	110
15	990	660	490	340	330
20	2130	1420	1060	850	700
25	3840	2560	1920	1540	1280
37.5	10120	6760	5520	4420	3640
DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (cm)	LLUVIA MÁXIMA (en mm/hora)				
Pendiente del 2%	50	75	100	125	150
7.5	210	140	100	80	70
10	490	320	240	190	160
15	1400	930	700	560	460
20	3020	2010	1510	1210	1010
25	5420	3610	2710	2160	1800
37.5	15600	10450	7800	6240	5200

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (cm)	LLUVIA MÁXIMA (en mm/hora)

Pendiente del 4%	50	75	100	125	150
7.5	300	210	150	120	100
10	690				
		460			
			340		
				280	

PARÁGRAFO D.3.4.4.5. El diámetro de las canales semicirculares de techo debe obtenerse en las tablas D.3-15.a y D.3-15.b, basándose en el área en metros cuadrados que va a ser drenada.

TABLA D.3-15.a

DIÁMETRO DE LAS CANALES SEMICIRCULARES DE TECHO

DIÁMETRO DE LA CANAL (cm)	DATOS DE AREAS (en m2) LLUVIA MÁXIMA (en mm/hora)				
Pendiente del 5%	50	75	100	125	150
7.5	30	20	10	10	10
10	60	40	30	20	20
15	170	-	80	70	60
17.5	250	170	120	100	80
20					
	370				
		240			
			180		
				140	
					120
25	660	440	330	260	220

DIÁMETRO DE LA CANAL (cm)	LLUVIA MÁXIMA (en mm/hora)				
Pendiente del 1%	50	75	100	125	150
7.5	40	30	20	10	10
10	90	60	40	30	30
15	250	160	120	100	80
17.5	360	240	180	140	120
20	520	340	260	200	170
25	940	630	470	370	310

TABLA D.3-15.b

DIÁMETRO DE LAS CANALES SEMICIRCULARES DE TECHO

DIÁMETRO DE LA CANAL (cm)	DATOS DE AREAS (en m2) LLUVIA MÁXIMA (en mm/hora)				
Pendiente del 2%	50	75	100	125	150
7.5	60	40	30	20	20
10	130	80	60	50	40
15					
	350				
		230			

PARÁGRAFO D.3.4.4.6. Las canales deben proveerse de dos bajantes o de una bajante y gárgola de rebose.

PARÁGRAFO D.3.4.4.7. Si la intensidad de la lluvia es mayor o menor que las mostradas en las tablas D.3-14 y D.3-15.a y D.3-15.b deben ajustarse entonces los valores con base en la columna de 50 mm multiplicando por 50 dividiendo por la máxima intensidad horaria de la zona.

ARTÍCULO D.3.4.5. Construcción y prueba.

Los sistemas de drenaje de aguas lluvias deben construirse y probarse siguiendo los requisitos del artículo D.3.3.6.

Sección D.3.5 APARATOS DE FONTANERÍA

ARTÍCULO D.3.5.1. General.

Esta sección establece los requisitos en los sistemas y aparatos necesarios para proveer a toda edificación de un adecuado servicio de evacuación de aguas negras; para el suministro de agua fría y caliente en aquellos aparatos que requieran los dos servicios; y finalmente para los que sólo requieren agua fría. Se indica la localización y el número mínimo de aparatos necesarios para prestar un adecuado servicio sanitario.

ARTÍCULO D.3.5.2. Requisitos para edificaciones del grupo de uso almacenamiento (A).

Los depósitos de materiales y equipos deben disponer, por lo menos, de un sanitario dotado de lavamanos, orinal y ducha. Cuando trabajen más de 16 personas deben seguirse las especificaciones del parágrafo D.3.5.3.1.

ARTÍCULO D.3.5.3. Requisitos para edificaciones del grupo de uso comercial (C). Las edificaciones del grupo de uso comercial (C), deben cumplir con los requisitos siguientes en lo referente a aparatos de fontanería.

PARÁGRAFO D.3.5.3.1. En edificaciones comerciales (exceptuando restaurantes), con áreas hasta de 60 m^2 debe disponerse de, por lo menos, un sanitario dotado de inodoro y lavamanos. Cuando estas edificaciones tengan un área mayor de 60 m^2 deben dotarse de sanitarios separados para hombres y mujeres, cada uno con los aparatos de fontanería requeridos. En las tablas D.3-16 y D.3-17 se indica la cantidad requerida de inodoros y lavamanos según el número de personas. Para el cómputo de personas debe tomarse una por cada 10 m^2 de área de piso.

TABLA D.3-16

NUMERO DE INODOROS REQUERIDOS PARA EDIFICACIONES COMERCIALES

NUMERO DE PERSONAS De hasta		INODOROS
1	15	1
16	5 (sic)	2
36	55	3
56	80	4
81	110	5
111		
	150	

NOTA: Para un número mayor de 150 personas debe instalarse un sanitario adicional por cada 40 personas o fracción.

TABLA D.3-17 **NUMERO DE LAVAMANOS REQUERIDOS PARA EDIFICACIONES COMERCIALES**		
NUMERO DE PERSONAS De Hasta		LAVAMANOS
1	15	1
16	35	2
36	60	3
61	90	4
91	125	5

NOTA: Para un número mayor de 125 personas debe instalarse un lavamanos por cada 45 personas o fracción.

PARÁGRAFO D.3.5.3.2. En los cuartos para hombres pueden sustituirse sanitarios por orinales hasta un número tal que el de sanitarios no sea inferior a los 2/3 del número fijado en la tabla D.3-16.

PARÁGRAFO D.3.5.3.3. Cuando se proyecte usar sanitarios comunes a varios locales, deben ubicarse en lugares accesibles a todos los locales por servir.

PARÁGRAFO D.3.5.3.4. La distancia entre cualquiera de los locales comerciales y los sanitarios, no puede ser mayor de 40 metros medidos horizontalmente, ni puede haber más de un piso entre ellos en sentido vertical. El número de aparatos de fontanería que debe instalarse, están indicados en la tabla D.3-18.

TABLA D.3-18

APARATOS DE FONTANERIA EN SANITARIOS COMUNES A VARIOS LOCALES

AREA DE LOCALES (M2)		HOMBRES			MUJERES	
De	Hasta	Inodoro	Lavamanos	Orinal	Inodoro	Lavamanos
0	200	1	1	1	1	1
201	500	2	2	1	3	2
500	1000	3	3	2	5	3

PARÁGRAFO D.3.5.3.5. En restaurantes, cafeterías, fuentes de soda y similares deben disponerse sanitarios dotados de los aparatos de fontanería especificados en las tablas D.3-19 y D.3-20. La capacidad del local debe calcularse considerando 1.50 m2 del local de área útil por persona. Estos sanitarios pueden ser utilizados por los empleados cuando éstos no sean más de 6 personas. Al pasar esta cifra deben proveerse sanitarios separados de acuerdo con el parágrafo D.3.5.3.1.

TABLA D.3-19

INODOROS Y ORINALES EN SANITARIOS PARA RESTAURANTES, CAFETERIAS, FUENTES DE SODA Y SIMILARES

CAPACIDAD DE PERSONAS	INODOROS	ORINALES

De	Hasta	Hombres	Mujeres	Inodoro Lavamanos
1	50	1	1	1
51	150	2	2	1
151	300	3	4	2

NOTA: Por encima de 300 personas debe instalarse un sanitario por cada 200 personas y un orinal por cada 150.

TABLA D.3-20

LAVAMANOS EN SANITARIOS PARA RESTAURANTES, CAFETERIAS, FUENTES DE SODA Y SIMILARES

CAPACIDAD DE PERSONAS De Hasta		LAVAMANOS
1	50	1
51	150	2
151	300	3

ARTÍCULO D.3.5.4. Requisitos para edificaciones del grupo de uso fabril e industrial (F).

Las edificaciones del grupo de uso fabril e industrial (F), deben cumplir con los requisitos siguientes, en lo referente a instalaciones de fontanería.

PARÁGRAFO D.3.5.4.1. En edificaciones del grupo de uso industrial (F) debe disponerse de cuartos separados para obreros y obreros dotados de los aparatos de fontanería especificados en la tabla D.3-21 y en el parágrafo D.3.5.4.2.

TABLA D.3-21

APARATOS REQUERIDOS EN SANITARIOS PARA EDIFICACIONES DEL GRUPO DE USO INDUSTRIAL (F)

NUMERO DE PERSONAS		Inodoros	Orinales	Lavamanos
De	Hasta			
1	10	1	1	1
11	25	2	1	3
26	50	3	2	5
51	75	4	2	8
76	100	5	2	10

NOTA: Por encima de 100 personas deben instalarse un inodoro y un orinal por cada 30 personas y un lavamanos por cada 15.

PARÁGRAFO D.3.5.4.2. Debe instalarse una ducha por cada 15 personas si están expuestas a excesivo calor o a contaminación de la piel con materiales venenosos, infecciosos o irritantes.

PARÁGRAFO D.3.5.4.3. Los empleados de oficinas en las edificaciones del grupo de uso fabril e industrial (F) deben disponer de sanitarios separados, de acuerdo con el parágrafo D.3.5.3.1.

PARÁGRAFO D.3.5.4.4. En estaciones de servicio para vehículos automotores debe haber cuartos separados para hombres y mujeres dotados de un lavamanos y un orinal para hombres y un lavamanos y 1 inodoro para las mujeres. El personal empleado debe disponer de sanitarios separados, de acuerdo con el parágrafo D.3.5.3.1.

ARTÍCULO D.3.5.5. Requisitos para edificaciones del grupo de uso institucional (I).

En las edificaciones del grupo de uso institucional (I), deben instalarse aparatos de fontanería dispuestos como se exige en los parágrafos siguientes:

PARÁGRAFO D.3.5.5.1. En edificaciones del subgrupo de uso salud (I-2) deben instalarse sanitarios con 1 inodoro, 1 lavamanos y 1 ducha por cada sanitario individual y en sanitarios múltiples deben instalarse el número de

aparatos especificados en la tabla D.3-22. El personal del hospital debe disponer de sanitarios separados de acuerdo con el parágrafo D.3.5.3.1.

TABLA D.3-22 APARATOS DE FONTANERÍA EN SANITARIOS MÚLTIPLES DE EDIFICACIONES DEL SUBGRUPO DE USO SALUD (I-2)	
Inodoros	1 por cada 8 pacientes
Lavamanos	1 por cada 10 pacientes
Duchas	1 por cada 20 pacientes

PARÁGRAFO D.3.5.5.2. En edificaciones de uso educacional deben disponerse sanitarios separados, dotados de los aparatos de fontanería especificados en las tablas D.3-23, D.3-24, D.3-25 y D.3-26.

TABLA D.3-23 **INODOROS REQUERIDOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN PREESCOLAR**		
NUMERO DE NIÑOS De hasta		INODOROS
1	25	1
26	50	2

NOTA: Por encima de 50 niños debe instalarse un inodoro y un lavamanos por cada 50 adicionales.

TABLA D.3-24 **LAVAMANOS REQUERIDOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN PREESCOLAR**	
NUMERO DE NIÑOS De hasta	INODOROS

1	20	1
2		
	50	

TABLA D.3-25 **APARATOS DE FONTANERÍA REQUERIDOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN PRIMARIA**		
HOMBRES	INODOROS	1 por cada 30
	ORINALES	1 por cada 75
NIÑAS	INODOROS	1 por cada 25
AMBOS SEXOS	LAVAMANOS	1 por cada 40

TABLA D.3-26 **APARATOS DE FONTANERÍA REQUERIDOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, UNIVERSITARIA Y CENTROS DE ADULTOS**		
HOMBRES	INODOROS	1 por cada 40
	ORINALES	1 por cada 35
MUJERES	INODOROS	1 por cada 35
AMBOS SEXOS	LAVAMANOS	1 por cada 40

ARTÍCULO D.3.5.6. Requisitos para edificaciones del grupo de uso lugares de reunión (L).

Las edificaciones del grupo de uso lugares de reunión (L), deben dotarse de aparatos de fontanería dispuestos de acuerdo con los siguientes requisitos.

PARÁGRAFO D.3.5.6.1. En edificaciones del grupo de uso lugares de reunión (L). Deben proveerse sanitarios separados para hombres y mujeres de acuerdo con las tablas D.3-27 y D.3-28.

TABLA D.3-27

INODOROS Y ORINALES EN EDIFICACIONES DEL GRUPO E USO LUGARES DE REUNION				
CONCURRENCIA		INODOROS		ORINALES
De	Hasta	Hombres	Mujeres	
1	100	1	3	1
101	200	2	6	2
201	400	3	8	3
401	600			4

NOTA: Por encima de 400 personas debe instalarse un inodoro adicional por cada 500 hombres y 2 por cada 300 mujeres. Por encima de 600 hombres debe instalarse un orinal por cada 300 hombres.

TABLA D.3-28 LAVAMANOS EN EDIFICACIONES DEL GRUPO DE USO LUGARES DE REUNION			
CONCURRENCIA		LAVAMANOS	
De	Hasta	Hombres y Mujeres	
1	200	1	1
201	400	2	2
401	750	3	3

NOTA: Por encima de 750 personas debe instalarse un lavamanos adicional por cada 500.

PARÁGRAFO D.3.5.6.2. En sitios cercanos a los camerinos de los artistas, en teatros y salas de cine, deben instalarse sanitarios, separados para hombres y mujeres, y compuestos de inodoro, de lavamanos y de ducha. Así mismo, adyacente a las casetas de proyección de los cines, debe disponerse de un sanitario, compuesto de inodoro, de lavamanos y de ducha.

ARTÍCULO D.3.5.7. Requisitos para edificaciones del grupo de uso residencial (R).

Las edificaciones del grupo de uso residencial (R), deben proveerse de aparatos de fontanería dispuestos de acuerdo con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.3.5.7.1. Toda vivienda o apartamento debe estar dotado de por lo menos 1 sanitario con 1 inodoro, de un lavamanos, de una ducha o bañera. La cocina debe disponer de 1 lavaplatos y en sitio aparte debe instalarse 1 lavadero de ropas.

PARÁGRAFO D.3.5.7.2. En el caso de edificaciones del subgrupo de uso multifamiliar (R-2) con apartamento de 1 dormitorio o tipo estudio, puede omitirse el lavadero adicional siempre que se instalen estos aparatos en sitio techado dentro del edificio, en proporción no menor de 1 por cada 3 apartamentos.

PARÁGRAFO D.3.5.7.3. En residencias para estudiantes y similares, los sanitarios privados destinados para dormitorios de hasta 4 personas, deben disponer de inodoro, lavamanos y ducha. En caso de que se dispongan sanitarios comunes, cada piso debe estar provisto de ellos, a una distancia no mayor de 30 m, medidos horizontalmente del dormitorio más lejano. Cada uno de estos sanitarios debe tener aparatos de fontanería en proporción al número de personas correspondientes, de acuerdo con la tabla D.3-29.

TABLA D.3-29

APARATOS DE FONTANERIA EN SANITARIOS COMUNES PARA RESIDENCIAS DE ESTUDIANTES Y SIMILARES

HOMBRES	1 Inodoro por cada	6
	1 Lavamanos por cada	3
	1 Ducha por cada	4
	1 Orinal por cada	10
	1 Inodoro por cada	4

	1 Lavamanos por cada	3
	1 Ducha por cada	4

ARTÍCULO D.3.5.8. Requisitos para otras edificaciones.

Las edificaciones no contempladas aquí, deben dotarse de sanitarios en suficiente cantidad para suplir las necesidades de sus ocupantes de acuerdo con el uso al que estén destinadas, a juicio de la EAAB.

ARTÍCULO D.3.5.9. Requisitos para aparatos de fontanería.

Los aparatos de fontanería deben constituirse de materiales duros, resistentes e impermeables. Las superficies de las piezas deben ser lisas y no deben presentar defectos ni interior ni exteriormente. Los aparatos de fontanería deben cumplir con las normas ICONTEC correspondientes.

CAPÍTULO D.4

INSTALACIONES PARA GASES LICUADOS DE PETRÓLEO (GLP)

Sección D.4.1 GENERAL

ARTÍCULO D.4.1.1. Las presentes normas establecen los requisitos técnicos que deben cumplir las instalaciones de gas, incluidas las que son comunes a varios usuarios localizados en un mismo inmueble, con el fin de obtener una adecuada seguridad y un servicio eficiente.

ARTÍCULO D.4.1.2. Los sitios donde se almacena gas o se maneje GLP, deben dotarse con avisos preventivos que muestren al público las precauciones adecuadas que deben guardarse en la zona.

Sección D.4.2 CLASIFICACIÓN DE LOS CILINDROS

ARTÍCULO D.4.2.1. Clasificación de los cilindros según su capacidad. Los cilindros o instalaciones se clasifican de acuerdo con la cantidad de gas almacenado, así:

(a) Grupo 1: Contenido de GLP entre 20 lbs y 40 lbs;

(b) Grupo 2: Contenido de GLP entre 41 lbs y 100 lbs;

(c) Grupo 3: Contenido de GLP entre 101 lbs y 500 lbs, y

(d) Grupo 4: Contenido de GLP mayor de 500 lbs.

ARTÍCULO D.4.2.2. Clasificación de los cilindros de acuerdo con su instalación. Según la naturaleza de la instalación de los cilindros, éstos se clasifican en fijos y móviles.

PARÁGRAFO D.4.2.2.1. Cilindros fijos. Se consideran cilindros fijos aquellos cuya instalación se realiza por medio de conducciones rígidas, de cobre o acero sin soldadura fuerte o por racores estancos.

De acuerdo con su tamaño y dificultad de transporte, se consideran cilindros fijos los clasificados en los grupos tres y cuatro (3 y 4).

PARÁGRAFO D.4.2.2.2. Cilindros móviles. Se consideran cilindros móviles aquellos cuya instalación se realiza por medio de conducciones flexibles de material plástico o de cobre y resistentes al ataque del GLP. También se consideran cilindros móviles los clasificados en los grupos primero y segundo (1 y 2). Los cilindros móviles se llaman frecuentemente cilindros retornables.

ARTÍCULO D.4.2.3. Clasificación de los cilindros según sus elementos.

Según los elementos que se encuentren dotados, los cilindros se clasifican de la siguiente manera:

(a) Con inversor automático, manorreductor de alta presión y limitador de presión;

(b) Con inversor automático y manorreductor de alta presión;

(c) Con inversor automático y limitador de presión, y

(d) Con manorreductor de alta presión.

Sección D.4.3 UBICACIÓN DE LOS CILINDROS O INSTALACIONES DE GLP

ARTÍCULO D.4.3.1. Los cilindros que contienen GLP deben ubicarse según el grupo al cual pertenezcan.

ARTÍCULO D.4.3.2. Ubicación de los cilindros del grupo 1.

Los cilindros del grupo 1, deben ubicarse siguiendo los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.4.3.2.1. Los cilindros deben colocarse preferiblemente en el exterior, pero pueden instalarse en el interior de las edificaciones habitadas siempre que su número no sea mayor de dos (2).

PARÁGRAFO D.4.3.2.2. Los cilindros, tanto llenos como vacíos, deben colocarse en posición vertical y con las válvulas hacia arriba.

PARÁGRAFO D.4.3.2.3. El lugar donde se ubiquen debe proveerse de la ventilación adecuada mediante aberturas (puertas, ventanas, etc.), cuya área libre sea de al menos 1/15 de la superficie del local y que lleguen a ras del suelo.

PARÁGRAFO D.4.3.2.4. No deben instalarse cilindros en locales cuyo piso esté más bajo que el nivel de la calle, ni en las cajas de escaleras, ni en pasillos. La colocación de cilindros en los lugares descritos, requiere una autorización especial por parte de la autoridad competente en la materia, previo informe de la empresa que suministre el gas.

PARÁGRAFO D.4.3.2.5. Únicamente se admite la instalación de cilindros debajo de hornillos de gas y calentadores de agua, cuando éstos se encuentren protegidos contra la radiación directa del calor.

PARÁGRAFO D.4.3.2.6. Cuando los cilindros se colocan en armarios, éstos deben proveerse en su parte inferior con aberturas de ventilación que tengan un área libre mínima igual a 1/100 de la superficie de la pared o fondo.

PARÁGRAFO D.4.3.2.7. Los cilindros deben instalarse sobre una base sólida, preferiblemente de concreto.

PARÁGRAFO D.4.3.2.8. Los cilindros deben colocarse en lugares donde no exista el riesgo de ser golpeados, y en donde no exista la posibilidad de que, por accidente, los recipientes o el equipo de control puedan verse sometidos a la acción de pesos excesivos.

PARÁGRAFO D.4.3.2.9. Los cilindros deben ubicarse en lugares secos y con eficiente ventilación horizontal.

PARÁGRAFO D.4.3.2.10. Los cilindros deben situarse donde existan facilidades para fijar el equipo de regulación a una pared o muro de ladrillo o concreto armado, siempre que dicho equipo no esté fijo al recipiente.

PARÁGRAFO D.4.3.2.11. No deben instalarse cilindros en locales en los que se encuentren tuberías de ventilación mecánica, a menos que la autorice la autoridad competente en la materia y cuando dicha ventilación mecánica se efectúe con extractores antideflagrantes.

PARÁGRAFO D.4.3.2.12. Los cilindros del grupo 1, tanto de servicio como de reserva, deben instalarse a una distancia no menor de:

a) 3.00 m de los hogares, cualquiera que sea el combustible que en éstos se utilice;

b) 1.00 m de los interruptores y enchufes eléctricos;

c) 0.50 m de los conductores eléctricos;

d) 3.00 m de los motores eléctricos y a gasolina;

e) 3.00 m de los registros de alcantarillas, desagües, sótanos, etc., cuando los cilindros se coloquen en interiores;

f) 1.00 m de los registros de alcantarillas, desagües, sótanos, etc., cuando los cilindros se coloquen en el exterior, y

g) 1.50 m de las ventanas, puertas de acceso, etc.

PARÁGRAFO D.4.3.2.13. Si el material eléctrico reúne las condiciones técnicas de antideflagrante y es de calidad adecuada, no se exige distancia mínima.

PARÁGRAFO D.4.3.2.14. Si los cilindros se colocan en el exterior, deben protegerse con una caseta incombustible, que esté provista de aberturas de ventilación en zonas altas y bajas, con un área libre no menor de 1/10 de la superficie del piso de la caseta.

PARÁGRAFO D.4.3.2.15. Cuando los cilindros se encuentren situados en el interior de un local, cada grupo debe disponer de dos (2) extintores de incendio de 2.5 kg cada uno, de polvo seco o anhídrido carbónico, colocados en lugar próximo a los cilindros y de fácil acceso.

ARTÍCULO D.4.3.3. Ubicación de los cilindros del grupo 2.

Los cilindros clasificados en el grupo 2, deben ubicarse siguiendo las siguientes especificaciones:

PARÁGRAFO D.4.3.3.1. Deben colocarse siempre en el exterior de las edificaciones.

PARÁGRAFO D.4.3.3.2. Deben protegerse de las inclemencias del tiempo con una caseta de material antideflagrante que cumpla las siguientes normas:

(a) Si la caseta es accesible a personas extrañas al servicio, el acceso debe dotarse de puerta con cerradura;

(b) La caseta debe proveerse de aberturas de ventilación situadas en la parte superior e inferior de ella, con un área libre mínima de 1/10 de la superficie del piso;

(c) El piso de las casetas debe estar ligeramente inclinado hacia el exterior, y

(d) Las casetas no deben tener, en cuanto sea posible, acceso desde el interior del edificio en el que el gas ha de ser utilizado y si lo tienen, éste debe poder cerrarse herméticamente, de tal modo, que la ventilación de la caseta se realice exclusivamente hacia el exterior.

PARÁGRAFO D.4.3.3..3.3. (sic) Los cilindros del grupo 2, tanto de servicio como de reserva, deben instalarse a una distancia no menor de:

(a) 2.00 m de los registros de alcantarillas, desagües o cualquier otra abertura de conducción subterránea;

(b) 4.00 m de cualquier abertura que comunique con sótanos;

(c) 5.00 m de los hogares, cualquiera que sea el combustible que en ellos se utilice;

(d) 2.00 m de los interruptores y enchufes eléctricos;

(e) 5.00 m de los motores eléctricos y de gasolina, y

(f) 3.00 m de las ventanas, puertas de acceso, etc.

PARÁGRAFO D.4.3.3.4. Los cilindros deben colocarse sobre una base sólida, preferiblemente de concreto.

PARÁGRAFO D.4.3.3.5. Los cilindros deben colocarse en lugares secos, con suficiente ventilación horizontal y alejados de sitios calientes y materiales corrosivos.

PARÁGRAFO D.4.3.3.6. Los cilindros deben colocarse en sitios donde no exista el riesgo de que sean golpeados, o expuestos a la acción de pesos excesivos.

PARÁGRAFO D.4.3.3.7. Los cilindros deben colocarse donde existan facilidades para fijar el equipo de regulación a una pared o muro de ladrillo o concreto armado, siempre que dicho equipo no esté unido al recipiente.

PARÁGRAFO D.4.3.3.8. Si el material eléctrico reúne las condiciones de antiflagrante y es de calidad adecuada, no se exige la distancia mínima entre el cilindro y dicho material.

PARÁGRAFO D.4.3.3.9. No deben instalarse cilindros, cualquiera que sea su tamaño, a un nivel más bajo que el que tenga el terreno circundante.

PARÁGRAFO D.4.3.3.10. Cuando los cilindros se instalen en terrazas, balcones, etc., la instalación debe dotarse en el interior de la vivienda, con una llave general de corte de gas, fácilmente accesible. Se recomienda poner una llave de corte para cada aparato.

PARÁGRAFO D.4.3.3.11. No deben conectarse, cilindros y aparatos sin intercalar un manorreductor, salvo que los aparatos hayan sido aprobados para funcionar a presión directa y que en la conexión se utilice tubería rígida.

ARTÍCULO D.4.3.4. Ubicación de los cilindros de los grupos 3 y 4.

Los cilindros clasificados en los grupos 3 y 4 deben cumplir los requisitos estipulados para depósitos de 0.1 m^3 a 20 m^3 tratados en la sección D.4.5.

Las distancias mínimas requeridas en la instalación de cilindros, pertenecientes a estos grupos, tanto de servicio como de reserva, deben ser 1 m mayores que las que se estipulan para cilindros del grupo 2 en el artículo D.4.3.3.

Sección D.4.4 INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS, CILINDROS Y APARATOS

ARTÍCULO D.4.4.1. General.

Antes de conectar un aparato a la instalación, hay que probar que sea el adecuado para el tipo de gas que se le va a suministrar. La fijación de los aparatos debe realizarse de conformidad con sus características, teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

PARÁGRAFO D.4.4.1.1. Los aparatos deben conectarse por medio de tubos metálicos sin costura, o por tubos flexibles según se especifica en el numeral D.4.4.1.7.2 y siguiendo las siguientes normas generales:

(a) Los terminales de las conexiones deben ser atornillables o del tipo de unión permanente, y

(b) Las conexiones deben hacerse de un material con punto de fusión mayor de 540℃ y no deben ser de hierro colado.

PARÁGRAFO D.4.4.1.2. Los aparatos conectados a un conducto de humos deben inmovilizarse.

PARÁGRAFO D.4.4.1.3. Cuando los dispositivos de fijación previstos sobre el aparato no puedan utilizarse, deben proveerse los medios adecuados.

PARÁGRAFO D.4.4.1.4. En la instalación de cocinas deben cumplirse los siguientes requisitos:

(a) La conexión con el tubo de alimentación del gas puede hacerse por el lado derecho o por el lado izquierdo de la parte posterior de la estufa, de

manera que el tubo flexible no quede en contacto con las partes calientes de la misma, y

(b) Los tubos de alimentación de la cocina deben ser accesibles; quedar situados fuera de la acción de llamas y de gases quemados y sin obstruir la evacuación de éstos.

PARÁGRAFO D.4.4.1.5. En la instalación de los calentadores de agua que no estén conectados a conductos para evacuación de los gases de la combustión, deben tener un espacio superior libre no menor de 40 cm. La parte superior de los calentadores, donde tiene lugar la salida de los gases de combustión, debe quedar a una altura no inferior de 1.80 m del suelo.

PARÁGRAFO D.4.4.1.6. La distancia vertical mínima entre dos quemadores debe ser de 40 cm, a menos que se coloque una pantalla incombustible entre ellos que impida que los gases quemados o vapores provenientes del quemador inferior puedan afectar la buena combustión de ambos.

PARÁGRAFO D.4.4.1.7. La conexión del aparato a la instalación debe hacerse por medio de tubos rígidos o flexibles, de acuerdo con los requisitos siguientes:

D.4.4.1.7.1. Por medio de tubos rígidos en:

(a) Aparatos fijos de calefacción;

(b) Aparatos de producción de agua caliente;

(c) Aparatos incorporados en "bloques cocina" y aparatos inmovilizados, y

(d) Aparatos fijos de lavar o secar ropa que no tengan órganos movidos por motor.

D.4.4.1.7.2. Por medio de tubos flexibles, si los aparatos enumerados a continuación con móviles, desplazables o accionados mediante motor:

(a) Estufas;

(b) Aparatos móviles de calefacción;

(c) Máquinas de lavar o secar ropa;

(d) Lavaplatos, y

(e) Refrigerador por absorción.

PARÁGRAFO D.4.4.1.9. La longitud del tubo flexible no debe ser superior a 1.50 m y cuando se trate de aparatos móviles de calefacción no debe tener más de 0.60 m de longitud.

PARÁGRAFO D.4.4.1.10. No deben conectarse más de dos aparatos directamente a un cilindro de uso doméstico por medio de tubos flexibles. Cuando se requiera que sean más de dos aparatos que vayan conectados a un cilindro, la tubería principal de consumo debe ser rígida, permitiéndose en estos casos efectuar la conexión de ella con los aparatos de consumo por medio de un tubo flexible, cuya longitud no debe ser mayor de 0.60 m y con el cilindro por medio de un tubo flexible, que no exceda 0.40 m.

ARTÍCULO D.4.4.2. Instalaciones para cilindros de los grupos 1 y 2.

Las instalaciones para cilindros de los grupos 1 y 2, deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.4.4.2.1. La tubería de servicio debe ir desde la salida del regulador hasta el artefacto.

PARÁGRAFO D.4.4.2.2. La red debe construirse de tubería de hierro galvanizado de 12.7 mm (1/2 pulg.) si los cilindros están conectados por medios no automáticos.

PARÁGRAFO D.4.4.2.3. El resto de la instalación de servicio de cilindros del grupo 1, con conexión automática, debe estar constituida por una manguera de goma sintética que una el regulador con el artefacto; la longitud de dicha manguera debe ser la adecuada para mantener el cilindro y su regulador al abrigo del calor generado por el aparato. La manguera no debe hacer contacto con superficies calientes y no debe atravesar muros, entrepisos o tabiques.

PARÁGRAFO D.4.4.2.4. La conexión de los cilindros a través de las válvulas de servicio al equipo de regulación, debe hacerse por medio de mangueras o tubos de cobre, flexibles.

PARÁGRAFO D.4.4.2.5. El uso de mangueras flexibles está limitado a la conexión de cilindros del grupo 1, en sitios que puedan estar sometidos a vibración o en equipos o instrumentos móviles que así lo requieran.

PARÁGRAFO D.4.4.2.6. No deben usarse mangueras para conectar partes del sistema que estén situadas en cuartos diferentes, ni tampoco en los sitios donde se puedan producir altas temperaturas. Las mangueras deben ser de un material resistente al fuego.

PARÁGRAFO D.4.4.2.7. No deben usarse mangueras embutidas en las paredes, ni colocadas sobre el suelo.

PARÁGRAFO D.4.4.2.8. Las mangueras deben equiparse con las conexiones adecuadas, para asegurar un cierre hermético en las condiciones de trabajo. Debe instalarse una llave de cierre en el extremo de la tubería donde se fija la manguera.

PARÁGRAFO D.4.4.2.9. Una vez hecha la conexión, el tubo de cobre flexible debe quedar formando una espiral, con el propósito de absorber cualquier movimiento de los cilindros.

PARÁGRAFO D.4.4.2.10. Deben usarse conexiones de cobre, flexibles, del tipo conocido como "rabo de cochino".

ARTÍCULO D.4.4.3. Instalaciones para recipientes o tanques de grupos 3 y 4.

La tubería de servicio para cada unidad habitacional debe partir del tablero de medición y consumo y terminar en la entrada del aparato (regulador).

Sección D.4.5 DEPÓSITOS DE GLP DE 0.1 M^3 A 20 M^2 DE CAPACIDAD

ARTÍCULO D.4.5.1. General.

Los depósitos que se instalen en edificaciones deben cumplir con los requisitos de la "Interstate Commerce Commission, ICC", la "American Society of Mechanical Engineers, ASME", o del "American Petroleum Institute, API", o aquellas que apruebe el Ministerio de Minas y Energía y que se encuentren vigentes en la fecha de la instalación.

ARTÍCULO D.4.5.2. Ubicación y montaje.

Los recipientes y el equipo de regulación deben instalarse fuera del edificio. Las distancias mínimas que deben conservar los tanques entre sí y éstos con las construcciones adyacentes están estipuladas en la tabla D.4-1.

TABLA D.4-1			
CAPACIDAD DEL RECIPIENTE	TANQUES Y CONSTRUCCIONES	DISTANCIA MINIMA ENTRE TANQUES	
	Subterráneo superficial	Superficiales	
Menos 0.48m3	3 m	Ninguna	Ninguna
0.48 a 2.00 m3	3 m	3 m	1 m
2.00 a 7.60 m3	7.5 m	7.5 m	1 m
Más de 7.60 m3	15 m	15 m	1.5 m

ARTÍCULO D.4.5.3. Localización y distribución.

El terreno donde se ubique el recipiente debe mantenerse libre de todo material fácilmente combustible, corrosivo o inflamable.

Los recipientes y el equipo regulador deben disponerse de tal forma que:

(a) El reemplazo de uno de ellos no interrumpa el flujo de gas en el sistema;

(b) No exista proximidad a hornos, estufas y otros sitios donde existan altas temperaturas, y

(c) No se presente humedad o ventilación horizontal deficiente.

PARÁGRAFO D.4.5.3.1. Depósitos superficiales. La instalación de depósitos superficiales debe cumplir con los siguientes requisitos:

(a) Deben protegerse contra choques de vehículos mediante defensas adecuadas, distantes por lo menos 1.50 m del tanque;

(b) La pintura exterior de protección debe reflejar el máximo de calor recibido;

(c) Los tanques deben descansar directamente sobre una base firme, preferiblemente de concreto, material de alfarería o acero, y

(d) Los tanques cuya capacidad sea mayor a 1m3 deben conectarse eléctricamente a tierra.

PARÁGRAFO D.4.5.3.2. Depósitos subterráneos. La instalación de depósitos subterráneos debe cumplir con los siguientes requisitos:

(a) No deben instalarse debajo de las construcciones, cualquiera que sea la naturaleza o magnitud de éstas;

(b) Las excavaciones deben hacerse de forma tal que no debiliten las bases de las construcciones adyacentes;

(c) Deben colocarse de tal modo que la parte superior esté a una profundidad mínima de 60 cm. El material de relleno debe ser arena o tierra bien aprisionada;

(d) Debe prevenirse contra flotación mediante un anclaje conveniente;

(e) Deben protegerse debidamente contra la corrosión y conectarse a tierra convenientemente. La protección debe ser equivalente al baño galvanizado en caliente, o a dos capas preliminares de minio, más una espesa capa de asfalto o alquitrán de hulla;

(f) No deben instalarse en sitios donde transiten vehículos;

(g) Las tuberías de servicio deben conectarse a la parte superior del tanque, y colocarse a una profundidad mínima de 20 cm, y

(h) Los tanques fabricados con normas de ICC, no deben instalarse subterráneamente.

ARTÍCULO D.4.6. MEDIDAS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.

ARTÍCULO D.4.6.1. Protección contra incendios.

En los lugares de almacenamiento, trasvase y manejo de recipientes que contengan GLP, deben tomarse las medidas más estrictas de seguridad contra incendio que requieran el lugar y las instalaciones.

PARÁGRAFO D.4.6.1.1. Debe tenerse especial cuidado en evitar la presencia de fuentes de ignición en la vecindad de recipientes de almacenamiento, plantas de llenado y sitios similares donde se maneje GLP.

PARÁGRAFO D.4.6.1.2. El equipo eléctrico debe ser especialmente diseñado para GLP y las instalaciones deben protegerse contra la producción de chispas o rupturas que puedan causar la inflamación del gas.

ARTÍCULO D.4.6.2. Medidas adicionales.

Deben adoptarse las siguientes medidas adicionales de seguridad.

PARÁGRAFO D.4.6.2.1. Todas las conexiones de los recipientes deben tener válvulas maestras, situadas tan cerca como sea posible, exceptuando las conexiones de seguridad cuyo fin es el de disminuir e indicar la presión.

PARÁGRAFO D.4.6.2.2. Las válvulas, equipo accesorios y uniones o juntas de los recipientes deben protegerse de manera adecuada para evitar cualquier daño.

PARÁGRAFO D.4.6.2.3. Toda tubería que se use para conducir gas o líquido del lado de baja presión del regulador, debe diseñarse para una presión mínima de trabajo de 125 libras por pulgada cuadrada (8.8 kg/cm2).

PARÁGRAFO D.4.6.2.4. Toda tubería que se use para conducir gas o líquidos a la presión del recipiente, debe diseñarse para una presión de trabajo mínima igual a la del recipiente al cual está conectada, multiplicada por un factor de seguridad de cuatro.

PARÁGRAFO D.4.6.2.5. No debe usarse la tubería para GLP como conexión a tierra.

PARÁGRAFO D.4.6.2.6. Excepto en los hornillos y quemadores superiores de estufas cuyo uso presupone la vigilancia continua, todos los demás

aparatos alimentados por gas deben llevar pilotos automáticos que garanticen la seguridad del encendido o estar provistos de un seguro que impida la salida del gas sin quemar.

Sección D.4.7 TUBERÍA

La tubería para sistemas de gases licuados del petróleo usada para instalación, alteración o reparación, debe ser de hierro forjado, acero negro o galvanizado, bronce amarillo (con un contenido de cobre no mayor del 75%), cobre sin costuras, cobre o hierro con un recubrimiento interior de estaño o tratamiento similar o de aluminio. Pueden usarse tuberías aprobadas para tal fin de PVC o polietileno en instalaciones subterráneas exteriores.

PARÁGRAFO D.4.7.1.1. (sic) La tubería de cobre debe tener un espesor mínimo de 0.81 mm.

PARÁGRAFO D.4.7.1.2. (sic) La tubería de aluminio no debe usarse embutida en mampostería ni paredes de yeso; tampoco debe usarse exteriormente sin la debida protección contra golpes y calor excesivo.

PARÁGRAFO D.4.7.2. Tubos flexibles y mangueras. Los tubos flexibles y mangueras, deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.4.7.2.1. El tubo de polietileno (P.E.) debe cumplir la norma ICONTEC 1746 para la conducción de gases a presión.

PARÁGRAFO D.4.7.2.2. Las mangueras usadas en instalaciones de conducción de gases de butano y propano, deben cumplir los requisitos establecidos por la norma ICONTEC correspondiente.

PARÁGRAFO D.4.7.2.3. Las mangueras empleadas en la conducción de GLP deben fabricarse de material resistente a la acción de éste y diseñarse para soportar una presión mínima igual 5 veces la presión trabajo a que vayan a quedar sometidas.

PARÁGRAFO D.4.7.2.4. Todos los empalmes deben cumplir los requisitos exigidos a continuación:

(a) Deben diseñarse en forma tal que no haya escapes.

(b) Si la presión de utilización está comprendida entre 0.3 kg/cm^2 y 1.8 kg/cm^2, el empalme mediante tubo flexible, debe soportar una presión de prueba de 20 kg/cm^2.

(c) Si la presión de utilización es superior a 1.8 kg/cm^2 el empalme mediante tubo flexible debe soportar una presión de prueba de 30 kg/cm^2.

(d) Si la presión de utilización es inferior o igual 0.3 kg/cm^2, el empalme mediante tubo flexible, debe soportar una presión de prueba de 5 kg/cm^2.

ARTÍCULO D.4.7.3. Uniones juntas y otros accesorios.

Todos los accesorios instalados en los recipientes de GLP deben diseñarse para resistir la presión máxima posible en las diversas condiciones de trabajo, también deben resistir la acción corrosiva del GLP.

PARÁGRAFO D.4.7.3.1. Juntas. Las conexiones de tubería pueden ser roscadas, con bridas o soldadas y deben confeccionarse de un material cuyo punto de fusión sea mayor de 540℃. Además deb en cumplir con los requisitos siguientes:

(a) Todas las juntas usadas en la tubería deben ser de hierro maleable, bronce amarillo (con un contenido de cobre mayor al 75%), o de algún material plástico especialmente diseñado para las condiciones que debe cumplir.

(b) Las conexiones no deben ser de hierro colado y deben estar diseñadas para resistir una presión mínima de 17.5 kg/cm^2.

(c) Las empaquetaduras de las válvulas, arandelas y cualquier otro aditamento usado en los sistemas de GLP, deben resistir la acción de los hidrocarburos en las condiciones para las cuales fueron diseñadas.

(d) Las conexiones no pueden tener un diámetro menor que el de la entrada al aparato, de acuerdo con lo dispuesto por el fabricante. Los dispositivos deben conectarse rígidamente a la tubería de GLP;

(e) Los conectores metálicos no deben tener una longitud total mayor que 0.90 m, exceptuando los conectores para estufas que pueden tener hasta 1.80 m;

(f) Todos los conectores deben ser de tamaños tales que permitan suplir la demanda total, y

(g) No deben usarse conectores de aleaciones de aluminio en instalaciones interiores, donde puedan estar sujetos a contacto con agentes corrosivos.

PARÁGRAFO D.4.7.3.2. Válvulas de seguridad. Los recipientes fijos o móviles deben equiparse con válvulas de seguridad, de tal manera que éstas cumplan los siguientes requisitos:

(a) Nunca deben instalarse válvulas de cierre entre el recipiente y la válvula de seguridad;

(b) Las válvulas de seguridad nunca deben descargar en el interior de una edificación, salvo en aquellos sistemas que utilicen cilindros del grupo 1.

(c) La descarga, salvo en recipientes del grupo 1, debe estar dirigida verticalmente hacia la atmósfera, y

(d) Para tanques de 7.5 m^3 o más, la descarga debe llevarse por medio de tuberías apropiadas hasta una altura mínima de tres (3) metros sobre el nivel del suelo.

PARÁGRAFO D.4.7.3.3. Reguladores de presión. Para cada instalación debe utilizarse un regulador de presión para el caudal de GLP adecuado al consumo total de los artefactos que va a suplir. El regulador debe fijarse convenientemente a un muro o similar y acoplarse por su conexión de entrada a los cilindros a través de "rabos de cochino" (conexión de cobre flexible).

Sección D.4.8 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN DE GLP

ARTÍCULO D.4.8.1. Requisitos generales.

Los siguientes son los requisitos generales aplicables a los sistemas de GLP, en lo referente a instalación de tuberías.

PARÁGRAFO D.4.8.1.1. Todas las tuberías destinadas a instalación, aleración o reparación deben ser nuevas, no haber sido usadas anteriormente con otros propósitos diferentes al de conducir GLP y hallarse

en buenas condiciones, libres de obstrucciones internas. Los extremos con rebabas deben limarse hasta lograr un acabado uniforme.

PARÁGRAFO D.4.8.1.2. Toda la instalación de las tuberías debe terminarse antes de hacer la instalación de cilindros o aparatos.

PARÁGRAFO D.4.8.1.3. Al tender una tubería debe buscarse la línea más directa. Deben tomarse todas las medidas necesarias para controlar los esfuerzos de expansión, contracción, vibración, asentamiento y empuje de la tubería. En los casos en que la línea deba pasarse a través de paredes exteriores y por debajo del nivel del suelo de las edificaciones, deben tomarse todas las precauciones conducentes a evitar cualquier escape de gas. En estos casos, debe usarse solamente tubería de espesor grueso de bronce o de cobre con un diámetro interno no mayor de 3/32 pulgadas y las paredes de un espesor no menor de 3/64 pulgadas.

PARÁGRAFO D.4.8.1.4. Las uniones o empalmes de las tuberías deben ser de rosca con rebordes soldados eléctricamente o con soldadura de un metal cuyo punto de fusión exceda los 540℃. Los empalmes de la tubería sin costura de cobre, acero o metales no ferrosos, deben hacerse por medio de uniones para tuberías de gas apropiadas o soldadas de un material que tenga un punto de fusión que exceda de 540℃.

PARÁGRAFO D.4.8.1.5. En las uniones roscadas debe usarse un sellante de un material insoluble a los GLP y aplicado en la rosca macho de la unión.

PARÁGRAFO D.4.8.1.6. Las uniones de hierro forjado o acero para tubería deben ser preferiblemente del tipo de soldadura autógena y deben ser aptas para resistir presiones no menores a las de trabajo.

PARÁGRAFO D.4.8.1.7. No deben instalarse tuberías que conduzcan gases de petróleo en estado líquido donde exista peligro de rotura por golpes o pesos excesivos y en el interior de las edificaciones.

PARÁGRAFO D.4.8.1.8. La distancia mínima entre las tuberías y los pisos de las edificaciones debe ser de 5 cm.

PARÁGRAFO D.4.8.1.9. Ninguna tubería debe instalarse sobre los pisos o bajo estructuras y edificaciones.

PARÁGRAFO D.4.8.1.10. Las tuberías no protegidas pero encerradas, pueden instalarse en canales o nichos, sobre el nivel del terreno.

PARÁGRAFO D.4.8.1.11. No es aconsejable el paso de conducciones o tuberías a través de lugares cuyo nivel sea menor que el de la calle. En los casos en que las circunstancias hagan necesario el paso de la instalación por estos lugares, éste debe efectuarse por el camino más corto, sin intercalar dispositivos de cierre y evitando uniones y derivaciones.

PARÁGRAFO D.4.8.1.12. Cuando las conducciones tengan que atravesar paredes, suelos o techos, la parte empotrada debe protegerse por un tubo cuyo diámetro interior sea mayor en 20 mm al exterior de la conducción del gas. El espacio intermedio debe rellenarse con masilla plástica. Se prohíbe la hechura de empalmes dentro del tubo protector.

PARÁGRAFO D.4.8.1.13. Las conducciones de gas deben conservar una distancia mínima de 3 cm a enchufes, interruptores y conducciones eléctricas de luz y fuerza.

PARÁGRAFO D.4.8.1.14. Los recorridos previstos para los conductos y los lugares destinados a los diversos elementos de la instalación no deben requerir una perforación que comprometa la solidez del inmueble.

PARÁGRAFO D.4.8.1.15. Los dispositivos de cierre deben ser fácilmente accesibles y situarse lo más cerca posible del origen de la instalación destinada a aislar.

PARÁGRAFO D.4.8.1.16. Para gases húmedos el trazado debe tener una pendiente continua que asegure el flujo de aquellos condensados, hacia los puntos bajos. Pueden realizarse inversiones de pendiente disponiendo los dispositivos adecuados de evacuación de condensados.

PARÁGRAFO D.4.8.1.17. Los orificios de purga de las condensaciones deben proveerse de dispositivos que aseguren un cierre hermético.

ARTÍCULO D.4.8.2. Instalaciones enterradas.

Las instalaciones enterradas de tubería deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.4.8.2.1. Toda tubería subterránea debe ubicarse a una distancia no menor de 1 m de las propiedades vecinas.

PARÁGRAFO D.4.8.2.2. La tubería subterránea debe apoyarse en todos los puntos, por un suelo bien compactado. El material de relleno alrededor de la tubería no debe contener piedras, material de construcción o basuras que corroan la tubería.

PARÁGRAFO D.4.8.2.3. El diámetro exterior de la tubería para instalaciones subterráneas, no debe ser inferior a 30 mm y el espesor de la pared no debe ser menor de 2.5 mm.

PARÁGRAFO D.4.8.2.4. La tubería debe ser de acero sin soldaduras y debe protegerse adecuadamente contra la corrosión.

PARÁGRAFO D.4.8.2.5. La profundidad mínima de enterramiento debe ser de 50 cm.

PARÁGRAFO D.4.8.2.6. La uniones desmontables y válvulas de corte deben ser accesibles.

PARÁGRAFO D.4.8.2.7. Sobre las tuberías enterradas no puede haber edificaciones.

PARÁGRAFO D.4.8.2.8. Los tubos de las instalaciones de gases húmedos debe tener una pendiente no inferior al 1%.

PARÁGRAFO D.4.8.2.9. En caso de que los tubos deban atravesar muros o cimentaciones, éstos deben protegerse con una funda o vaina sellada en su extremo.

PARÁGRAFO D.4.8.2.10. La tubería no debe atravesar cavidades sin una ventilación adecuada. Si no se puede cumplir esta condición, la tubería debe alojarse en una vaina continua, sellada, abierta y que sobresalga al exterior por ambos extremos.

ARTÍCULO D.4.8.3. Instalaciones empotradas.

Las instalaciones empotradas deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.4.8.3.1. Sólo deben construirse con tubo de acero unido por soldadura. Los tubos de cobre pueden usarse si la parte empotrada no excede de los 40 cm de longitud y está destinada a rodear obstáculos o tener acceso a dispositivos de control.

PARÁGRAFO D.4.8.3.2. Los tubos para instalaciones empotradas deben tener un diámetro mínimo de 12.5 mm. Su trazado debe ser vertical u horizontal, con pendiente del 0.5% para cada número.

PARÁGRAFO D.4.8.3.3. No se permite el contacto directo de la tubería con armazones metálicos del edificio, ni con otra tubería.

PARÁGRAFO D.4.8.3.4. No deben pasarse tuberías por aberturas de elementos de la construcción, a menos que éstos se rellenen.

PARÁGRAFO D.4.8.3.5. Los tubos que deban pasarse por cámaras cerradas no ventiladas, como altillos, cielo rasos, etc., deben ser continuos y no deben instalarse en ellos dispositivos de cierre, derivaciones, ni uniones que no sean soldadas en su recorrido. Los tubos deben ir dentro de una vaina ventilada.

PARÁGRAFO D.4.8.3.6. Según el material de la tubería, del muro y del recubrimiento, la tubería debe protegerse de una eventual corrosión.

PARÁGRAFO D.4.8.3.7. Las válvulas, accesorios y uniones mecánicas deben situarse en lugares accesibles y ventilados.

ARTÍCULO D.4.8.4. Prohibiciones.

En la instalación de tuberías se prohíben las siguientes condiciones:

PARÁGRAFO D.4.8.4.1. No deben situarse las tuberías en lugares expuestos a golpes o deterioros, o en la proximidad de bocas de aireación, ventilación y tragaluces.

PARÁGRAFO D.4.8.4.2. No deben pasarse tuberías por los conductos de gases quemados, conductos de ventilación, tubos de evacuación de basuras, huecos de ascensores o montacargas, locales de transformadores, locales de recipientes y depósitos de combustibles líquidos.

PARÁGRAFO D.4.8.4.3. No deben alojarse tuberías en los cielo rasos, dobles techos, cámaras aislantes y similares, salvo que las tuberías sean de acero con uniones soldadas y vayan dentro de una vaina protectora ventilada.

PARÁGRAFO D.4.8.4.4. Si se colocan tuberías en canales o cojinetes, éstos deben ventilarse en los extremos y ser accesibles.

PARÁGRAFO D.4.8.4.5. La tubería no debe quedar en contacto con conducciones de vapor, agua caliente o electricidad.

La distancia mínima entre una tubería de gas y otra de las conducciones citadas, debe ser de 5 cm, en cursos paralelos, o de 10 cm cuando se crucen. La distancia mínima entre una tubería de gas y un conducto de evacuación de humos o gases quemados debe ser de 5 cm.

PARÁGRAFO D.4.8.4.6. No deben instalarse tuberías a nivel del piso, siendo la distancia mínima autorizada entre la tubería y éste de 5 cm.

PARÁGRAFO D.4.8.4.7. Las conducciones instaladas en lugares húmedos y en el exterior, deben montarse separadas de la pared a una distancia mínima de 1 cm.

PARÁGRAFO D.4.8.4.8. Todas las tuberías de GLP expuestas, deben sujetarse por soportes o abrazaderas metálicas de manera que se asegure la estabilidad y alineación de la tubería. Las distancias entre dichos soportes o abrazaderas con las tuberías deben ser:

a) 1 m para las tuberías con diámetro menor de 12.7 mm (1/2 pulg.), y

b) 2 m para las tuberías con diámetro de 12.7 mm (1/2 pulg.) o para este efecto debe considerarse el diámetro exterior.

PARÁGRAFO D.4.8.4.9. La tubería para gases húmedos debe tener una pendiente continua del 0.5% salvo en habitaciones con longitudes no mayores de 6 m, en que puede ser horizontal.

ARTÍCULO D.4.8.5. Recubrimientos anticorrosivos.

Las tuberías deben tener cubrimientos anticorrosivos apropiados y estar de acuerdo con estándares reconocidos.

PARÁGRAFO D.4.8.5.1. La tubería ferrosa subterránea, instalada exteriormente, debe contar con protección anticorrosiva por medio de recubrimientos o materiales de envoltura.

D.4.8.5.1.1. Toda tubería metálica horizontal debe recubrirse por lo menos con 10 cm de tierra o una protección equivalente. La tubería de plástico para GLP, debe recubrirse por lo menos con 50 cm de tierra o una protección equivalente. La tubería vertical debe ser metálica y estar anclada a algún punto por lo menos 15 cm por encima del nivel del terreno.

PARÁGRAFO D.4.8.5.2. Los recubrimientos protectores para las tuberías deben ser aprobados, estar de acuerdo con estándares reconocidos. Las coberturas aplicadas al instalar la tubería, deben proveer una protección equivalente a los recubrimientos protectores, pero su uso está restringido a aquellas secciones cortas que quedan desprotegidas por el roscado o la soldadura.

PARÁGRAFO D.4.8.5.3. El galvanizado no debe considerarse como una protección adecuada para la tubería subterránea. La tubería ferrosa expuesta al exterior debe protegerse de la corrosión mediante recubrimientos adecuados y especificados para instalaciones de ese tipo.

ARTÍCULO D.4.8.6. Instalación de accesorios y válvulas.

La instalación de accesorios y válvulas debe hacerse cumpliendo los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.4.8.6.1. La tubería para GLP que surta a más de una edificación debe equiparse con válvulas de cierre en cada ramal, dispuestas de tal forma que el flujo de GLP pueda cortarse o abrirse independientemente en cada una de las edificaciones. Dichas válvulas deben localizarse en el exterior de la edificación y deben ser de fácil acceso en cualquier momento. Las edificaciones adicionales a viviendas unifamiliares, están exentas del cumplimiento de estos requisitos.

PARÁGRAFO D.4.8.6.2. Todas las salidas deben regularse por medio de una válvula de control, localizada en la misma habitación, pero lejos del sitio de la combustión. Dicha válvula no puede estar a más de 1.2 m de las salidas.

PARÁGRAFO D.4.8.6.3. Si la tubería del lado de la descarga de las válvulas de control, es de bronce o acero galvanizado, dicha tubería debe cubrirse o rodearse por lo menos con 50 mm de concreto o mampostería.

PARÁGRAFO D.4.8.6.4. Debe instalarse una válvula de cierre accesible en la tubería de GLP que alimenta todo el dispositivo. Dicha válvula debe localizarse en el exterior de los dispositivos o aparatos y antes de la conexión entre el dispositivo y la tubería de GLP, las válvulas de cierre deben estar máximo a 90 cm del dispositivo.

PARÁGRAFO D.4.8.6.5. Las válvulas de cierre sólo pueden ubicarse inmediatamente adyacentes y dentro o debajo de los dispositivos a que están conectadas, si se encuentran protegidas y fácilmente accesibles y si el dispositivo puede removerse sin necesidad de remover la válvula de cierre.

PARÁGRAFO D.4.8.6.6. Las válvulas utilizadas deben ser de cierre hermético y la presión de prueba de la instalación, no deben permitir fugas así estén abiertas o cerradas.

PARÁGRAFO D.4.8.6.7. Si la instalación sirve para alimentar varios usuarios, cada una de éstas debe dotarse con un dispositivo de seguridad, o válvulas de cierre, de fácil acceso.

PARÁGRAFO D.4.8.6.8. Los cambios en la dirección de la tubería deben hacerse usando las uniones apropiadas.

PARÁGRAFO D.4.8.6.9. Cuando las condiciones lo requieran, deben instalarse:

a) Uno o más dispositivos de evaluación de condensados, cuando el trazado de la instalación y las características del gas lo hagan necesario;

b) Una toma de prueba de débil calibre, provista de tapón roscado sellado a la salida del contador, si éste se usa;

c) Un forro aislante sobre determinados tubos, aunque estén en funda, para asegurar el aislamiento;

d) En el caso de que la presión de distribución sea superior a la de utilización deben instalarse reductores-reguladores, según se estipula en el artículo D**.**4.8.7, y

e) La instalación debe proveerse de una conexión a tierra eficiente.

PARÁGRAFO D.4.8.6.10. Ninguna parte de un conector o accesorio debe estar encerrada o pasar a través de alguna pared, piso o partición.

PARÁGRAFO D.4.8.6.11. No deben usarse uniones roscadas o con manquitos roscados, más que en uniones de tuberías donde no sea posible realizar soldaduras con garantía de sellamiento. En estos casos la rosca debe ser cónica y debe usarse un material o pasta de sellamiento en la unión, aplicado en la rosca macho de la misma.

PARÁGRAFO D.4.8.6.12. No deben conectarse dispositivos o aparatos de gas, para uso interior por medio de mangueras a excepción de los equipos que se usen en laboratorios y talleres, equipos que requieren movilidad durante su operación y de las instalaciones domésticas estipuladas en los parágrafos D.4.4.1.4 y D.4.4.1.7.

PARÁGRAFO D.4.8.6.13. No es aconsejable la instalación simultánea de varios aparatos a un mismo depósito mediante conducciones flexibles. En el caso de ser más de uno los aparatos por instalar, debe fijarse la tubería principal de consumo.

PARÁGRAFO D.4.8.6.14. Cuando se utilicen mangueras, éste (sic) no deben tener una longitud mayor de 2.0 m, a excepción de las instaladas para antorchas de mano y aparatos móviles especiales.

PARÁGRAFO D.4.8.6.15. Las mangueras no deben pasar de un cuarto a otro, a través de paredes, particiones, cielo rasos o pisos. Bajo ninguna circunstancia, las mangueras deben hallarse ocultas a la vista.

PARÁGRAFO D.4.8.6.16. Las mangueras no deben usarse en lugares donde puedan estar expuestas a temperaturas mayores de 52℃, tampoco deben usarse como sustituto de un conector estándar.

PARÁGRAFO D.4.8.6.17. Los aparatos de uso exterior pueden conectarse por medio de una manguera apropiada, si ésta no excede los 4.6 m de

longitud y se halla conectada a la tubería de GLP instalada en el exterior y provista de una válvula de cierre.

PARÁGRAFO D.4.8.6.18. Cuando se requiere una protección, debe emplearse un tubo de acero para recubrir la tubería, cuyo diámetro debe ser superior al menos en 1cm al diámetro exterior del tubo que proteja.

ARTÍCULO D.4.8.7. Instalación de instalaciones de reguladores y limitadores de presión.

Cuando sea necesario el uso de reductores, reguladores o limitadores de presión, el instalador debe consultar todo lo relacionado sobre el tipo de dispositivo a emplear y sobre las condiciones de seguridad que deben disponerse. La instalación debe hacerse cumpliendo los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.4.8.7.1. Deben situarse en espacios ventilados protegidos de toda causa de deterioro o golpes que puedan afectar su buen funcionamiento.

PARÁGRAFO D.4.8.7.2. Los reductores-reguladores del inmueble deben instalarse según las indicaciones generales de uso que se requieren, en uno de los siguientes lugares:

a) En un local exterior al edificio;

b) En la batería de contadores, y

c) Al pie de la tubería ascendente general.

PARÁGRAFO D.4.8.7.3. El regulador de abonado debe instalarse antes del contador, normalmente en el conducto que une la tubería ascendente con el contador.

PARÁGRAFO D.4.8.7.4. Debe instalarse una válvula de cierre antes de todo conductor-regulador si éste no la lleva incorporada.

PARÁGRAFO D.4.8.7.5. En los reductores-reguladores de instalaciones fijas que dispongan de seguro con escape a la atmósfera, debe instalarse un tubo rígido que conecte el escape del regulador con el exterior. El

diámetro mínimo de dicho tubo debe ser de 10 mm y debe protegerse convenientemente del riesgo de eventuales obstrucciones o deterioros.

Sección D.4.9 ENSAYO Y VERIFICACIONES

ARTÍCULO D.4.9.1. Tuberías.

Una vez instaladas, todas las tuberías, debe someterse a una prueba a una presión no menor de la usada en las operaciones normales del sistema, para garantizar la ausencia de escapes o fugas.

PARÁGRAFO D.4.9.1.1. En la localización de fugas nunca deben usarse llamas o ácidos; en cambio, se recomienda agua jabonosa, para su localización.

PARÁGRAFO D.4.9.1.2. Luego de localizarse la fuga, debe reemplazarse la sección defectuosa por una nueva.

ARTÍCULO D.4.9.2. Recipientes.

Todos los recipientes para GLP deben probarse al tiempo de su fabricación, de acuerdo con los reglamentos del fabricante. Así mismo, deben someterse a las pruebas periódicas exigidas por las normas de fabricación vigente (ICONTEC E-60, 522).

ARTÍCULO D.4.9.3. Tubos flexibles.

Las mangueras que se usen en instalaciones de GLP, deben cumplir los requisitos y someterse a los ensayos establecidos en las normas ICONTEC 1746 y E-52.

ARTÍCULO D.4.9.4. Válvulas.

Las válvulas para recipientes móviles destinados a almacenar GLP deben cumplir los requisitos y someterse a los ensayos establecidos en la norma ICONTEC 1091.

ARTÍCULO D.4.9.5. Otros accesorios.

Las empaquetaduras de válvulas, arandelas y cualquier otro aditamento utilizado, deben resistir la presión de trabajo y la acción del GLP.

Sección D.4.10 AUTORIZACIONES Y SERVICIO

ARTÍCULO D.4.10.1. Ninguna persona debe modificar, reparar ni manipular un sistema de servicio, sin la debida autorización de la empresa encargada de hacer las instalaciones, debe estar debidamente calificado para desempeñar su trabajo.

ARTÍCULO D.4.10.2. Las instalaciones clasificadas en los grupos 1, 2, 3 y 4, deben ejecutarse por un "instalador" con carné expedido por la empresa de suministro o por la autoridad competente. La prueba de funcionamiento de dichas instalaciones debe realizarse en presencia del usuario y del personal técnico designado para el efecto por la empresa que suministre el gas. Con los detalles de la instalación y del resultado favorable de la prueba debe levantarse un acta, que debe suscribirse por las personas anteriormente indicadas.

ARTÍCULO D.4.10.3. El suministro de gas en las instalaciones clasificadas en los grupos 1, 2, 3 y 4, debe realizarse, previo cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas precedentes y siempre que la prueba de funcionamiento de las instalaciones sea favorable.

ARTÍCULO D.4.10.4. Si las instalaciones de cualquier grupo están colocadas a un nivel más bajo que el suelo en pasillos o en cajas de escaleras, el suministro de gas no debe realizarse, sin antes cumplir con los requisitos establecidos en las normas precedentes y previa autorización y reconocimiento de la instalación por parte de las autoridades competentes.

Sección D.4.11 EVACUACIÓN DE HUMO Y ENTRADA DE AIRE PARA COMBUSTIBLE

ARTÍCULO D.4.11.1. General.

Esta sección establece los requisitos mínimos que deben cumplirse para el control de diseño, construcción, alteraciones y uso de dispositivos para evacuación de humos provenientes de la combustión de aparatos que quemen gas, así como las normas que deben seguirse para asegurar la provisión correcta de aire de combustión para dichos aparatos.

ARTÍCULO D.4.11.2. Evacuación de humos.

Las chimeneas o aberturas para gases deben diseñarse y construirse de acuerdo con lo previsto en el capítulo B.9, "chimeneas" y deben tener capacidad para brindar una evacuación completa de los productos de combustión.

PARÁGRAFO D.4.11.2.1. Equipos que requieren conductos de evacuación. Todo equipo de combustión a gas, que produzca humos con temperaturas de más de 250° C por encima de la temperatura ambie nte debe conectarse a una chimenea o conducto de evacuación.

ARTÍCULO D.4.11.3. Entrada de aire para combustión.

Debe asegurarse un suministro de aire de combustión para todo aparato de combustión que así lo requiere. Las normas que se establecen aquí, no se aplican a aparatos de ventilación directa, hornos, equipos de cocina, refrigeradores, secadores de ropa y equipos domésticos.

PARÁGRAFO D.4.11.3.1. Volumen adecuado. Si el volumen en pies cúbicos de la habitación o el local donde se instala el aparato de combustión es menor que 1/20 de la tasa combinada de entrada en BTU/h, debe hacerse un suministro adicional para suplir la deficiencia en aire de combustión.

PARÁGRAFO D.4.11.3.2. Volumen insuficiente. Las habitaciones o locales que tengan aparatos de combustión y que no tienen el volumen especificado en el parágrafo D.4.11.3.1 deben proveerse de aberturas libres para el aire de combustión como se especifica en el parágrafo D.4.11.3.4 y dispuesto como se establece en los parágrafos D.4.11.3.4 y D.4.11.3.5.

D.4.11.3.2.1. El área del piso del local donde se instala el aparato es menor al doble del área del piso de los aparatos dentro, el área libre total mínima debe ser de 0.130 m2.

D.4.11.3.2.2. Si el área del piso del local donde se instala el aparato es más del doble del área del piso de los aparatos dentro, el área libre mínima debe ser de 0.065 m2.

PARÁGRAFO D.4.11.3.3. Edificios existentes. Cuando se instalen aparatos de combustión en un edificio existente que contiene otros aparatos similares, el local debe proveerse con suficiente aire para la operación de todo el equipo.

PARÁGRAFO D.4.11.3.4. Aberturas para el aire de combustión. Aproximadamente, la mitad del área libre requerida para el aire de combustión debe localizarse dentro de los 0.3 m superiores del recinto y aproximadamente la otra mitad, dentro de los 0.3 m inferiores del recinto.

D.4.11.3.4.1. Todas las aberturas para aire de combustión deben localizarse dentro de los 0.13 m superiores del local, si el área de éste es superior a 4.65 m2 y si hay un área libre igual a la de la abertura requerida en frente del aparato.

D**.**4.11.3.4.2. Prohibición de reguladores. Las aberturas para aire de combustión no deben instalarse a través de construcciones donde se requieran reguladores de fuego. En dichas aberturas no deben instalarse reguladores de volumen.

D.4.11.3.4.3. Cobertura. Las entradas para aire de combustión deben cubrirse con una malla anticorrosiva de entramado de 6.35 mm, excepto si se cumple lo previsto en el parágrafo D.4.11.3.6, literal h).

PARÁGRAFO D.4.11.3.5. Fuentes de aire para la combustión. El aire para combustión desde el exterior de la edificación debe suministrarse como se estipula a continuación:

D.4.11.3.5.1. A través de aberturas permanentes de área requerida hacia el exterior de la edificación, en pisos, techos o paredes del local.

D.4.11.3.5.2. A través de conductos continuos con área transversal requerida desde el local hasta el exterior del edificio. Donde se permite el aire de combustión puede obtenerse de áticos si:

a) El ático no tiene menos de 76.2 cm de espacios libre vertical en su punto máximo;

b) La ventilación del ático es suficiente para suministrar el volumen de aire para la combustión requerida y cumple con lo estipulado en el parágrafo D.6.11.3.7, y

c) La abertura para el aire de combustión debe consistir en una manga de acero galvanizado de no menos de 0.5 mm, u otro material de resistencia similar, instalada desde el local del aparato, hasta un punto no menor de 15.24 cm medidos sobre el extremo de las vigas del techo.

D.4.11.3.5.3. Suministro bajo piso. Pueden conectarse entradas para aire de combustión con áreas situadas bajo el piso si se cumplen los requisitos siguientes:

a) Los espacios situados bajo el piso tienen aberturas libres al exterior no inferiores al doble del área de la abertura requerida para el aire de combustión, y

b) La altura del espacio bajo piso cumple los requisitos de este código y no se presentan obstáculos al flujo libre de aire.

D.4.11.3.5.4. Fuentes prohibidas. Las aberturas y conductores no deben conducir a locales de aparatos en los cuales la operación de un ventilador pueda afectar la dirección que debe tener el aire de combustión. El aire de combustión no debe obtenerse de salas de máquinas ni de lugares donde existan cantidades apreciables de vapores inflamables, partículas en suspensión o polvo.

D.4.11.3.5.5. Espacios interiores. El aire de combustión obtenido por infiltración sólo puede suministrarse desde espacios interiores libres, si el volumen combinado es igual a 1/20 m3 de la tasa máxima de entrada en BTU/h de los aparatos instalados.

PARÁGRAFO D.4.11.3.6. Conductos para aire de combustión. Los conductos para aire de combustión deben cumplir los siguientes requisitos:

a) Ser de acero galvanizado o de un material anticorrosivo equivalente;

b) Tener una dimensión transversal mínima de 76.2 mm;

c) Sobresalir al menos 3 pulgadas (76.2 mm), dentro del local, en un espacio en frente del aparato. Este espacio puede extenderse desde el piso hasta el techo del local;

d) Tener la misma sección transversal que la del área libre de las aberturas a las cuales conecta;

e) Suplir a un solo local;

f) Suplir sólo la abertura superior o inferior para aire de combustión. La separación de los conductos que suplen dichas aberturas debe mantenerse hasta la fuente del aire de combustión;

g) Los conductos para aire de combustión no deben instalarse atravesando construcciones donde se requieran reguladores de fuego. No deben instalarse reguladores de volumen en los conductos de aire de combustión, y

h) Ningún extremo de conducto que termine en un ático debe ser cubierto.

PARÁGRAFO D.4.11.3.7. Condiciones especiales creadas por evaluación mecánica o llamas. La operación de extractores, sistemas de ventilación en cocinas, secadores o fogones, debe considerarse en la determinación del aire de combustión requerido para evitar una operación deficiente de los aparatos.

PARÁGRAFO D.4.11.3.8. Área de las aberturas para el aire de combustión. El área de combustión debe cumplir con los requisitos siguientes:

D.4.11.3.8.1. General. El área libre de las aberturas, conductos, etc., que suministren aire de combustión a locales que tengan aparatos de combustión debe ser como se estipula en este parágrafo, con los mínimos especificados en el artículo D.4.11.3.

D.4.11.3.8.2. Aparatos ubicados en espacios no encerrados. Si el espacio está dentro de un edificio de construcción muy estrecha, el aire para combustión debe obtenerse del exterior o de espacios comunicados libremente con él. Bajo estas condiciones, las aberturas permanentes deben tener un área libre mayor de pulgada cuadrada, por cada 5.000 BTU/h, de la tasa total de entrada de todos los aparatos. Los conductos que suplan aire desde el exterior pueden conectarse al conducto de aire frío del sistema de calefacción y deben cumplir con lo estipulado en el parágrafo D.4.11.3.6.

D.4.11.3.8.3. Aparatos ubicados en espacios encerrados.

a) Si todo el aire proviene de edificaciones interiores, el espacio debe proveerse con aberturas. Cada abertura debe tener un área libre mayor de una pulgada cuadrada, por cada 1.000 BTU/h de la tasa total de entrada de todos los aparatos. Los conductos que suplan aire desde el exterior pueden

conectarse al conducto de aire frío del sistema de calefacción y deben cumplir con lo estipulado en el parágrafo D.4.11.3.6.

D.4.11.3.8.3. Aparatos ubicados en espacios encerrados.

a) Si todo el aire proviene de edificaciones interiores, el espacio debe proveerse con aberturas. Cada abertura debe tener un área libre mayor de una pulgada cuadrada, por cada 1.000 BTU/h de la tasa total de entrega de todos los aparatos en el local y deben comunicarse libremente con áreas interiores que tengan una infiltración adecuada desde el exterior;

b) Si todo el aire proviene del exterior, el espacio debe proveerse con aberturas como se exige en el parágrafo D.4.11.3.4. Las aberturas deben comunicarse directamente, o por medio de conductos con el exterior o con espacios (áticos, etc.), que se comuniquen libremente con él;

c) Cuando se comunica directamente con los aireadores, por medio de conductos verticales, cada abertura debe tener un área libre mayor de una pulgada cuadrada, por cada 4.000 BTU/h de la tasa de entrada de todos los aparatos en el local. Si se usan conductos horizontales, cada abertura debe tener un área libre de al menos una pulgada cuadrada, por cada 2.000 BTU/h, de la entrada total de todos los aparatos en el local. Los conductos deben ser de la misma sección transversal que el área libre de las aberturas a las cuales conectan y deben cumplir los requisitos del parágrafo D.4.11.3.6;

d) Si hay un uso combinado de aire proveniente del exterior y del interior, el local debe proveerse con dos aberturas para la ventilación, localizadas y dimensionadas según el literal D.4.11.3.8.3 parte a). Además, debe haber una abertura que comunique directamente con el exterior o con espacios (áticos, etc.), que se comunique libremente con él;

e) Estas aberturas deben tener un área libre mayor de 6.95 cm2 por cada 1.465 kw de la entrada total de todos los aparatos en el local. Los conductos deben ser de la misma sección transversal que el área libre de la abertura requerida para el aire de combustión, y

f) Los conductos que suplen desde el exterior pueden conectarse al conducto de aire frío del sistema de calefacción y deben cumplir con lo estipulado en el parágrafo D.4.11.3.6.

PARÁGRAFO D.4.11.3.9. Ventilación de cocinas. La ventilación de cocinas debe hacerse cumpliendo con los requisitos siguientes:

D.4.11.3.9.1. Las cocinas cuyo piso tenga un área superior a 5.48 m2 deben tener ventilación natural dada por ventanas, claraboyas, puertas, etc., abiertas al exterior. Las aberturas de ventilación deben tener un área del piso. Cada abertura de ventilación debe tener un área libre mínima de 0.l55 m2.

D.4.11.3.9.2. Cuando el área del piso es de 5.48 m2, o menos, la cocina debe ventilarse por uno de los siguientes medios:

a) Medios naturales: las ventanas deben tener una amplitud mínima de 40.48 cm, un área mínima de 0.28 m2 o un 10% del área del piso. Si la cocina se instala en un último piso, la ventana o ventanas pueden reemplazarse por una claraboya con una amplitud mínima de 30.48 cm y un área mínima de 0.372 m2 ó 1/8 del área del piso, y

b) Medios mecánicos: la ventilación adicional puede lograrse con equipos que evacuen al menos 0.056 m3/min., de aire por m2 del área del piso.

D.4.11.3.9.3. Las cocinas, excepto aquellas ubicadas en residencias, deben ventilarse mediante uno de los siguientes medios:

a) Medios naturales: según el literal D.4.11.3.9.2 parte a), con el suplemento mecánico adicional para evacuar y ventilar adecuadamente, y

b) Medios mecánicos: evacuando al menos 0.085 m3/min. de aire por m2 del área del piso, pero en ningún caso menos de 4.28 m3/min. Este aire debe ser evacuado a través de conductos o chimeneas construidas según lo establecido en el capítulo B.9, "chimeneas".

Sección D.4.12 INSTRUCCIONES GENERALES PARA INSTALACIONES DE GAS EN EDIFICIOS HABITADOS

ARTÍCULO D.4.12.1. Toda modificación en la instalación de tuberías, accesorios o aparatos debe llevarse a cabo previo cierre del flujo del gas y de los aparatos de utilización al sistema.

ARTÍCULO D.4.12.2. Toda operación de cierre o reanudación del servicio de gas, debe avisarse previamente a los afectados por la misma.

ARTÍCULO D.4.12.3. Los trabajos que pueden ser peligrosos para realizar individualmente deben efectuarse por dos operarios, o más equipados con el material de protección necesario en cada caso.

ARTÍCULO D.4.12.4. Los productos condensados en el interior de las tuberías deben recogerse con la debida precaución, evitando la proximidad de llamas u otros puntos de ignición.

ARTÍCULO D.4.12.5. El purgado y recogido de condensados solamente debe ser realizado por la empresa distribuidora.

ARTÍCULO D.4.12.6. Durante el trabajo en instalaciones de gas, no debe fumarse, encenderse llamas de cualquier tipo o llevarse puntos calientes que puedan causar inflamación o explosión.

ARTÍCULO D.4.12.7. Cuando se requieren interrupciones de los trabajos en curso, debe dejarse la instalación en las debidas condiciones de seguridad.

Sección D.4.13 GAS NATURAL

ARTÍCULO D.4.13.1. La codificación siguiente establece los mínimos, aplicables a la construcción de instalaciones domiciliarias para suministro de combustibles gaseosos en edificaciones residenciales y comerciales.

Las disposiciones que aquí se definen tienen aplicación para las líneas de servicio que cumplan las siguientes condiciones:

1. Que el combustible suministrado corresponda a un gas de la segunda o tercera familia de conformidad con lo estipulado en la norma ICONTEC 3527.

2. Que la presión máxima de distribución sea menor o igual a 4 bar.

El contenido de esta norma hace referencia a los aspectos técnicos relativos a las instalaciones de gas domiciliario. Se adoptan las definiciones contenidas en la revisión de normas ICONTEC 2504 y 2505.

ARTÍCULO D.4.13.2. Condiciones generales.

No está permitida la construcción de líneas de servicio para suministro de gas en zonas donde no se encuentre perfectamente definido el parámetro o

línea de propiedad de las edificaciones y la infraestructura vial, así como en construcciones adelantadas en sectores sin ningún plan u ordenamiento urbano.

ARTÍCULO D.4.13.3. El diseño de las líneas de servicios para la conducción de combustibles gaseosos deberá contemplar como mínimo los siguientes aspectos básicos:

a) El tipo de gas suministrado;

b) La intercambiabilidad de gases entre la segunda y tercera familia;

c) Las características topográficas, geográficas y geológicas del sector donde se construyan líneas de servicio;

d) La demanda máxima prevista;

e) La máxima caída de presión permisible;

f) La longitud del sistema de tuberías y el número y tipo de accesorios de acople utilizados;

g) El factor de coincidencia;

h) Las previsiones técnicas que se hagan para atender demandas futuras, e

i) Las limitaciones en cuanto a la máxima presión de trabajo permisible en sistemas de tuberías instaladas en el interior de las edificaciones, la cual no deberá exceder los 350 mbar.

ARTÍCULO D.4.13.4. Tipos de regulación.

Los tipos de regulación están determinados por la clase de instalación a servir: a nivel residencial si se trata de unifamiliares o multifamiliares, y a nivel comercial dependiendo de las condiciones particulares de consumo.

Los tipos de regulación son:

Regulación en una etapa: hace referencia a las instalaciones en las cuales se regula directamente la presión de la red de distribución a la presión de servicio de los artefactos de consumo.

Regulación en dos etapas:

a) Primera etapa. De la máxima presión de la red de distribución a la máxima presión permisible dentro de la edificación (350 mbar), y

b) Segunda etapa. Desde la máxima presión permitida dentro de la edificación hasta la presión de servicio de los artefactos (18 mbar para gases de la segunda familia y 28 mbar para gases de la tercera familia).

ARTÍCULO D.4.13.5. Acometidas Domiciliarias.

Dependiendo de los tipos de regulación antes definidos, las acometidas domiciliarias pueden ser interiores o exteriores.

Como parámetros de diseño para las instalaciones individuales deben tomarse en consideración los siguientes:

a) Un factor de coincidencia del 100% de los artefactos instalados;

b) Para el diseño deben preverse los hábitos de consumo inherentes al estrato socioeconómico del sector donde se desarrolla el proyecto;

c) Si de una instalación individual ya existente se desea extender el servicio a otros artefactos, o cambiar el tipo de gas suministrado, se debe revisar la capacidad de la misma y de los equipos asociados y hacer las modificaciones a que haya lugar como requisito para la prestación del servicio, y

d) Se tendrán en cuenta las condiciones mínimas de ventilación y aireación del lugar destinado a la instalación de los artefactos a gas, de tal manera que se garantice un suministro permanente de aire para combustión, renovación y evacuación de los productos de combustión. Para estimar tales volúmenes se considerará la totalidad de los artefactos a instalar en el local, incluyendo futuras expansiones y su cálculo se efectuará de conformidad con las especificaciones del anteproyecto de norma técnica colombiana CO2-177-93.

ARTÍCULO D.4.13.6. Materiales y equipos.

El material de las tuberías debe ser tal que resista la acción del gas y del medio exterior con el que está en contacto; de lo contrario las tuberías deberán estar protegidas.

ARTÍCULO D.4.13.7. Tuberías plásticas.

Las tuberías plásticas y sus accesorios compatibles, deberán emplearse únicamente en instalaciones enterradas y serán fabricadas acorde con la norma técnica colombiana ICONTEC 1746.

La tubería plástica de polietileno no debe quedar expuesta a la intemperie, salvo por cortos períodos de tiempo. Se debe proteger de la luz directa del sol y las altas temperaturas.

ARTÍCULO D.4.13.8. Tuberías metálicas (rígidas y flexibles).

En ningún caso podrá utilizarse tubería de hierro fundido para conducción de gas. Se usan comúnmente en la construcción de líneas de servicio las tuberías de acero carbón o la tubería de cobre.

ARTÍCULO D.4.13.9. Tuberías de cobre.

Las tuberías de cobre no deberán emplearse si el combustible gaseoso presenta un alto contenido de sulfuro de hidrógeno, dado que este material se corroe fácilmente al contacto con esta sustancia.

ARTÍCULO D.4.13.10. Transiciones o elevadores.

El elevador es un accesorio mecánico, especialmente diseñado para permitir la conexión entre dos tuberías de diferentes materiales (polietileno-metal) que no pueden ser fácilmente fusionadas o unidas directamente. El elevador debe garantizar un anclaje seguro al terreno para no transmitir esfuerzos mecánicos a la tubería de polietileno. La transición debe efectuarse incrustando la tubería de polietileno dentro de un tubo metálico.

Cuando se emplean juntas mecánicas por compresión, el material del empaque debe ser compatible con el plástico de la tubería y el gas que conduzca el sistema. Para la parte metálica no se permitirá el uso de anillos seccionados o de ajuste.

Todas las conexiones deben permitir un suministro de gas en óptimas condiciones de hermeticidad, por lo cual el fabricante debe certificar la prueba individual de cada accesorio a fin de garantizar que se encuentren libres de poros o microporos.

ARTÍCULO D.4.13.12. Accesorios para tubería de acero:

a) Deben ser fabricados en acero forjado o por fundición de hierro blanco vaciado en molde de arena y tratado térmicamente para obtener hierro maleable de corazón negro, en cumplimiento con la norma ASTM A47;

b) El control dimensional deberá cumplir con la norma ANSI B.16.3, y

c) Los accesorios al igual que la tubería deben garantizar la protección contra corrosión mediante un recubrimiento de zinc aplicado por proceso de inmersión en caliente electrolítico (norma ICONTEC 2150).

ARTÍCULO D.4.13.13. Accesorios para tubería de cobre:

a) Pueden ser de cobre, bronce o latón (normas ICONTEC 478 e ICONTEC 1575;

b) El control dimensional debe cumplir las normas SAE, y

c) Los acoples de bronce que están en contacto con el suelo deberán tener un contenido mínimo de cobre del 80 por peso.

ARTÍCULO D.4.13.14. Accesorios para tuberías de polietileno.

Deben ser fabricados de conformidad con las normas ICONTEC 3409, ICONTEC 3410 y ASTM F 1055. Los materiales de fabricación deben cumplir con las especificaciones de la norma ICONTEC 1746.

ARTÍCULO D.4.13.15. Otros accesorios: Unión Universal.

Es el accesorio que permite el montaje y acoplamiento de tramos de tubería, facilitando posteriomente (sic) su desarme en caso de que éste se requiera.

El sellamiento de los dos cuerpos que integran la unión debe efectuarse con empaques planos de vitón, neopreno, bunan y otro material de características similares. El proceso de fabricación de las uniones, al igual

que el sistema de protección contra corrosión, debe cumplir los mismos requisitos de los accesorios para tubería de acero.

PARÁGRAFO 1. No está permitido bajo ninguna circunstancia el uso de uniones universales con asiento cónico metálico, en instalaciones para gas aun cuando se esté trabajando a bajas presiones.

ARTÍCULO D.4.13.16. Válvulas.

Este elemento debe proporcionar mediante una rápida operación el bloqueo total del paso del gas o el flujo del mismo en el instante en que se requiera. Las válvulas deben garantizar un cierre hermético, bajo las condiciones de operación. Las válvulas que requieran instalarse en líneas de servicio de polietileno deben cumplir los requerimientos de la norma ICONTEC 2576.

PARÁGRAFO 1. El cuerpo debe ser de acero, bronce u otro material maleable forjado o estampado en caliente. En ningún caso se aceptan válvulas fundidas.

ARTÍCULO D.4.13.17. Reguladores.

La capacidad del regulador debe estar determinada por el máximo consumo esperado cuando todos los artefactos funcionen en forma simultánea. El regulador debe disponer de dispositivos de seguridad incorporados al equipo o anexos a él. Los reguladores de presión para uso domiciliario deben cumplir las especificaciones sobre: componentes del regulador, requisitos de construcción, variaciones en la presión de salida, catálogo del fabricante con información necesaria, control de sobrepresión.

ARTÍCULO D.4.13.18. Medidores.

Deben seleccionarse de acuerdo con la capacidad requerida para la máxima presión de trabajo prevista en el sistema y la máxima caída de presión permisible. Los medidores tipo diafragma para suministro de gas domiciliario deben cumplir especificaciones técnicas con relación a: componentes del medidor, requisitos de construcción, caudal de arranque.

ARTÍCULO D.4.13.19. Sellantes.

En las uniones o conexiones roscadas se utilizarán sellantes del tipo anaeróbico (trabas químicas) que cumpla los requerimientos de la norma

ICONTEC 2635 o cinta de teflón u otro sellante fabricado bajo estándar nacional o internacional.

PARÁGRAFO 1. Está prohibido el uso de cáñamo y pinturas para el sellamiento de conexiones roscadas en tuberías que conduzcan gas.

ARTÍCULO D.4.13.20. Instalación de tuberías:

a) Los sistemas de tuberías para suministro de gases combustibles deben ser totalmente independientes; por ello no deben conectarse directa o indirectamente con otro sistema de gas diferente al que se esté suministrando;

b) Las tuberías para suministro de gas deben instalarse en forma oculta (empotradas, enterradas o por ductos) o visibles;

c) El trazado de las tuberías en ningún momento debe afectar los elementos estructurales tales como vigas, columnas y cimientos;

d) Las tuberías rígidas no deben doblarse y para los cambios de dirección se utilizarán conexiones;

e) Cuando el gas distribuido pueda producir condensados a las condiciones de operación, las tuberías se instalarán con una pendiente mínima del 0.5%, descente (sic) hacia la red de distribución. Se deben prever dispositivos adecuados de drenaje;

f) Se requiere dotar a las instalaciones para suministro de gas con válvulas de accionamiento manual en los siguientes puntos: válvula principal, válvula de acometida, válvula de corte y válvula de paso;

g) Las tuberías para suministro de gas no deben pasar por juntas de dilatación, dormitorios, baños, ductos de aire, chimeneas, fosos de ascensores, sótanos y similares con ventilación, ductos para instalaciones eléctricas y de basuras, en los cuales un escape de gas se pueda esparcir a través del edificio, ni por locales que contengan transformadores o recipientes de combustibles líquidos ya sea en el interior, en las paredes o en el suelo de los mismos. Si se requiere instalar una tubería por baños, deberá ir encamisada. Cuando sea imprescindible pasar por dormitorios, se exigirá que el tramo de tubería no tenga uniones o de lo contrario deberá ir encamisada;

h) Las tuberías de cobre no deben instalarse por baños o zonas donde queden expuestas a la acción de compuestos amoniacales o aguas residuales, e

i) Cuando sea imprescindible la entrada de las líneas de servicio a través de sótanos o semisótanos, se requiere instalar una válvula de cierre rápido de fácil acceso en el exterior del sótano y cumplir adicionalmente condiciones de ventilación.

Tuberías enterradas

Deberán cumplir los requisitos de las tuberías plásticas y de tuberías metálicas (rígidas y flexibles). Las tuberías plásticas son más convenientes para este tipo de aplicación. La instalación de tuberías enterradas cumplirá como mínimo con los siguientes requisitos:

a) Deben instalarse por debajo del nivel del suelo, en una zanja con una profundidad mínima de 60 cm. Si no se puede respetar esa profundidad deberá construirse un sistema que le brinde protección mecánica.

PARÁGRAFO 1. No está permitida la construcción de tuberías enterradas a través de cimientos o bajo elementos estructurales de la edificación;

b) Cuando se requiera pasar tuberías enterradas a través de los muros de las edificaciones, éstas deben ser revestidas en camisas;

c) En los cruces de tuberías de gas con conducciones de otros servicios, deberá disponerse entre las partes más cercanas de las dos instalaciones, de una distancia como mínimo igual a 10 cm en los puntos de cruce o de 20 cm en recorridos paralelos. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse las distancias mínimas entre servicios, se deben interponer entre ambos, pantallas de protección, de fribrocemento, material cerámico, u otro material de similares características mecánicas y dieléctricas;

d) Las tuberías enterradas deben instalarse sobre un lecho libre de piedras o aristas cortantes, o sobre una capa de arena de 5 cm de espesor;

e) Si se utilizan tuberías de polietileno la instalación dentro de la zanja debe efectuarse en forma serpenteada;

f) Si se utilizan tuberías de polietileno, cuando se haga un cambio de dirección sin codo, se deberá dar a la excavación la curvatura necesaria para no forzar la tubería. No se permiten uniones en la curvatura, y

g) Las tuberías metálicas enterradas deben revestirse con materiales resistentes a la corrosión, eliminando previamente toda presencia de óxido. La zanja para tubería metálica enterrada debe ser nivelada.

PARÁGRAFO 2. En el evento en que se utilicen tuberías metálicas enterradas, por ningún motivo se podrán conectar a las tuberías metálicas para gas las conexiones a tierra de redes y artefactos eléctricos de cualquier naturaleza.

PARÁGRAFO 3. No se admiten curvas o dobleces en tuberías rígidas enterradas. No se permiten conexiones del tipo roscado en tuberías metálicas enterradas. La única conexión aceptada para esta aplicación es la del tipo soldado.

ARTÍCULO D.4.13.22. Tuberías empotradas.

Para esta aplicación sólo se permite la utilización de tuberías rígidas de acero carbón o tuberías de cobre, de acuerdo con su respectivos requerimientos técnicos:

a) La tubería de cobre debe estar fabricada bajo el estándar ASMT-B-280, (sic) ASTM-B-88 o ASMT-B-88M;

b) El uso de accesorios de tuberías empotradas deberá restringirse al máximo. En el caso que se requiera, las uniones serán del tipo soldado. Si se utilizan conexiones del tipo roscado deben estar localizadas en todo el trayecto de la instalación mediante la instalación de cajas debidamente ventiladas. De no cumplirse esta condición, se aceptan las conexiones roscadas empotradas siempre que se utilice tubería de acero SCH40 y se protejan las roscas contra la corrosión (véase protección contra la corrosión);

c) El conjunto de las tuberías empotradas debe disponer de un sistema de protección contra corrosión (véase protección contra la corrosión);

d) Las tuberías empotradas no deben quedar en contacto físico con otras estructuras metálicas tales como varillas de refuerzo o conductores eléctricos neutros, y

e) Las perforaciones que requieran realizarse para empotrar las tuberías no deben comprometer la solidez del inmueble.

ARTÍCULO D.4.13.23. Tuberías por conductos.

Tienen esta consideración las tuberías de gas cuando se requiere brindar protección mecánica, atravesar cielo rasos falsos, techos, huecos de elementos de la construcción o cuando se desee ocultar o disimular las tuberías por motivos estéticos.

Dependiendo del tipo de protección utilizada los conductos pueden ser:

a) Camisas: son tubos que alojan en su interior una tubería de gas, y

b) Ducto: es un espacio cerrado destinado exclusivamente para alojar una o varias tuberías para suministro de gas.

Los ductos y camisas deben ser continuos en todo su recorrido y disponer de rejillas de ventilación en sus extremos, para la evacuación de las eventuales fugas que puedan ocasionarse en las tuberías alojadas en su interior. La superficie exterior de los ductos y camisas debe estar recubierta de una protección eficaz que impida el ataque del medio exterior.

PARÁGRAFO 1. (sic) No puede existir contacto físico entre los ductos o camisas metálicas con las estructuras metálicas de la edificación ni con cualquier otra tubería de este tipo.

ARTÍCULO D.4.13.24. Tuberías a la vista.

Tienen este tratamiento las tuberías para suministro de gas que se instalan por sitios visibles de las edificaciones bien sea en el interior o exterior de las mismas. En la instalación se precisarán los esfuerzos mecánicos a que puedan estar sometidas tales tuberías, con el propósito de adoptar mecanismos de amarre y arriostramiento que garanticen la seguridad, alineamiento y estabilidad de las mismas. Las tuberías a la vista deben estar protegidas contra los agentes nocivos del medio donde se encuentren expuestas (véase protección contra corrosión). Cuando las tuberías

requieren atravesar muros de fachada, deben ir alojadas en camisas para protegerlas mecánicamente y evitar que el agua o eventuales fugas de gas puedan pasar al interior de los recintos. Las tuberías visibles deben quedar a salvo de daños mecánicos cuando crucen azoteas, pasillos o lugares de tránsito peatonal o vehicular y deben protegerse de manera que se impida su uso como apoyo.

PARÁGRAFO 1. (sic) Las tuberías para uso de gas no deben estar en contacto con conducciones de vapor, agua caliente, o eléctricas.

PARÁGRAFO 2. (sic) No se permite la instalación a nivel del suelo siendo la mínima distancia exigida de 10 cm.

ARTÍCULO D.4.13.25. Protección contra corrosión.

El material de las tuberías, equipos y demás elementos que conforman una instalación domiciliaria, debe ser tal que resista la acción del gas y del medio exterior con el que estén en contacto. Debe analizarse en detalle las condiciones ambientales que rodean las conducciones de gas (suelos, materiales de construcción y/o medio ambiente), con el propósito de identificar los tipos de agentes, que pueden ocasionar corrosión, tales como ataque directo, corrosión electrolítica y corrosión bacteriana:

a) Las instalaciones construidas con tubería de cobre se consideran estables desde el punto de vista de corrosión en atmósferas poco contaminadas y sin exceso de humedad. Los agentes que pueden atacarla son el CO2, SO2, y las sales amoniacales. Las tuberías de cobre no presentan problemas de corrosión bajo la acción de los materiales de construcción tales como concreto, yeso, cemento, ladrillo o piedra salvo que exista presencia de productos amoniacales;

b) Las instalaciones construidas con tuberías de acero presentan problemas de corrosión en atmósferas con contenidos de sales y anhídrido sulfuroso. En el interior de las tuberías de acero pueden ocasionarse procesos de corrosión en presencia de oxígeno y humedad lo cual es especialmente aplicable en el suministro de gases combustibles tales como aire propanado, gases húmedos o gases que generen condensados. Las tuberías de acero presentan problemas de corrosión bajo la acción de materiales de construcción tales como yeso por su capacidad higroscópica.

PARÁGRAFO 1. (sic) En las instalaciones donde coexisten tuberías de cobre y acero no está permitido el contacto directo de los dos metales, siendo necesaria la colocación de elementos o juntas aislantes.

c) Debe seleccionarse uno de los siguientes métodos de protección contra corrosión para tuberías de acero:

Protección pasiva: comprende pinturas, recubrimientos, cintas plásticas o juntas dieléctricas.

Protección activa: protección activa o protección catódica, y

d) Cualquiera de los sistemas de protección contra corrosión debe complementarse con un programa de mantenimiento con base en revisiones periódicas de las instalaciones.

ARTÍCULO D.4.13.26. Métodos de acoplamiento.

Se incluyen los siguientes: conexiones roscadas, conexión soldada, conexión metal-metal, conexiones para tuberías plásticas, uniones con empaques.

a) Conexiones roscadas: son aquellas cuya hermeticidad se logra en los filetes de la rosca. Están estipuladas para tuberías y accesorios metálicos de acero.

La unión roscada deberá ser del tipo cónico NPT acorde con la norma ICONTEC 332, para conexiones en tubería de acero que cumplan los requisitos de la norma ICONTEC 3470 o del tipo ISO R37 para conexiones en tuberías que cumplan con los requerimientos de la norma ICONTEC 2249. Si el apriete manual en la conexión roscada excede la tolerancia indicada, la unión debe ser rechazada. Se requiere la utilización de sellantes que cumplan los requisitos necesarios.

PARÁGRAFO 1. (sic) Una vez realizada la unión ésta no debe ser desmontada. No deben usarse uniones de tipo roscado para tuberías de diámetro mayor de 50 mm;

b) Conexión soldada: para tuberías de acero se deberán cumplir los requisitos de la norma ICONTEC 2057. Para la conexión en tubería rígida

de cobre se unirán mediante soldadura fuerte capilar, cumpliendo las normas ICONTEC 2863 e ICONTEC 2700;

c) Conexión metal-metal: solamente se aceptará en tubería de cobre flexible. Puede ser del tipo abosinado o de anillo de ajuste.

Para las conexiones abosinadas deben cumplirse los requisitos de la norma ANSI Z2124. Para su montaje deberá garantizarse que el extremo abosinado no presente rayones o rajaduras.

PARÁGRAFO 1. (sic) No se permite este tipo de unión en instalaciones que estén expuestas a movimientos o vibraciones.

En la conexión tipo anillo de ajuste, la hermeticidad se asegura mediante el anillo metálico que al ser comprimido por la tuerca se ajusta en la pared del tubo.

PARÁGRAFO 2. (sic) Este tipo de unión una vez utilizado, no debe volver a emplearse debido a que el anillo ya reformado no garantiza la hermeticidad;

d) Conexiones para tuberías plásticas: la tubería plástica de polietileno y sus acoples deben unirse por el método de fusión térmica o mediante la utilización de acoples de compresión. El sistema que se utilice debe ser compatible con los materiales que se estén uniendo.

PARÁGRAFO 3. (sic) No deberán usarse conexiones roscadas en tuberías de polietileno.

No se permite el uso de pegantes o sellantes químicos.

Las uniones por fusión térmica deberán hacerse de acuerdo con la norma ASTM D 1599 y cumplirse con las recomendaciones dadas por el fabricante.

PARÁGRAFO 4. (sic) No deberá usarse el método de fusión térmica para unir tuberías fabricadas de materiales plásticos incompatibles.

No deberán usarse anillos seccionados o de ajuste.

Para la unión a tope de tuberías con accesorios deben cumplirse los requisitos de la norma ICONTEC 3409. Para la unión de accesorios tipo campana deberá cumplirse la norma ICONTEC 3410. Para acoples

mecánicos deberá cumplir la norma ICONTEC 1746. Para uniones de accesorios por electrofusión deberá cumplirse la norma ASTM F1055, y

e) Uniones con empaques: se utilizan en los empalmes donde sea necesario efectuar labores de revisión, reparación o desmonte de las partes tales como en el acople al medidor, en las uniones universales o en los acoples rápidos. Para los conectores rápidos deberá cumplirse la norma ANSI Z21.41.

PARÁGRAFO 5. (sic) Se prohíbe el uso de cauchos naturales para estas aplicaciones. No está permitido el uso de uniones universales con asiento cónico metálico.

ARTÍCULO D.4.13.27. Centro de medición.

Está conformado por los equipos y elementos requeridos para efectuar la medición, la regulación y el control del suministro del servicio de gas para uno o varios usuarios.

Ubicación y protección de centros de medición:

a) El lugar destinado para la ubicación de los centros de medición debe ser en el exterior de las viviendas o en zonas comunes con facilidad de acceso para su lectura y de dimensiones tales que permitan la realización de trabajos de mantenimiento, control, inspección, reparación y reposición. El sitio debe estar aislado del tráfico automotor. La destinación del lugar debe ser exclusiva para la instalación de los medidores.

PARÁGRAFO 1. (sic) Está totalmente prohibido el almacenamiento de materiales combustibles en los alrededores del centro de medición;

b) El sitio debe estar protegido de la acción de agentes externos tales como impactos, daños mecánicos, humedad excesiva, agentes corrosivos y en general de cualquier factor que pueda producir el deterioro acelerado de los equipos con el tiempo;

c) Recintos abiertos: son aquellos en que como mínimo el 30% de su superficie lateral comunica directamente con el aire libre. Los recintos que son abiertos pueden construirse empotrados en el muro de la fachada de la vivienda (nichos) o adosados a ésta;

d) Recintos cerrados: son aquellos en los que más del 70% de su superficie lateral no se comunica con el aire libre. Los recintos cerrados pueden construirse adosados a la edificación o aislados de ésta (casetas, armarios o locales).

e) Cuando sea imprescindible que el armario o local para medidores se ubique en un semisótano o primer sótano se exigirá como medidas adicionales de seguridad que la puerta de acceso al recinto sea hermética, e incrementar en 10% las aberturas de aireación, las cuales comunicarán directamente con la atmósfera exterior.

PARÁGRAFO 2. (sic) Para gases más densos que el aire los medidores no pueden ubicarse en un local cuyo nivel esté por debajo del nivel del terreno como en el caso de sótanos o semisótanos, pues existe el peligro de acumulación de gases por posibles fugas;

f) Los materiales empleados para la construcción de los recintos deben ser incombustibles. Las paredes, el techo y el piso de los recintos deben ser libres de aristas. Las puertas deben abrirse hacia el exterior y estar provistas de cerraduras. Debe garantizarse el acceso de personal autorizado para la realización de labores tales como verificación, calibración, lectura de medidores y/o corte o suspensión del servicio. Se requiere colocar un aviso en la puerta de acceso a los recintos cerrados aislados que diga: Gas. "prohibido fumar";

g) Para iluminación en los recintos deben instalarse lámparas a prueba de explosión y el interruptor de encendido debe localizarse en el exterior;

h) Siempre que se respeten las especificaciones definidas, se permite la ubicación de centros de medición en patios de ventilación, pasillos, pisos intermedios en las edificaciones, terrazas, debajo de escaleras, en zonas verdes, o en áreas comunes. Los medidores no pueden ubicarse a nivel del piso, siendo la mínima distancia permitida de 5 cm con respecto a éste, e

i) Cada medidor domiciliario, del centro de medición colectivo, debe estar convenientemente marcado de tal manera que identifique con exactitud la vivienda a la cual registra el consumo.

ARTÍCULO D.4.13.28. Ubicación de reguladores. Si el regulador no se halla ubicado en el mismo sitio del medidor, además de lo estipulado para los medidores deberá instalarse una válvula de corte de servicio antes del

regulador. Cuando se suministra el gas mediante regulación en dos etapas, el regulador primario deberá estar ubicado en el exterior de la edificación.

PARÁGRAFO 1. (sic) En ningún caso deberán conectarse los ductos de ventilación de los reguladores a los ductos de desfogue de los productos de la combustión de los artefactos a gas.

ARTÍCULO D.4.13.29. Clasificación de los centros de medición:

a) Centro de medición individual: está conformado por el medidor, regulador, la válvula para suministro y los accesorios para el control de gas a una sola vivienda. Su ubicación debe estar en una fachada de la edificación, y

b) Centro de medición colectivo: está conformado por los medidores, reguladores, válvulas para el suministro y accesorios necesarios para el control de gas a varios usuarios. Pueden ubicarse en el exterior de la construcción o en las zonas comunes. En la construcción del múltiple de medición colectivo debe tenerse en cuenta la ubicación del regulador de tal manera que el gas a baja presión se distribuya en forma equilibrada por cada uno de los ramales del múltiple.

ARTÍCULO D.4.13.30. Verificación y pruebas.

Como requisito para la puesta en servicio y antes de ocultar, enterrar o empotrar las instalaciones para suministro de gas, debe efectuarse una verificación detallada de las especificaciones de diseño y construcción, con especial énfasis en los siguientes aspectos:

Trazado de las líneas de servicio

a) Se efectuará inspección visual del recorrido de la instalación determinando la correcta ubicación del sistema de tuberías, de los puntos de salida y de las válvulas de seccionamiento de la instalación;

b) Debe realizarse verificación de los distanciamientos mínimos, con respecto a líneas de otros servicios, y

c) Simultáneamente se comprobarán las condiciones de ventilación, el anclaje del sistema de tuberías y su señalización.

Componentes de la instalación

Debe comprobarse que el dimensionamiento del sistema de tuberías esté de acuerdo con lo estipulado en el diseño, verificando adicionalmente que sus componentes hayan sido evaluados según las normas ICONTEC o en las normas que sean aplicables.

Prueba de hermeticidad

a) Antes de la puesta en servicio, toda instalación para suministro de gas debe someterse a una prueba de hermeticidad con resultados satisfactorios.

PARÁGRAFO 1. (sic) La prueba debe realizarse con aire o gas inerte, estando prohibido el uso de oxígeno y gases combustibles para este propósito. Tampoco pueden efectuarse pruebas con aguas;

b) Durante el desarrollo de las pruebas se tomarán las precauciones necesarias para garantizar condiciones mínimas de seguridad. Se identificará la totalidad de salidas de la instalación. Se efectuará una purga o barrido del sistema de tuberías de tal manera que se garantice la eliminación de cualquier material extraño en el interior de las tuberías.

PARÁGRAFO 2. (sic) Las salidas deben estar provistas de tapones que proporcionen la hermeticidad. No está permitido el uso de madera, corcho u otro material inadecuado;

c) Durante el ensayo se irán maniobrando las válvulas para comprobar su hermeticidad;

d) Para las acometidas en polietileno, previa a la puesta en servicio del anillo de distribución se deben probar junto con éste, con aire, a una presión de 1.5 veces la máxima presión de operación;

e) Cuando el anillo de distribución se encuentre en servicio y se efectuaran nuevas acometidas, éstas deben probarse con gas a la presión de la red. Se detectarán sus fugas.

PARÁGRAFO 3. (sic). Durante el desarrollo de la prueba y mientras se lleve acabo la purga de la (sic) cometida con el gas suministrado: No se permite la presencia de llamas de ignición en cercanías al lugar de la prueba;

f) Cuando sea necesario interrumpir las pruebas debe verificarse que el sistema quede en condiciones satisfactorias de seguridad, y

g) Cuando se efectúe una modificación o ampliación en un sistema de tuberías existente, éste debe ser sometido a una prueba de hermeticidad con iguales características.

Detención (sic) y corrección de fugas

a) Las fugas en acometidas pueden presentarse por una mala conexión o un defecto de fabricación de un componente. En dicho caso se realizará una nueva conexión o se reemplazará el elemento y el sistema se someterá a otra prueba de presión;

b) Cuando las pruebas de hermeticidad no arrojen resultados satisfactorios se procederá a la localización de fugas y a su corrección.

PARÁGRAFO 4. (sic) Si la fuga se detecta en el cuerpo de una válvula o accesorio, éste debe rechazarse y sustituirse.

PARÁGRAFO 5. (sic) Si la fuga se presenta en el anillo de ajuste de una conexión metal-metal, la unión debe desecharse pues el anillo deformado no garantiza la hermeticidad, y

c) Una vez reparadas las fugas se realizarán las pruebas de hermeticidad necesarias hasta obtener resultados satisfactorios.

ARTÍCULO D.4.13.31. Puesta en servicio.

El proceso de cargar una tubería que está llena de aire, con gas combustible, requiere que dentro de la tubería no se liberen dentro de espacios confinados. Se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

Una vez recibidas las instalaciones en óptimas condiciones de hermeticidad se procederá a la conexión de los equipos de medición y regulación. Se comprobará la hermeticidad de los componentes del centro de medición y de sus conexiones. Se efectuará la gasificación de las instalaciones garantizando condiciones mínimas de seguridad. Una vez gasificado el sistema, se procede a la conexión y verificación de operación de los artefactos de consumo en función del tipo de gas suministrado. Para cada artefacto a instalar debe verificarse el cumplimiento de los requisitos mínimos de calidad relacionados con su fabricación e instalación. Para tal efecto tienen aplicación las siguientes normas nacionales y de no existir éstas, se acudirá a la norma internacional: ICONTEC 3527, ICONTEC 2832,

ICONTEC C-02-167-92, ICONTEC C.02.168,92, ICONTEC 1908, ICONTEC C02-174-92, ICONTEC C02-177-93.

Cuando el artefacto a instalar no esté calibrado para el tipo de gas a suministrar, debe efectuarse el ajuste correspondiente que garantice su correcto funcionamiento. Esta operación sólo podrá ser ejecutada por personal técnico calificado del fabricante del artefacto o por la empresa suministradora del servicio de gas combustible.

CAPÍTULO D.5

VENTILACIÓN MECÁNICA Y AIRE ACONDICIONADO

Sección D.5 GENERAL (sic)

En este capítulo se especifican los requisitos que deben cumplir los equipos de ventilación y aire acondicionado para edificación.

ARTÍCULO D.5.1.1. Requisitos generales.

Los equipos deben instalarse o alterarse solamente de acuerdo con las normas establecidas en este código; además cualquier parte de los equipos que se reemplace, debe seguir cumpliendo los requisitos aplicables.

ARTÍCULO D.5.1.2. Localización.

En este artículo se especifican los requisitos de localización que deben cumplir los equipos de ventilación mecánica y aire acondicionado.

PARÁGRAFO D.5.1.2.1. Los equipos que se instalen en garajes, depósitos u otros sitios donde puedan sufrir daños mecánicos, deben resguardarse apropiadamente, bien sea instalando barreras protectoras, elevándolos del nivel del piso o localizando fuera del recorrido normal de los vehículos y transeúntes.

PARÁGRAFO D.5.1.2.2. Los motores eléctricos deben localizarse de tal manera que su mantenimiento pueda realizarse con facilidad.

ARTÍCULO D.5.1.3. Instalación.

A menos que se especifique otra cosa en este código, la instalación de cualquier aparato debe cumplir los requisitos aquí especificados, la instalación y operación suministradas por el fabricante de los mismos.

PARÁGRAFO D.5.1.3.1. Los aparatos que se diseñen para permanecer fijos en una posición, deben asegurarse rígidamente a los soportes de apoyo; estos soportes deben ser capaces de resistir desplazamientos horizontales causados por fuerzas laterales.

PARÁGRAFO D.5.1.3.2. Los aparatos de calentamiento o enfriamiento que se coloquen en el techo o en el interior de una edificación, deben tener una identificación permanente, con el área o espacio servido por este equipo.

ARTÍCULO D.5.1.4. Acceso.

Los equipos deben permitir un acceso fácil y rápido para inspección, servicio, reparación y reemplazo.

ARTÍCULO D.5.1.5. Conexiones eléctricas.

Las conexiones eléctricas deben cumplir los requisitos aplicables especificados en el capítulo D.1, "instalaciones eléctricas".

ARTÍCULO D.5.1.6. Conexiones indirectas de residuos.

Las conexiones indirectas de desagües deben cumplir los requisitos aplicables especificados en el capítulo D.3, "instalaciones hidráulicas y sanitarias".

ARTÍCULO D.5.1.7. Aislamiento de vibraciones.

En los casos en que sea necesario, debe considerarse y especificarse el aislamiento apropiado de cada parte de un equipo mecánico según las recomendaciones que se especifican en este artículo y de acuerdo con lo indicado en el capítulo B.6, "aislamiento acústico y control de vibraciones".

PARÁGRAFO D.5.1.7.1. La escogencia de un aislante apropiado debe basarse en características del equipo tales como:

a) Tipo de equipos;

b) El parámetro distintivo: potencia, velocidad de operación, intensidad de vibraciones y tolerancia de vibraciones;

c) Su proximidad a espacios ocupados y la intensidad de uso de esos espacios, y

d) La rigidez, la luz o deflexión de la estructura de soporte en el sitio de localización del equipo.

PARÁGRAFO D.5.1.7.2. Para la selección de un aislante adecuado debe tenerse en cuenta lo siguiente:

a) Debe ser más efectivo entre resortes, almohadillas, soportes, colgantes, o cualquier otro aislante;

b) La deflexión de operación estática del aislante como una medida de su capacidad de aislamiento;

c) El tipo de base de soporte necesaria para sostener la unidad, que permita al equipo funcionar adecuadamente;

d) El tipo de conexiones flexibles entre la unidad y los tubos de conducción, conductos y cables eléctricos, y

e) Consideraciones especiales tales como restricciones laterales, presión del reactor, capacidad de sobrecarga, protección contra corrosión, etc.

PARÁGRAFO D.5.1.7.3. Soporte de equipos. En este parágrafo se especifican los requisitos para los diferentes tipos de soportes que deben utilizarse en los equipos.

D.5.1.7.3.1. Los equipos integrales o equipos con una base rígida propia deben montarse directamente sobre el aislamiento, sin una base suplementaria.

D.5.1.7.3.2. Los equipos sin un marco rígido o equipos con el motor separado deben montarse sobre rieles o sobre una base estructural. Además debe aislarse el ensamble total.

D.5.1.7.4.3. Los equipos con un centro de gravedad alto o equipos con vibraciones excesivas deben montarse sobre una base de concreto, aislarse del ensamble total.

D.5.1.7.4.4. Los equipos localizados en zonas no críticas o sobre escalones, deben montarse sobre aislantes tipo almohadilla con baja deflexión estática.

D.5.1.7.4.5. Los equipos localizados en zonas críticas o sobre placas con una luz muy grande, deben montarse sobre resortes con una deflexión estática alta.

D.5.1.7.4.6. Los equipos con pesos cambiantes o sujetos a cargas del viento, deben aislarse con aislante del tipo restringido.

ARTÍCULO D.5.1.8. Protección del personal.

Debe colocarse una guarda metálica apropiada alrededor de volantes, ventiladores, correas y de todo elemento en movimiento que esté expuesto y sea parte del equipo de ventilación, refrigeración o aire acondicionado, de tal manera que se evite la posibilidad de un accidente por parte del personal.

ARTÍCULO D.5.1.9. Manuales.

Las instrucciones de operación y mantenimiento deben conservarse en buen estado, en un lugar visible, sobre o aledaño al equipo.

Sección D.5.2 VENTILACIÓN MECÁNICA

En aquellos casos en que un espacio no cumpla con los requisitos mínimos de ventilación natural especificados en el capítulo B.4, "iluminación y ventilación", o cuando se exija en este mismo capítulo, o en algún otro capítulo de este código, debe instalarse ventilación mecánica o artificial de acuerdo con los requisitos de este capítulo. Se entiende por ventilación mecánica o artificial, la introducción de aire fresco y no contaminado a un recinto, o la remoción de aire viciado, permitiendo la entrada de una cantidad igual de aire fresco, no contaminado.

ARTÍCULO D.5.2.1. Ventilación mínima.

En este artículo se especifican los requisitos mínimos de ventilación en edificaciones.

PARÁGRAFO D.5.2.1.1. En todos aquellos locales que requieran ventilación mecánica, tales como las edificaciones que se clasifican en el grupo de uso lugares de reunión (L), donde no exista contaminación ambiental por sustancias tóxicas y cuyos ocupantes, en número no mayor a 100, desarrollen escasa actividad física, deben aplicarse las tasas mínimas de ventilación indicadas en la tabla D.5-1.

TABLA D.5-1

TASAS MINIMAS DE VENTILACIÓN PARA LOCALES CON VENTILACIÓN MECÁNICA

Volumen de aire disponible en m3 por persona	Volumen de aire por extraer o instrudir en m3/min por persona
2.5	1.10
5.0	0.72
7.5	0.55
10.0	0.43
12.5	0.34
15.0	0.27
17.5	0.22
20.0	0.18

PARÁGRAFO D.5.2.1.2. Cuando los ocupantes sean niños, debe aumentarse el volumen de aire por extraer en un 40%. Si se trata de adultos que desarrollen una actividad física moderada, dicho volumen debe aumentar en un 50%. Cuando en estos locales se permita fumar, la introducción no debe ser menor a 0.43 m3/min., por persona.

PARÁGRAFO D.5.2.1.3. En caso de instalaciones de aire acondicionado, para determinar la cantidad de aire fresco por introducir en los locales, debe emplearse el 60% de los valores de la tabla D.5-1.

ARTÍCULO D.5.2.2. Lugares de reunión.

En los locales que pertenezcan al grupo de uso lugares de reunión (L), con capacidad para más de 100 personas, el tipo de ventilación mecánica y los volúmenes de aire requeridos, deben determinarse aplicando el índice de ventilación y tomando el valor obtenido de la tabla respectiva, como se indica en los parágrafos D.5.2.2.1 a D.5.2.2.3.

PARÁGRAFO D.5.2.2.1. Se entiende por índice de ventilación, la cifra obtenida de la suma de las siguientes cantidades: 35 veces la capacidad del local por persona (en metros cúbicos), más 100 veces el área de piso por persona (en metros cuadrados), más 1.000 veces el área de ventanas por persona (en metros cuadrados).

PARÁGRAFO D.5.2.2.2. Las ventanas deben abrir a la calle, patio, jardín, techo, terraza o pasaje y sólo debe tomarse en cuenta el área enteramente libre para la ventilación. Las ventanas útiles para luz solamente, y aquellas que están cubiertas por cortinas, no deben tenerse en cuenta.

PARÁGRAFO D.5.2.2.3. Una vez calculado el índice de ventilación en la forma indicada en el parágrafo D.5.2.2.1, deben calcularse los volúmenes de aire en metros cúbicos por minuto por metro cuadrado de área de piso por suplir o extraer de acuerdo con la tabla D.5-2.

TABLA D.5-2

REQUISITOS MINIMOS PARA EL SUMINISTRO DE AIRE EXTERIOR Y EXTRACCIÓN DE AIRE

Indice de Ventilación	Volumen de aire m3 min por área de piso			
	Locales con Ventana		Locales sin Ventana	
	Suplir	Extrae	Suplir	Extraer
Menor de 300	0.76	0.61	0.76	0.61
Entre 300-520				
	0.61			
		0.46		
			0.61	

				0.46
Entre 520-850	0.46	0.38	0.46	0.38
Entre 850-1500	No necesita	0.30	0.30	0.30
Mayor de 1500	No necesita	No necesita	0.10	0.10

ARTÍCULO D.5.2.3. Sanitarios.

En este artículo se especifican los requisitos mínimos para ventilación de sanitarios.

PARÁGRAFO D.5.2.3.1. Los sanitarios que no tengan ventilación natural adecuada, según los requisitos especificados en el capítulo B.4 "iluminación y ventilación" deben ventilarse mediante extracción de aire al exterior, por medio de conductos diseñados de acuerdo con los requisitos del parágrafo D.5.2.3.2 y utilizando equipos con las capacidades exigidas en la tabla D.5-3.

TABLA D.5-3 **REQUISITOS DE CAMBIO DE AIRE POR HORA EN SANITARIOS**	
TIPO	CAMBIOS DE AIRE POR HORA
Establecimiento de uso público	15
Industrias, Escuelas Cuarteles y similares	12
Oficinas y Comercio	10
Viviendas particulares	7

PARÁGRAFO D.5.2.3.2. Los conductos para la ventilación mecánica de los sanitarios, deben cumplir los siguientes requisitos:

D.5.2.3.2.1. Cuando el edificio tenga tres pisos o menos, el aire puede expulsarse por ventiladores individuales a conductos verticales de ventilación. Estos conductos deben dimensionarse de manera que, si todos

los ventiladores están funcionando, la velocidad del aire no sobrepase los 250 m/min. Las dimensiones mínimas de estos conductos deben ser de 0.6 m por 0.6 m.

D.5.2.3.2.2. Cuando el edificio tenga más de tres pisos, el aire debe expulsarse a un conducto vertical de ventilación, en cuya parte más alta debe instalarse un ventilador con capacidad suficiente para que se cumpla lo establecido en D.5.2.3.2.1. Cuando la abertura de la entrada al conducto desde el sanitario esté formada por una rejilla movible, ésta debe regularse de manera que extraiga la cantidad de aire especificada en cada caso.

PARÁGRAFO D.5.2.3.3. Las puertas de acceso a los baños ventilados mecánicamente de acuerdo con el parágrafo D.5.2.4.1, deben proveerse de una abertura con rejilla fija, que permita la entrada del aire fresco.

ARTÍCULO D.5.2.4. Cocinas. En este artículo se especifican los requisitos mínimos para la ventilación mecánica de cocinas.

PARÁGRAFO D.5.2.4.1. Si la ventilación de cocinas no puede efectuarse por medios naturales directos, debe proveerse la instalación de una campana de gases equipada con un extractor en caso que su tiraje no sea el adecuado para la expulsión de éstos.

PARÁGRAFO D.5.2.4.2. Las cocinas de los grupos de uso institucional (I), comercial (C) y residencial hoteles (R-3) que no tengan una ventilación general, sistemas de campana y aspiración forzada local sobre las estufas, planchas, marmitas y equipos similares, de manera que aseguren la rápida remoción del calor, vapor u olores. La suma de las ventilaciones locales y la ventilación general debe totalizar, por lo menos, 30 cambios de aire por hora.

ARTÍCULO D.5.2.5. Locales comerciales.

Los requisitos mínimos para la ventilación de locales comerciales se especifican en este artículo.

PARÁGRAFO D.5.2.5.1. Cada local comercial que carezca de ventilación natural, de acuerdo con el capítulo B.4, "iluminación y ventilación", debe ventilarse mecánicamente a razón de 10 cambios de aire por hora como mínimo. La inyección o extracción de aire debe efectuarse desde la parte

opuesta al sitio de acceso. Tal ventilación puede suplirse por un conducto común a un grupo de locales.

PARÁGRAFO D.5.2.5.2. Los pasillos, salas de archivo, salas de almacenes y otros recintos no ocupados por persona permanente, que necesiten ventilación artificial, deben ventilarse mediante inyección de aire, a razón de 5 cambios de aire por hora como mínimo.

ARTÍCULO D.5.2.6. Garajes y estacionamientos.

Los garajes y estacionamientos que no dispongan de ventilación natural adecuada deben ventilarse mecánicamente de acuerdo con los requisitos especificados en el parágrafo D.5.2.6.1.

PARÁGRAFO D.5.2.6.1. El cálculo de los sistemas de ventilación mecánica, debe basarse en la capacidad de vehículos que tenga cada piso del local, considerando un porcentaje de ellos en marcha según la tabla D.5-4.

TABLA D.5-4

REQUISITOS DE VENTILACIÓN PARA GARAJES

NUMERO DE VEHÍCULOS POR PISO	TASA DE VENTILACIÓN (AIRE FRESCO POR VEHÍCULO) m3/min	VEHÍCULOS CON MOTOR EN MARCHA
Hasta 30 vehículos	165	10%
31 a 60 vehículos	165	8%
60 vehículos o más	165	6%

La capacidad debe calcularse con base en un área de 22 m2 de piso por vehículo. Como alternativa también pueden hacerse los cálculos respectivos con base en el área total del piso del establecimiento, según la tabla D.5-5.

TABLA D.5-5

REQUISITOS DE VENTILACIÓN PARA GARAJES

NUMERO DE VEHÍCULOS POR	TASA DE VENTILACIÓN POR M2

NIVEL DE ESTACIONAMIENTO	DE PISO
Hasta 30 vehículos	0.75 m3/min.
30 a 61 vehículos	0.60 m3/min.
Más de 60 vehículos	0.45 m3/min.

ARTÍCULO D.5.2.7. Velocidad de entrada del aire.

La velocidad de entrada del aire introducido en recintos con fines de ventilación artificial, no debe sobrepasar en más de un 10% los valores dados en la tabla D.5-6.

TABLA D.5-6 **VELOCIDAD DE ENTRADA DEL AIRE**	
(m) ALTURA DE LAS REJILLAS SOBRE EL NIVEL DEL PISO	VELOCIDAD DEL AIRE (m/min) EN LAS REJILLAS
Menos de 2.50	35
Entre 2.50 y 4.00	75
Entre 4.00 y 6.00	150
Más de 6.00	300

ARTÍCULO D.5.2.8. Suministro y extracción de aire.

En este artículo se especifican los requisitos para el suministro y extracción de aire en edificaciones.

PARÁGRAFO D.5.2.8.1. La ventilación de cualquier recinto, debe proyectarse de manera que las entradas de aire fresco estén en lugares opuestos a los sitios por donde se extrae o expulsa el aire viciado, evitando que queden zonas sin ventilar.

PARÁGRAFO D.5.2.8.2. No puede descargarse aire cargado de contaminantes o de olores que puedan causar molestias o que esté a temperatura más elevada que la del ambiente a un conducto de ventilación

que presta servicio común a varios locales. En tales casos es necesario utilizar conductos independientes.

PARÁGRAFO D.5.2.8.4. Las salidas de aire viciado de cualquier sistema de ventilación deben ir directamente al exterior, de manera que aquél no pueda regresar al edificio ni afectar las edificaciones vecinas. Si dicho aire contiene algún contaminante en forma tal que debido a su tipo, volumen o concentración afecta la salud pública, la Secretaría de Salud del Distrito Especial de Bogotá, puede exigir la remoción del contaminante antes de ser expulsado al exterior.

ARTÍCULO D.5.2.9. Ventiladores y motores.

Los ventiladores y motores deben cumplir los requisitos que se especifican en este artículo.

PARÁGRAFO D.5.2.9.1. Los ventiladores y motores deben tener el tamaño apropiado para suministrar el movimiento de aire requerido. Los motores que estén situados en áreas que contengan vapores inflamables o polvo, deben ser apropiados para estos ambientes. En sistemas para vapores inflamables o polvo debe instalarse en un lugar apropiado, un control remoto manual para desconectar los sopladores de ventilación o ventiladores. El equipo eléctrico utilizado en operaciones que generen vapores inflamables o explosivos, humo o polvo, debe interconectarse con el sistema de expulsión de tal manera que el equipo no pueda operarse a menos que el soplador de ventilación esté en operación. Los motores y ventiladores utilizados en ventilación de vapores inflamables o polvo, deben localizarse fuera del conducto, o deben protegerse con cubiertas y protectores contra el polvo.

PARÁGRAFO D.5.2.9.2. El ventilador debe localizarse y acomodarse de manera que se facilite el acceso para su reparación, inspección y lubricación. El ventilador debe colocarse sobre una base apropiada o en un soporte firmemente asegurado.

PARÁGRAFO D.5.2.9.3. Las aberturas expuestas de la carcasa del ventilador deben protegerse con una lámina o malla metálica, con el fin de prevenir accidentes o la entrada de algún material extraño.

PARÁGRAFO D.5.2.9.4. Los ventiladores y equipos para el manejo de aire conectados entre sí, tales como limpiadores, filtros y unidades de calentamiento y enfriamiento, deben localizarse en una sala separada de las

otras porciones de la edificación utilizadas para almacenamiento o propósitos ocupacionales, por construcciones con una medida de resistencia al fuego no menor a una hora para encerrar la fuente principal o conductos de retorno, cuando prevalezcan algunas de las siguientes condiciones:

a) Cuando la porción principal del sistema del conducto utilizado por el ventilador pase a través de pisos con resistencia al fuego, protección no combustible o que contenga construcciones en madera en las que las aberturas verticales estén generalmente protegidas, y

b) Cuando el sistema sirva a más de un solo salón de edificaciones de los grupos de uso institucional restringido (I-1), institucional salud o incapacidad (I-2), institucional educación (I-3), institucional servicio público (I-5), lugares de reunión culturales (L-2), o lugares de reunión social o recreativo (L-3).

Las condiciones anteriores no se aplican a sopladores pequeños de menos de 0.47 m3/s para serpentines de calentamiento y enfriamiento.

ARTÍCULO D.5.2.10. Filtros de aire.

Los filtros de aire, deben cumplir con los requisitos que se especifican en este artículo.

PARÁGRAFO D.5.2.10.1. Cuando estén expuestos a las llamas, no deben quemarse fácilmente ni emitir grandes volúmenes de humo y otros productos resultantes de la combustión.

PARÁGRAFO D.5.2.10.2. Los recubrimientos adhesivos líquidos utilizados sobre filtros de aire deben localizarse fuera del edificio o en una sala separada y resistente al fuego. Estos tanques deben ser metálicos, estar equipados con una cubierta ajustada y permanecer cubiertos cuando no estén en uso.

PARÁGRAFO D.5.2.10.4. Cuando los filtros se limpien por lavado con líquido adhesivo que fluya a través de la corriente de aire, el sistema debe arreglarse de tal manera que el filtro no puede limpiarse por lavado mientras que el ventilador esté en operación.

PARÁGRAFO D.5.2.10.5. Todos los filtros de aire deben mantenerse libres de carga de polvo y de materiales combustibles. Las unidades de filtración

deben renovarse o limpiarse cuando la resistencia al flujo de aire haya incrementado dos veces la resistencia original o cuando la resistencia haya alcanzado un valor para el cual el fabricante recomiende su reemplazo. Debe contarse con un medidor de tiro apropiado para este propósito. Son recomendables los medidores de tiro del tipo que pueden operar una señal luminosa o audible cuando se haya acumulado mucho polvo. Si los filtros son del tipo líquido adhesivo automático, los sedimentos deben removerse regularmente de la reserva de líquido adhesivo.

ARTÍCULO D.5.2.11. Uso prohibido de aire recirculado.

No puede recircularse el aire extraído de los siguientes lugares: salas mortuorias, salas de operación, sanitarios, salas que deben aislarse para prevenir la propagación de infecciones, o cualquier espacio donde esté presente una cantidad objetable de vapores inflamables, polvo, olores o gases tóxicos.

ARTÍCULO D.5.2.12. Máxima velocidad de aire en conductos.

Cuando se utilicen conductos para ventilación las velocidades del aire para sistemas convencionales deben fijarse de acuerdo con las especificaciones del capítulo B.6 "aislamiento acústico y control de vibraciones".

Sección D.5.3 INSTALACIONES DE VAPOR Y AIRE COMPRIMIDO

ARTÍCULO D.5.3.1. General.

En esta sección se especifican los requisitos que deben cumplir las instalaciones de vapor y aire comprimido en las edificaciones del Distrito Capital de Santafé de Bogotá.

ARTÍCULO D.5.3.2. Fundamentos de diseño.

Para el diseño de las instalaciones de vapor y aire comprimido deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

a) Dimensionamiento del sistema;

b) Tipo de equipos;

c) Tipo de combustible;

d) Planos y especificaciones, y

e) Interventoría del diseño.

ARTÍCULO D.5.3.3. Requisitos de las instalaciones.

Las instalaciones necesarias para la producción y distribución en este tipo de sistemas deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.5.3.3.1. Instalaciones de producción.

En las instalaciones de producción deben considerarse los siguientes factores y elementos:

a) Equipo central (caldera o compresor);

b) Manejo y almacenamiento del sistema;

c) Manejo y almacenamiento del producto, y

d) Disposición de residuos.

PARÁGRAFO D.5.3.3.2. Instalaciones de distribución. En las instalaciones de distribución deben tenerse en cuenta los siguientes factores y elementos:

a) Tubería de conducción;

b) Soportería y eliminación de vibraciones;

c) Aislamientos térmicos, y

d) Accesorios.

ARTÍCULO D.5.3.4. Normas de utilización y mantenimiento.

Todas las instalaciones de vapor y aire comprimido deben someterse a un mantenimiento preventivo y a inspecciones periódicas certificadas.

CAPÍTULO D.6

CONEXIONES A LAS REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS

Sección D.6.1 GENERAL

ARTÍCULO D.6.1.1. Objetivo.

En este capítulo se fijan las normas que deben cumplir las conexiones, acometidas y obras complementarias necesarias para interconectar las instalaciones interiores de las edificaciones con las redes exteriores de suministro público para los servicios de agua, alcantarillado, energía eléctrica y teléfonos.

ARTÍCULO D.6.1.2. Alcance.

Los requisitos de este capítulo tienen el carácter de obligatorios para todas las edificaciones del Distrito Especial de Bogotá ubicadas dentro del perímetro urbano o perímetro de servicios. Las normas de éste deben ser interpretadas en forma conjunta con las contenidas en los capítulos D.1, D.2, D.3, D.4, D.7 y D.8 del presente código.

Sección D.6.2 REQUISITOS GENERALES

ARTÍCULO D.6.2.1. Instalaciones eléctricas.

Los sistemas de conexión, las acometidas, subestaciones y demás obras necesarias para interconectar las edificaciones con las redes de distribución públicas deben hacerse cumpliendo con los requisitos y recomendaciones de la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá y del Código Eléctrico Nacional.

ARTÍCULO D.6.2.2. Instalaciones telefónicas.

Los sistemas de conexión, las acometidas y demás obras complementarias necesarias para interconectar las instalaciones telefónicas en las edificaciones con las redes telefónicas de la ciudad deben hacerse cumpliendo con los requisitos y recomendaciones de la Empresa de Teléfonos de Bogotá y del Código Eléctrico Nacional.

ARTÍCULO D.6.2.3. Instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Las acometidas y conexiones de las instalaciones interiores de las edificaciones para el suministro de agua potable con la red pública de acueducto y para la evacuación de aguas lluvias y aguas negras desde las

edificaciones a las redes de alcantarillado de la ciudad, deben cumplir con los requisitos y recomendaciones de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

ARTÍCULO D.6.2.4. Instalaciones complementarias.

Las instalaciones para gases licuados del petróleo y los espacios reservados para la guarda de basuras entre recolecciones sucesivas localizadas en el exterior de las edificaciones, deben diseñarse y construirse cumpliendo con los requisitos y recomendaciones dadas por el Cuerpo de Bomberos de Bogotá y la Empresa Distrital de Servicios Públicos, EDIS, respectivamente.

CAPÍTULO D.7

SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Sección D.7.1 GENERAL

ARTÍCULO D.7.1.1. Alcance.

Las disposiciones de este capítulo establecen y controlan los requisitos mínimos para el diseño, instalación y mantenimiento de los elementos dispuestos en las edificaciones del Distrito Especial de Bogotá para detectar y combatir incendios.

ARTÍCULO D.7.1.2. Otras normas.

Además de los requisitos establecidos en este capítulo deben tenerse en cuenta las normas aplicables dadas por el Cuerpo de Bomberos de Bogotá y las normas y especificaciones aplicables preparadas por el ICONTEC.

ARTÍCULO D.7.1.3. Definiciones.

Para la aplicación del presente capítulo deben considerarse las siguientes definiciones:

Agente extintor. Elemento cuya aplicación a determinado tipo de combustión, ocasiona el cese de ésta.

Alarma de incendio. Sistema manual o automático que permite dar una alerta contra incendio con localización del punto de llamada.

Conexión siamesa. Accesorio conectado a un sistema de extinción de incendios, instalado en un muro de fachada de una edificación. Consta de dos entradas y va acompañada de una válvula de cheque. Su función es permitir un suministro adicional de agua al sistema en caso de incendio.

Detector de incendio. Elemento constituido por un sistema automático de detección sensible a determinados fenómenos físicos, químicos o ambos, que preceden o acompañan la aparición de un incendio.

Devanador o carrete. Sistema o vehículo que permite la colocación de las mangueras y su rápida manipulación.

Extintor. Sistema autónomo destinado a proyectar y dirigir sobre el foco de un incendio, mediante una maniobra simple y rápida, un agente extintor bajo el efecto de una presión interior.

Extintor portátil. Extintor móvil en el cual la masa en orden de marcha es inferior a 16 kg.

Gabinete de incendios. Conjunto compuesto de una llave de hidrante, una manguera sobre caja o devanador, una llave de sujeción, un extintor y un hacha de incendio.

Potencialidad efectiva de extinción. Eficiencia relativa de extensión, medida con base en la cantidad de fuego de una clase determinada que puede extinguirse, siguiendo los procedimientos de prueba descritos en la norma ICONTEC 1916 (extintores de fuego. Ensayos para clasificación).

Rociador automático. Dispositivo fijo, normalmente cerrado por un obturador, el cual se mantiene en su posición, mediante un mecanismo calibrado de acuerdo con las condiciones de temperatura que exige la edificación. El mecanismo obturador cesa su acción cuando la temperatura alcanzada sobrepasa la temperatura límite fijada en la calibración, actuando la descarga del agente extinguidor.

Sistema de detección. Sistema destinado a señalar, descubrir y localizar automáticamente un principio de incendio. Comprende: detectores, tablero de señalización y elementos intermediarios.

Sistema de hidrantes. Sistema de extinción de incendios, compuesto por una red de tuberías, válvulas, tomas de agua y un medio de impulsión de agua.

Toma de agua (hidrantes). Toma de agua normalizada, compuesta por una salida en una tubería de conducción, una válvula y según el caso un tapón.

Tubería vertical. Tubería continua de diámetro adecuado a la altura de la edificación, que se extiende verticalmente con ramificaciones para las tomas de agua.

Sección D.7.2 CLASES DE FUEGO

ARTÍCULO D.7.2.1. Para efectos del presente código los fuegos deben clasificarse según la naturaleza de los materiales combustibles, en las clases especificadas en esta sección.

ARTÍCULO D.7.2.2. Fuego clase A.

Fuego de materiales combustibles sólidos ordinarios, que necesitan para su extinción los efectos de enfriamiento o absorción del calor que produce el agua, las soluciones acuosas o los efectos protectores por recubrimiento de ciertos polvos que retardan la combustión.

ARTÍCULO D.7.2.3. Fuego clase B.

Fuegos de líquidos combustibles o inflamables, gases inflamables, grasas y materiales similares cuya extinción se logra más fácilmente eliminando el aire (oxígeno), inhibiendo la emisión de vapores combustibles o interrumpiendo la cadena de reacción de combustión.

ARTÍCULO D.7.2.4. Fuego clase C.

Fuegos de equipo y maquinaria eléctrica bajo tensión en los que la seguridad de la persona que manipula el extintor exige el empleo de agentes extintores que no conduzcan la electricidad.

ARTÍCULO D.7.2.5. Fuego clase D.

Fuegos de ciertos metales combustibles, tales como magnesio, titanio, circonio, sodio, potasio, etc., que requieren un agente extintor que absorba el calor y que no reaccione con los metales incendiados.

Sección D.7.3 EXTINTORES PORTÁTILES DE FUEGO

ARTÍCULO D.7.3.1. General.

Los extintores portátiles deben cumplir con los requisitos generales siguientes:

PARÁGRAFO D.7.3.1.1. Alcance. Las disposiciones de esta sección son los requisitos mínimos que deben aplicarse en la selección, distribución, montaje, señalización y mantenimiento de los extintores portátiles.

PARÁGRAFO D.7.3.1.2. Los extintores portátiles se presentan como defensas de la primera línea contra incendios de tamaño limitado. Dichos extintores deben instalarse aunque la edificación cuente con rociadores automáticos o sistemas de mangueras y tomas fijas de agua.

PARÁGRAFO D.7.3.1.3. Los extintores portátiles deben mantenerse en todo momento en condiciones de capacidad y operación óptimas en los sitios donde hayan sido instalados. Deben tomarse medidas para su mantenimiento, inspección y recargue periódico.

ARTÍCULO D.7.3.2. Clasificación de las situaciones de riesgo.

En este artículo se especifican las situaciones de riesgo que pueden presentarse en una edificación o en parte de ella. Esta clasificación sólo debe considerarse para los efectos de esta sección.

PARÁGRAFO D.7.3.2.1. Situación de riesgo bajo. En esta situación se clasifican las edificaciones o espacios donde la cantidad y combustibilidad de los materiales son tales que sólo deben esperarse incendios de tamaño pequeño, que emitan cantidades relativamente bajas de calor. Incluye las edificaciones o espacios de los siguientes subgrupos:

a) Uso comercial de servicios (C-1);

b) Institucional de reclusión (I-1);

c) Institucional de salud o incapacidad (I-2);

d) Institucional de educación (I-3);

e) Residencial unifamiliar (R-1);

f) Residencial multifamiliar (R-2);

g) Residencial hoteles (R-3);

h) Almacenamiento de riesgo bajo (A-2), e

i) Fabril e industrial de riesgo bajo (F-2).

PARÁGRAFO D.7.3.2.2. Situación de riesgo moderado. En esta situación se clasifican las edificaciones o espacios donde la cantidad y combustibilidad de los materiales son tales que deben esperarse incendios de tamaño mediano, que emitan cantidades moderadas de calor. Incluye las edificaciones o espacios de los siguientes subgrupos:

a) Almacenamiento de riesgo moderado (A-1);

b) Fabril e industrial de riesgo moderado (F-1), y

c) Comercial de bienes y productos (C-2).

PARÁGRAFO D.7.3.2.3. Situación de riesgo alto. En esta situación se clasifican las edificaciones o espacios donde la cantidad y combustibilidad de los materiales son tales que deben esperarse incendios de gran tamaño. Incluye las edificaciones o espacios del grupo de uso de alta peligrosidad (P).

ARTÍCULO D.7.3.3. Agentes extintores.

La selección del agente extintor adecuado debe hacerse cumpliendo los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.7.3.3.1. Las edificaciones deben dotarse de sistemas de extinción de incendios que utilicen agentes extintores apropiados para neutralizar el tipo de fuego esperado.

PARÁGRAFO D.7.3.3.2. La selección del agente extintor debe hacerse de acuerdo con lo establecido en las tablas D.7-1 a D.7-5, para fuegos clases A, B, C y siguiendo las recomendaciones siguientes:

D.7.3.3.2.1. Las espumas deben utilizarse sólo en grandes sistemas de extinción especializados.

D.7.3.3.2.2. Los extintores halogenados deben utilizarse en recintos cerrados tomando las precauciones necesarias para impedir daños a personas causados por su toxicidad.

D.7.3.3.2.3. El bióxido de carbono debe considerarse como un extintor multipropósito de baja eficiencia.

D.7.3.3.2.4. Los polvos químicos secos utilizados, deben cumplir con los requisitos y ensayos establecidos en la norma ICONTEC 1446 (polvo químico seco para extintores).

PARÁGRAFO D.7.3.3.3. Los agentes extintores para fuegos clase D, deben seleccionarse de acuerdo con el compuesto químico que ofrezca peligro de incendio, siguiendo las recomendaciones dadas por el ICONTEC o en su defecto las dadas por las normas NFPA (National Fire Protection Association).

TABLA D.7-1

AGUA Y AGUA CON ADITIVOS

AGENTE	USOS
Agua pura	Fuego clase A
Agua con Agentes Humectantes	Fuego clase A

TABLA D.7-2

ESPUMAS

TIPO DE ESPUMA	USOS
Espuma de tipo proteínico	Fuegos clase A o B
Espuma de fluoroproteínas	Fuegos clase A o B

Espuma acuosa con formación de Película (AFFF)	Fuegos clase A o B
Espumas sintéticas de Compuestos hidratos de carbón	Fuegos clase A o B
Tipo Alcohol-agentes espumosos	Fuegos clase A o B
Espumas de alta expansión	Fuegos clase A o B

TABLA D.7-3

POLVO QUÍMICOS (sic) SECO

TIPO	USOS
Regular	Fuegos clase B,C
Multipropósito	Fuegos clase A , B y C

TABLA D.7-4

USO DE AGENTES EXTINTORES ALOGENADOS

TIPO DE ALOGENACION	USOS
Halón 1211, CBrClF2 (Bromoclorodifluorometano)	Fuegos de Clasificación A y B
Halón 1301, CBrF3 (Bromotrifluorometano)	Fuegos Clase B y C de pequeña magnitud y en áreas cerradas

TABLA D.7-5

BIÓXIDO DE CARBONO

TIPO	USOS
Bióxido de carbono	Fuegos clase B o C

ARTÍCULO D.7.3.4. Clasificación de extintores.

La clasificación de extintores debe representarse por una letra que indica la clase de fuego para el cual el extintor resulta efectivo, precedida por un número que indica el potencial efectivo de extinción. Los extintores

clasificados para fuegos clases C y D no requieren del número que precede la letra de clasificación.

ARTÍCULO D.7.3.5. Selección del extintor.

La selección del extintor portátil más adecuado para una situación dada depende de los siguientes factores:

PARÁGRAFO D.7.3.5.1. Los tipos de materiales combustibles presentes que pueden incendiarse.

El extintor portátil debe contener un agente extintor apropiado para el tipo de fuego esperado.

PARÁGRAFO D.7.3.5.2. La gravedad previsible del posible incendio (dimensiones, intensidad y velocidad de propagación).

PARÁGRAFO D.7.3.5.3. La eficacia del extintor respecto al riesgo presente.

PARÁGRAFO D.7.3.5.4. La facilidad de empleo.

PARÁGRAFO D.7.3.5.5. Las condiciones de temperatura ambiental y otras consideraciones atmosféricas especiales (viento, presencia de vapores, temperatura).

PARÁGRAFO D.7.3.5.6. Adecuación del extintor a este medio ambiente.

PARÁGRAFO D.7.3.5.7. Las reacciones químicas desfavorables previsibles entre el agente extintor y los materiales incendiados.

PARÁGRAFO D.7.3.5.8. La seguridad operativa y salubridad del usuario durante la lucha contra el fuego.

ARTÍCULO D.7.3.6. Distribución de extintores.

Para la distribución de extintores sobre la planta de la edificación deben considerarse los actores siguientes:

PARÁGRAFO D.7.3.6.1. Los extintores portátiles deben existir en cantidad suficiente, con la capacidad adecuada de extinción y de acuerdo con el tipo de riesgo.

PARÁGRAFO D.7.3.6.2. El tiempo que se demore una persona en trasladarse desde el punto en que se encuentre hasta el extintor, desde el extintor hasta el fuego y el tiempo de la puesta en operación del extintor.

PARÁGRAFO D.7.3.6.3. Los extintores deben mantenerse cerca de las zonas donde se ejecuten operaciones con riesgo de fuego y deben ubicarse estratégicamente por toda la edificación.

PARÁGRAFO D.7.3.6.4. Debe tenerse en cuenta que la distancia que el usuario necesita caminar para llegar al exterior, se ve afectada por divisiones, localización de puertas de acceso, pasillos, material almacenado y maquinarias.

PARÁGRAFO D.7.3.6.5. Localización en el interior de las edificaciones. El emplazamiento exacto de los extintores debe decidirse por medio de una visita a la zona que desea protegerse. En general deben seleccionarse puntos que:

a) Favorezcan una distribución uniforme;

b) Sean de fácil acceso;

c) Estén libres de obstaculización por acumulaciones de mercancías o equipos;

d) Estén cerca de los trayectos normalmente recorridos;

e) Estén cerca de las puertas de entrada y salida;

f) No estén expuestos a sufrir daños físicos, y

g) Sean fácilmente visibles.

PARÁGRAFO D.7.3.6.6. Distribución de extintores clase A. En la distribución de los extintores clase A, deben cumplirse los siguientes requisitos:

D.7.3.6.6.1. La tabla D.7-6 establece el número mínimo y la clasificación de los extintores para protección contra fuegos clase A, de acuerdo con el grado de riesgo que ofrece la edificación.

D.7.3.6.6.2. Deben emplearse extintores de mayor clasificación en zonas específicas donde se realicen procesos peligrosos o en áreas con configuraciones especiales en la edificación. Sin embargo, el aumento de la clasificación de los extintores no implica que puedan aumentarse las distancias máximas de recorrido recomendadas.

D.7.3.6.6.3. La mitad de la dotación de extintores requerida, como se especifica en la tabla D.7-6, puede sustituirse por tomas de agua y mangueras uniformemente distanciadas para su empleo por los ocupantes de la edificación siempre y cuando se cumplan los requisitos de la sección D.7.4 de este capítulo.

TABLA D.7-6

AREAS MÁXIMAS PROTEGIDAS POR EXTINTOR PARA FUEGOS CLASE A

CLASIFICACION MINIMA BASICA DEL EXTINTOR PARA LA ZONA ESPECIFICADA	**DISTANCIA MÁXIMA DE RECORRIDO HASTA ALCANZAR LOS EXTINTORES**		**ZONAS PROTEGIDAS POR EL EXTINTOR**	
	ACTIDIDAD (sic) DE RIESGO BAJO		**ACTIVIDAD RIESGO MODE**	**ACTIDIDAD (sic) RIESGO ALTO**
1-A	**23m**	**280m2**	**+**	**+**
2-A	**23m**	**560m2**	**280m2**	**+**
3-A	**23m**	**840m2**	**420m2**	**280m2**
4-A	**23m**	**1050m2**	**840m2**	**370m2**
6-A	**23m**	**1050m2**	**1050m2**	**560m2**
10-A	**23m**	**1050m2**	**1050m2**	**840m2**
20-A	**23m**	**1050m2**	**1050m2**	**1050m2**
40-A	**23m**	**1050m2**	**1050m2**	**1050m2**

PARÁGRAFO D.7.3.6.7. Distribución de extintores clase B. Para la distribución de extintores clase B, deben cumplirse los siguientes requisitos:

D.7.3.6.7.1. Los riesgos de incendio de clase B son de dos categorías: la primera categoría es la de incendios de líquidos inflamables de poca profundidad, tales como derrames sobre una superficie amplia y abierta, vapores escapados de un recipiente roto. La segunda categoría se refiere a incendios de líquidos inflamables con una profundidad mayor a 6 mm.

D.7.3.6.7.2. En situaciones donde los líquidos inflamables corresponden a la primera categoría, los extintores deben distribuirse según la tabla D.7-7.

D.7.3.6.7.3. Para los incendios de líquidos inflamables de segunda categoría, debe disponerse de un extintor de clase B, con potencial efectivo de extinción suficiente por unidad de superficie de líquido inflamable, cerca del mayor depósito presente. Cuando los puntos de peligro estén dispersos o muy separados entre sí, y las distancias de recorrido sean excesivas, debe establecerse una protección individualizada.

D.7.3.6.7.4. En las edificaciones con instalaciones industriales que tengan procesos de inmersión en cubas o depósitos que contengan líquidos inflamables o combustibles, con una superficie del líquido mayor a 2 m2, deben instalarse medios de protección fijos, aptos para incendios clase B. Cuando se instalen sistemas de extinción fijos para fuegos clase B, puede excluirse la instalación de extintores portátiles para ese riesgo específico, pero no para la protección de la estructura.

D.7.3.6.7.5. La selección del tipo y capacidad adecuada de los extintores clase B contra incendios de combustibles a presión, debe hacerse siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de los equipos especiales para combatir esta clase de incendios. Deben utilizarse lanzas o boquillas de diseño especial, así como la aplicación del agente extintor en dosis superiores a la de los extintores normales.

TABLA D.7-7

CLASIFICACION DE LOS EXTINTORES

CLASE B

TIPO DE RIESGO	CLASIFICACION MINIMA BASICA DEL EXTINTOR	MÁXIMA LONGITUD DEL RECORRIDO HASTA LOS EXTINTORES

BAJO	**5-B**	**9-m**
	10-B	**15 m**
MODERADO	**10-B**	**9 m**
	20-B	**15m**
ALTO	**20-B**	**9m**
	40-B	**15m**

PARÁGRAFO D.7.3.6.8. Distribución de extintores clase C. Para la distribución de extintores de la clase C, deben cumplirse los siguientes requisitos:

D.7.3.6.8.1. Deben instalarse extintores clase C en las edificaciones con máquinas eléctricas bajo tensión, ya que éstas necesitan de un agente extintor no conductor.

D.7.3.6.8.2. La capacidad del extintor dispuesto para una situación de fuego clase C, debe determinarse individualmente según los siguientes aspectos:

a) Dimensiones del aparato eléctrico que se necesita proteger;

b) Configuración del aparato eléctrico, particularmente las partes ocultas o cerradas que influyen sobre la acción del agente extintor;

c) Alcance eficaz del ahorro extintor, y

d) La cantidad de material de clases A y B involucrada.

D.7.3.6.8.3. En las instalaciones de grandes aparatos eléctricos, en que es esencial e incluso crítica la continuidad del suministro de energía, deben instalarse sistemas fijos de protección para esta clase de fuego.

PARÁGRAFO D.7.3.6.9. Distribución de extintores clase D. Deben instalarse extintores que utilicen el agente extintor apropiado al tipo de metal combustible.

D.7.3.6.9.1. El equipo de extinción para este tipo de incendios debe situarse a no más de 23 m del sitio de peligro.

ARTÍCULO D.7.3.7. Montaje de los equipos. Para el montaje de los equipos de extinción portátiles, deben cumplirse los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.7.3.7.1. Los extintores deben montarse en paredes o columnas, por medio de ganchos o abrazaderas, de tal modo que se soporte la masa del extintor adecuadamente.

PARÁGRAFO D.7.3.7.2. Cuando los extintores se monten en gabinetes interiores o empotrados, éstos deben colocarse en forma tal que las instrucciones de manejo queden a la vista y el extintor pueda sacarse fácilmente.

PARÁGRAFO D.7.3.7.3. Para determinar la altura a la cual debe colocarse el extintor, deben tenerse en cuenta los siguientes requisitos:

D.7.3.7.3.1. Los extintores cuyo peso total no exceda los 18 kg, deben instalarse en forma tal que la parte superior del extintor no esté más de 1.5 m por encima del piso.

D.7.3.7.3.2. Los extintores cuyo peso exceda los 18 kg (excepto los montados sobre ruedas), deben instalarse de modo que la base del extintor no esté a más de 20 cm por encima del piso.

ARTÍCULO D.7.3.8. Señalización.

La señalización de los extintores portátiles debe hacerse cumpliendo los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.7.3.8.1. Las marcas deben aplicarse por medio de calcomanías durables que no se destiñan, localizadas en la parte frontal del extintor de tamaño tal que puedan leerse fácilmente desde una distancia de 1 m.

PARÁGRAFO D.7.3.8.2. Cada extintor debe marcarse dependiendo del tipo o tipos de fuego contra el cual resulte efectivo, siguiendo las siguientes recomendaciones:

D.7.3.8.2.1. Extintores para fuegos clase A. Dentro de un triángulo verde debe ponerse la letra A (mayúscula). Por encima del triángulo debe ir la palabra "combustible" y por debajo la palabra "ordinarios".

D.7.3.8.2.2. Extintores para fuegos clase B. Dentro de un cuadrado rojo debe ir la letra B (mayúscula). Por encima del cuadrado debe ir la palabra "líquidos" y por debajo la palabra "inflamables".

D.7.3.8.2.3. Extintores para fuegos clase C. Dentro de un círculo azul debe ir la letra C (mayúscula). Por encima del círculo debe ir la palabra "equipo" y por debajo la palabra "eléctrico".

D.7.3.8.2.4. Extintores para fuegos clase D. Dentro de una estrella verde (de cinco vértices) debe ir la letra D (mayúscula). Por encima de la estrella debe ir la palabra "metales" y por debajo la palabra "combustibles".

PARÁGRAFO D.7.3.8.3. El sistema de demarcación dado en el parágrafo D.7.3.8.2, puede reemplazarse por uno más impactante visualmente en el que por medio de representaciones pictóricas claras se advierta sobre las clases de fuego para la cual un determinado extintor sirva.

ARTÍCULO D.7.3.9. Mantenimiento.

Todo extintor debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos de mantenimiento y resistencia.

PARÁGRAFO D.7.3.9.1. Los cilindros metálicos para extintores de incendio, deben cumplir con los requisitos y ensayos exigidos en las normas ICONTEC 652 y 980 (cilindros metálicos para extintores de incendios, y extintores de polvo químico seco).

PARÁGRAFO D.7.3.9.2. Los procedimientos de inspección, mantenimiento y recarga de extintores portátiles deben realizarse cumpliendo los requisitos establecidos en la norma ICONTEC C.28.12/83 (extintores portátiles, mantenimiento, inspección y recarga).

Sección D.7.4 SISTEMAS DE MANGUERAS Y TOMAS FIJAS DE AGUA (HIDRANTES)

ARTÍCULO D.7.4.1. General

PARÁGRAFO D.7.4.1.1. En esta sección se especifican los requisitos mínimos que deben aplicarse para el diseño, instalación y mantenimiento de los sistemas de mangueras y tomas fijas de agua, o sistemas de hidrantes.

PARÁGRAFO D.7.4.1.2. Los sistemas de hidrantes son arreglos de tuberías, válvulas, conectores a mangueras y demás equipos complementarios, instalados en edificios y con tomas localizadas de tal forma que puedan descargarse chorros de agua a través de mangueras provistas con boquillas en sus extremos con el propósito de extinguir el fuego que pueda presentarse en una edificación.

PARÁGRAFO D.7.4.1.3. De acuerdo con la forma de operación, el sistema de hidrantes puede ser de los siguientes tipos:

a) Tubería húmeda. La válvula de suministro permanece siempre abierta, manteniendo agua a presión dentro del sistema, y

b) Tubería seca. La válvula de suministro permanece siempre cerrada, abriéndose bien manual o automáticamente en el momento de una emergencia.

PARÁGRAFO D.7.4.1.4. Los sistemas de mangueras y tomas fijas de agua, son apropiados para combatir fuegos de clase A; deben tomarse las precauciones necesarias recomendadas en la sección D.7.3, para las situaciones donde sea factible la ocurrencia de fuegos de cualquier otra clase.

PARÁGRAFO D.7.4.1.5. Las tuberías contra incendios no pueden utilizarse para otros servicios y por lo tanto deben ser completamente independientes del servicio de consumo.

PARÁGRAFO D.7.4.1.6. Antes de cubrir las tuberías del servicio contra incendio, debe tenerse la autorización del cuerpo de bomberos, que debe comprobar la calidad del material utilizado, la correcta instalación y funcionamiento del sistema.

ARTÍCULO D.7.4.2. Clasificación de las situaciones de riesgo.

Para efectos de este artículo, el riesgo puede clasificarse de la siguiente manera:

PARÁGRAFO D.7.4.2.1. Riesgo leve. Como de riesgo leve deben tomarse aquellas ocupaciones donde la cantidad de los materiales presentes es baja, su combustibilidad es baja y su tasa de liberación de calor es baja, y

aquellas que tengan una carga combustible inferior a 35 kg/m2, en términos de madera.

PARÁGRAFO D.7.4.2.2. Riesgo moderado. Aquel que se presenta en edificaciones donde se encuentran materiales que puedan arder con relativa rapidez, o que produzcan gran cantidad de humo, y cuya carga combustible esté entre 35 y 75 kg/m2, en términos de madera.

PARÁGRAFO D.7.4.2.3. Riesgo alto. Aquel que se presenta en edificaciones donde se encuentran materiales que puedan arder con rapidez, o donde se produzcan humos, vapores tóxicos o exista la posibilidad de explosión, y cuya carga combustible sea superior a 75 kg/m2, en términos de madera.

ARTÍCULO D.7.4.3. Edificaciones donde se requiere el sistema. Los sistemas de mangueras y tomas fijas de agua, o hidrantes, deben disponerse en las siguientes edificaciones:

a) Edificaciones de más de 6 pisos;

b) Edificaciones de 3 o más pisos, con un área superior a 1.000 m2, en alguno de sus pisos;

c) Edificaciones de 3 o más pisos, de los grupos de uso comercial (C), lugares de reunión (L), fabril e industrial (F), alta peligrosidad (P) y de los subgrupos de uso residencial multifamiliar (R-2) y residencial hoteles (R-3), con un área superior a 300 m2 en algunos de sus pisos, y

d) Las edificaciones de dos pisos, de los grupos de uso comercial (C), fabril e industrial (F) y de los subgrupos de uso residencial multifamiliar (R-2) y residencial hoteles (R-3), con un área superior a 1.000 m2, en algunos de sus pisos.

ARTÍCULO D.7.4.4. Clasificación de los sistemas.

De acuerdo al personal que operará el sistema, éste debe clasificarse de la siguiente manera:

PARÁGRAFO D.7.4.4.1. Clase I. Son los destinados al uso de los ocupantes de la edificación hasta la llegada de los bomberos. Este sistema

puede utilizarse en edificaciones con altura inferior a 18 m, y clasificadas como situaciones de riesgo bajo.

PARÁGRAFO D.7.4.4.2. Clase II. Son los destinados a la utilización por parte del cuerpo de bomberos o por personal adiestrado en el manejo de mangueras de gran diámetro. Este sistema puede utilizarse en edificaciones con altura inferior a 18 m y clasificadas como de riesgo moderado.

PARÁGRAFO D.7.4.4.3. Clase III. Son los destinados tanto al uso por parte del cuerpo de bomberos y personas adiestradas en el manejo de mangueras de gran diámetro, como al uso por parte de los ocupantes de edificaciones clasificadas como de riesgo moderado y alto, o que excedan los 18 m de altura.

ARTÍCULO D.7.4.5. Dimensionamiento del sistema.

Los requisitos de este artículo, son aplicables para el dimensionamiento del sistema.

PARÁGRAFO D.7.4.5.1. General. Los siguientes son los requisitos generales que deben cumplirse, para el dimensionamiento del sistema.

D.7.4.5.1.1. Las dimensiones de las tuberías verticales deben establecerse con base en la altura de la edificación, el diámetro y número de tomas de agua funcionando simultáneamente, y de la distancia desde la fuente de suministro de agua hasta las tomas.

D.7.4.5.1.2. Las tuberías deben diseñarse por medio de cálculos que garanticen el caudal requerido a una presión residual mínima de 3.8 kg/cm2 en la toma de agua más desfavorable hidráulicamente, o dimensionarse de acuerdo con los valores de la tabla D.7-8.

D.7.4.5.1.3. Las hipótesis de diseño dadas aquí, así como el diseño mismo, deben ser revisados y aprobados por un ingeniero experto en la materia.

TABLA D.7-8 **DIÁMETRO MINIMO DE LA TUBERÍA**	
CAUDAL ACUMULADO	**DISTANCIA TOTAL DE LA TUBERÍA A LA TOMA DE AGUA ALEJADA**

TOTAL Lt/seg.			
	Menos 15 m	15 a 30 m	Mas de 30 m
6.3	5.08 cm	6.35 cm	7.62 m
6.3 – 32	20.26 cm	10.16 cm	15.24 cm
32 – 47	12.7 cm	12.7 cm	15.24 cm
47 – 79	15.24 cm	15.24 cm	15.24 cm
Más de 80	20.32 cm	20.32 cm	15.24 cm

PARÁGRAFO D.7.4.5.2. Sistema de clase I. Para el dimensionamiento de los sistemas clase I, deben cumplirse los siguientes requisitos:

D.7.4.5.2.1. En los sistemas clase I, cada tubería vertical debe diseñarse para transportar un caudal mínimo de 6.5 lt/seg. En las edificaciones que requieran más de una tubería vertical, la tubería de suministro debe diseñarse para transportar el caudal necesario, pero en ningún caso éste puede ser menor a 6.5 lt/seg.

D.7.4.5.2.2. Las tuberías verticales que no excedan de 15 m de la altura deben tener un diámetro mínimo de 5.00 cm (2 pulg**.).** Las tuberías de más de 15 m de altura deben tener un diámetro mínimo de 6.35 cm (2 1/2 pulg**.).**

PARÁGRAFO D.7.4.5.3. Sistemas clase II y III. Para el dimensionamiento de los sistemas clase II y III, deben cumplirse los siguientes requisitos:

D.7.4.5.3.1. En los sistemas clase II y III cada tubería vertical debe tener un diámetro apropiado para transportar un caudal mínimo de 35 lt/seg.

D.7.4.5.3.2. La tubería de suministro en las edificaciones que requieren una tubería vertical, debe diseñarse para establecer el caudal necesario, pero en ningún caso éste debe ser inferior a 35 lt/seg.

D.7.4.5.3.3. La tubería de suministro en las edificaciones que requieren más de una tubería vertical, deben diseñarse para proporcionar 35 lt/seg. a la primera tubería vertical y 15 lt/seg. a cada tubería vertical adicional, con una alimentación total que no exceda 160 lt/seg.

D.7.4.5.3.4. Las tuberías verticales que no excedan 30 m de altura deben tener un diámetro de 10.00 cm (4 pulg.), las tuberías verticales de más de 30 m de altura deben proyectarse para que el tramo por encima de los 30 m se construya con un diámetro de 10.00 cm (4 pulg.), mientras que el tramo de la tubería vertical por debajo de los 30 m se construya con un diámetro de 15.00 cm (6 pulg**.).**

PARÁGRAFO D.7.4.5.4. Altura máxima y sistema de bombeo. La máxima altura de una tubería vertical debe justificarse mediante cálculos y pruebas que garanticen un adecuado suministro bajo las condiciones de operación más críticas.

D.7.4.5.4.1. El suministro bajo estas condiciones puede garantizarse mediante sistemas de bombeo a prueba de cualquier tipo de falla.

D.7.4.5.4.2. Todo sistema de bombeo debe someterse a pruebas periódicas para determinar su correcto funcionamiento.

ARTÍCULO D.7.4.6. Número y localización de las tuberías verticales y tomas de agua. Las tomas de agua en cada piso deben localizarse lo más cerca posible a las tuberías, y deben unirse a éstas por medio de conexiones laterales cortas. Para su localización y distribución, deben cumplirse los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.7.4.6.1. El número de tomas de agua y su disposición o distribución para que ofrezcan una protección adecuada debe regirse por las condiciones de la edificación, tales como el grupo de uso, tipo de construcción, exposición a incendios de edificaciones vecinas y su accesibilidad.

PARÁGRAFO D.7.4.6.2. Las tomas de agua para los servicios de las tres clases, deben localizarse de tal modo que cualquier parte de cada piso se encuentre como máximo a una distancia de 10 m de la boquilla instalada en el extremo de una manguera de 30 m de largo, conectada a la toma de agua.

PARÁGRAFO D.7.4.6.3. Las tuberías verticales deben colocarse en lugares adecuados, para protegerlas de los agentes exteriores. Debe dárseles una protección adecuada contra esfuerzos mecánicos y contra daños causados por el fuego.

PARÁGRAFO D.7.4.6.4. En edificaciones con numerosas particiones, las tuberías verticales deben colocarse de tal forma que puedan llevarse ramales a cualquier sitio.

PARÁGRAFO D.7.4.6.5. Las tuberías verticales pueden colocarse en conductos interiores.

PARÁGRAFO D.7.4.6.6. Cuando exista la posibilidad de exposición a fuegos exteriores y no se cuente con un hidrante en la red pública o no pueda instalarse, debe conectarse una toma de agua de 6.35 cm de diámetro a nivel del primer piso por cada 50 m horizontales de fachada expuesta.

ARTÍCULO D.7.4.7. Comunicación entre las tuberías verticales y válvulas de cheque y aislamiento.

Donde se requieran dos o más tuberías verticales, éstas deben comunicarse en su parte inferior por medio de una tubería de un diámetro no menor que el de las tuberías verticales. Las tuberías verticales alimentadas también por tanques de gravedad, deben comunicarse en la parte superior, en tal caso deben colocarse válvulas de cheque en la base de cada una.

PARÁGRAFO D.7.4.7.1. Los sistemas de distribución de agua deben disponer de válvulas situadas en puntos estratégicos y a ciertos intervalos para regular el caudal, según lo exijan las circunstancias. Debe disponerse de válvulas que permitan aislar cada tubería vertical, sin interrumpir el flujo de agua hacia las otras.

ARTÍCULO D.7.4.8. Tomas de agua (hidrantes).

Las tomas de agua deben cumplir con los requisitos de este artículo.

PARÁGRAFO D.7.4.8.1. Las tomas de agua deben disponer de conexiones de manguera a través de válvulas, para el servicio de las tres clases de sistemas.

PARÁGRAFO D.7.4.8.2. Las tomas de agua deben protegerse contra los posibles daños ocasionados por impactos mecánicos o por el fuego.

PARÁGRAFO D.7.4.8.3. Las tuberías verticales, para el servicio de la clase I deben proveerse, en cada piso, de conexiones para mangueras de 3.80 cm de diámetro.

PARÁGRAFO D.7.4.8.4. Las tuberías verticales para el servicio del sistema clase II, deben tener en cada piso, conexiones para mangueras de 6.50 cm de diámetro; debe tenerse por lo menos una toma de agua que proteja la cubierta cuando ésta sea combustible.

D.7.4.8.5. Las tuberías verticales para el servicio del sistema clase III, deben tener en cada piso, conexiones para mangueras de 3.80 cm y 6.35 cm de diámetro. Se permite hacer la conexión de las mangueras a través de una sola válvula de 6.35 cm con un acople permanentemente a la toma de agua fija.

ARTÍCULO D.7.4.9. Válvulas para mangueras, boquillas y gabinetes de incendio. Las válvulas para manguera, las boquillas y los gabinetes de incendio deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.7.4.9.1. Las válvulas para mangueras deben localizarse a una altura entre 1.00 y 1.70 m del piso.

PARÁGRAFO D.7.4.9.2. Las válvulas para mangueras, deben ubicarse adecuadamente en gabinetes de incendio, con las bocas conectadas permanentemente a las mangueras y dirigidas hacia abajo.

PARÁGRAFO D.7.4.9.3. Cada toma debe dotarse de una válvula para acoplar la manguera. Estas válvulas pueden ser, indistintamente, de compuerta o esféricas, con discos blandos desmontables.

PARÁGRAFO D.7.4.9.4. Deben instalarse conexiones con grifos de drenaje, cualquiera que sea el tipo de válvula, para proteger la manguera contra una posible humidificación y el deterioro consiguiente.

D.7.4.9.5. Cuando la presión en las válvulas exceda de 7 kg/cm2, debe instalarse un dispositivo que reduzca la presión con el caudal requerido a 7 kg/cm2.

PARÁGRAFO D.7.4.9.6. Los gabinetes de incendio deben dimensionarse adecuadamente para permitir la instalación del equipo necesario y deben diseñarse de forma que no obstaculicen el pronto uso de dicho equipo. Las

válvulas deben localizarse de manera que queden por lo menos 2.5 cm libres entre su manija y cualquier parte del gabinete.

PARÁGRAFO D.7.4.9.7. En los casos que se utilice vidrio sobre el frente del gabinete, el instrumento provisto para quebrar el vidrio en caso de incendio, debe localizarse siempre en un sitio visible al lado del gabinete.

PARÁGRAFO D.7.4.9.8. Los gabinetes para los servicios de las clases I y III deben llevar mangueras de 4.00 cm de diámetro y un devanador o carretel u otro medio similar previamente aprobado que permita su extensión fácil y rápida.

PARÁGRAFO D.7.4.9.9. Los gabinetes deben localizarse lo más cerca posible a la tubería vertical. Las salidas para los servicios de las clases I y III deben colocarse en los corredores o áreas cercanas a las escaleras de incendio o de emergencia, o en áreas protegidas.

PARÁGRAFO D.7.4.9.10. Los gabinetes para el servicio de la clase II deben colocarse en áreas protegidas, o en las escaleras de emergencia. Las boquillas deben ser del tipo graduable chorro-neblina.

ARTÍCULO D.7.4.10. Suministro de agua.

El suministro de agua así como el volumen de almacenamiento necesario para los sistemas de tomas de agua destinados a combatir incendios del número y tamaño de las tomas de agua requeridas y del tiempo previsto para la operación de extinción.

PARÁGRAFO D.7.4.10.1. Requisitos generales. Los sistemas de almacenamiento y suministro, de las edificaciones que tengan sistemas de mangueras y tomas fijas de agua, deben cumplir con los requisitos siguientes:

D**.**7.4.10.1.1. Tanque de reserva instalado bajo el nivel de terreno. Se acepta que el tanque de reserva general de la edificación contenga también la reserva para protección contra incendios, siempre y cuando la toma de agua del servicio de consumo se localice a una altura tal, del fondo del tanque, que la cantidad de agua que quede por debajo de este nivel corresponda a la reserva de agua exigido por los requisitos de este capítulo o la recomendada por el cuerpo de bomberos del Distrito Especial de Bogotá.

D.7.4.10.1.2. Tanque elevado cuyo fondo debe situarse a una altura tal, con respecto al solado del último piso, que asegure la presión hidráulica suficiente para que el chorro de agua de una manguera del gabinete de incendio de esta planta, pueda cubrir el techo de la misma y el área de cada piso en su totalidad.

D.7.4.10.1.3. No debe aceptarse un tanque elevado con una altura menor de 5 m, entre el solado del último piso y la base de éste.

D.7.4.10.1.4. En caso de no existir tanque elevado debe instalarse uno hidroneumático que asegure descarga y presión hidráulica similar a las exigidas para el elevado.

D.7.4.10.1.5. El agua debe subir del tanque de reserva al tanque elevado o del hidroneumático en forma automática cuando se abra cualquier salida del sistema. El agua debe fluir impulsada por medio de bombas eléctricas.

D.7.4.10.1.6. Las bombas deben estar conectadas a la corriente eléctrica del sector y a una planta de emergencia.

PARÁGRAFO D.7.4.10.2. Suministros mínimos. De acuerdo a la clase del sistema, el suministro debe determinarse cumpliendo los requisitos siguientes:

D.7.4.10.2.1. Clase I. La capacidad de almacenamiento para el servicio del sistema de clase I debe ser suficiente para abastecer 6.5 lt/seg. durante un período mínimo de 30 minutos. El suministro debe mantener una presión residual de 3.8 kg/cm2 en la toma de agua más desfavorable hidráulicamente, con un caudal de 6.5 lt/seg.

D.7.4.10.2.2. Clase II. La capacidad de almacenamiento para el servicio de clase II debe ser suficiente para abastecer 35 lt/seg. durante un período mínimo de 30 minutos. Cuando se necesite más de una tubería vertical, el suministro mínimo es de 35 lt/seg. por la primera tubería vertical y de 16 lt/seg. para cada tubería adicional, con una alimentación total que no exceda los 160 lt/seg. durante, al menos, 30 minutos. Durante este tiempo y bajo estas condiciones de flujo, la presión residual mínima es de 3.8 kg/cm2.

D.7.4.10.2.3. Clase III. La capacidad de almacenamiento y la presión residual de suministro para el servicio de la clase III deben ser las mismas que para la clase II.

PARÁGRAFO D.7.4.10.3. Suministros de agua adicionales. Deben proveerse suministros adicionales de agua para los sistemas de mangueras y tomas fijas de agua en edificaciones de más de 100 m de altura. El sistema primario de suministro debe suplementarse por una o más bombas operadas manualmente teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

a) Para una sola edificación de más de 100 m de altura debe proveerse al menos una bomba para 50 lt/seg. o dos bombas para 35 lt/seg. Dichas bombas deben ser capaces de suministrar estas cantidades a una presión de 3 kg/cm2 por encima de la presión estática normal determinada para la toma más elevada, teniendo en cuenta las pérdidas friccionales desde la bomba hasta la toma, y

b) En un grupo de edificaciones cercanas, a cargo de una misma entidad o personas, donde exista al menos una edificación de más de 100 m de altura, puede tenerse un solo equipo de bombeo como el descrito a (a), y ubicado donde el personal de mantenimiento se encuentre.

D.7.4.10.3. Cuando el suministro abastezca a un sistema de tomas fijas de agua y a un sistema de rociadores, éste debe cumplir con los requisitos para ambos sistemas conjuntamente.

D.7.4.10.3.2. Tanques de gravedad e hidroneumáticos. Para el diseño y construcción de todo tanque de gravedad o hidroneumático, deben observarse los requisitos siguientes:

a) La mínima cantidad de agua reservada para el servicio de las tomas de agua debe ser 15.0 m3;

b) Cada zona que requiera 3 o más tuberías verticales, debe tener una reserva de 20 m3, localizada en uno o más tanques;

c) El fondo del tanque de gravedad debe localizarse a una altura de por lo menos 8 m por encima de la toma de agua más elevada;

d) Los tanques hidroneumáticos deben tener, por lo menos, un volumen de aire adicional igual a 0.5 veces el volumen de reserva de agua requerido;

e) El tanque hidroneumático debe disponer de los equipos e instalaciones necesarias para proporcionar el caudal y la presión requerida en las tomas de agua, y

f) Los tanques de gravedad y los tanques hidroneumáticos deben llenarse por medio de una tubería de suministro que les lleve un caudal superior.

PARÁGRAFO D.7.4.10.4. Conexiones para el uso del cuerpo de bomberos. Todos los sistemas de tomas fijas de agua de clase II o III deben disponer de una o más conexiones siamesas para el uso del cuerpo de bomberos. Debe colocarse una conexión siamesa para el uso del cuerpo de bomberos en cada zona de edificaciones de gran altura.

D.7.4.10.4.1. Las conexiones para el uso del cuerpo de bomberos deben localizarse en el exterior de las edificaciones cerca a los hidrantes y deben marcarse con las palabras "tomas de agua" o "toma de agua y rociadores automáticos", según el servicio al que se destinen.

D**.**7.4.10.4.2. Las conexiones siamesas para el uso del cuerpo de bomberos deben arriostrarse adecuadamente. Todas las roscas de entradas y salidas del sistema serán NST de 3.80 (1 1/2 pulg.) o 6.35 cm (2 1/2 pulg.) con las demás especificaciones que suministre el cuerpo de bomberos.

D.7.4.10.4.3. Debe colocarse una válvula de cierre en la conexión siamesa para el uso del cuerpo de bomberos; así mismo, una de retención (cheque), lo más cerca posible al punto donde se efectúa la conexión, si la siamesa no la tiene incorporada.

ARTÍCULO D.7.4.11. Sistemas combinados de rociadores y tomas fijas de agua. Los sistemas combinados de rociadores y tomas fijas de agua, deben cumplir con los requisitos de este artículo.

PARÁGRAFO D.7.4.11.1. En los sistemas combinados de rociadores y tomas fijas de agua, las conducciones ascendentes para los rociadores pueden servir para alimentar tanto el sistema de rociadores como las tomas de agua para mangueras. Éstas deben ser de 6.35 cm (2 1/2 pulg.). Si el edificio está provisto de rociadores en su totalidad, pueden suprimirse las mangueras de 3.80 cm (1 1/2 pulg.), que emplearían los ocupantes.

PARÁGRAFO D.7.4.11.2. El tendido de tuberías debe cumplir con los requisitos para sistemas de rociadores en los relativo a rociadores automáticos, y con los requisitos para sistemas fijos de agua en lo que respecta a las dimensiones de las conducciones ascendentes y a los suministros de agua.

PARÁGRAFO D.7.4.11.3. El suministro de agua para los sistemas combinados debe estar de acuerdo con lo establecido en D.7.4.3.3, o la tabla D.7-9.

TABLA D.7-9

SUMINISTROS MINIMOS PARA HIDRANTES Y REGADERAS

RIESGO	HIDRANTES (Lt/seg.)	REGADERAS (Lt/seg.)	DURACIÓN (Lt/seg.)
Leve	15	15	30
Moderado	15	40	50-90
Alto	35	65	60-120

D.7.4.11.4. El mínimo suministro de agua de un sistema combinado para un riesgo leve debe ser de 35 lt/seg., para otros tipos debe ser de 65 lt/seg.

D.7.4.11.5. En los sistemas combinados, cuando la edificación se dote totalmente de regaderas pueden omitirse las mangueras pequeñas para el uso de los ocupantes (servicio clase II), siempre y cuando, cada salida se equipe con una válvula para manguera de 6.35 cm (2 1/2 pulg**.).**

ARTÍCULO D.7.4.12. Hidrantes sobre la vía pública.

Los hidrantes sobre la vía pública con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.7.4.12.1. Los hidrantes instalados por la EAAB para abastecer las máquinas extintoras o los sistemas hidráulicos de la edificación deben mantenerse libres de todo obstáculo.

D.7.4.12.2. En las urbanizaciones residenciales deben colocarse hidrantes para extinción de incendios, a una distancia máxima entre sí, de 300 m.

PARÁGRAFO D.7.4.12.3. En las urbanizaciones industriales y comerciales la distancia máxima entre los hidrantes debe ser 100 m.

D.7.4.12.3.1. Las bocas hidrantes para el suministro de agua destinada a combatir incendios, deben colocarse de tal manera que ninguna porción de la conexión de la manguera o del tapón de la boquilla quede a menos de 15 cm ni más de 30 cm del borde exterior del sardinel.

ARTÍCULO D.7.4.13. Materiales de las tuberías, acoplamientos y conexiones. Los materiales de las tuberías, los acoplamientos y las conexiones deben cumplir con los requisitos del presente artículo.

PARÁGRAFO D.7.4.13.1. La tuberías que se utilicen deben ser de un tipo que pueda resistir una presión de trabajo no inferior a 12.5 kg/cm2, y deben ser de clasificación A o B, según la norma ASTM 53.

PARÁGRAFO D.7.4.13.2. Deben utilizarse tuberías de acero con juntas soldadas y acoplamientos ya sea atornillados o embridados, con tapajuntas, estancos de goma, o bien con una combinación de todos estos elementos. También pueden emplearse tuberías de hierro, acero, hierro forjado o de cobre. Se prohíbe el uso de las tuberías de PVC para todo lo relacionado con el sistema de tomas fijas de agua.

PARÁGRAFO D.7.4.13.3. Los acoplamientos y conexiones deben estar homologados para una presión mínima de 12.5 kg/cm2; en los puntos del sistema donde ésta pueda exceder este valor, deben emplearse acoplamientos más robustos.

ARTÍCULO D.7.4.14. Control y mantenimiento. Las siguientes son las medidas de control y mantenimiento a las que tiene que someterse todo sistema de tomas fijas o hidrantes.

PARÁGRAFO D.7.4.14.1. Con el objeto de verificar el buen funcionamiento, todo sistema contra incendios debe someterse a una prueba hidrostática a una presión sostenida no inferior a 14 kg/cm2, o de 3.5 kg/cm2 por encima de la normal de funcionamiento, la que sea mayor, durante dos horas. Este ensayo debe repetirse cada dos años.

PARÁGRAFO D.7.4.14.2. Antes de cubrir las tuberías deben ser probadas.

PARÁGRAFO D.7.4.14.3. Debe llevarse un registro de control y mantenimiento del sistema.

PARÁGRAFO D.7.4.14.4. Todo sistema de extinción debe llevar, convenientemente ubicada, una placa en la que se indique la presión de funcionamiento.

Sección D.7.5 SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS

ARTÍCULO D.7.5.1. General.

Los siguientes son los requisitos generales que deben cumplir los sistemas de rociadores automáticos.

PARÁGRAFO D.7.5.1.1. Deben diseñarse, instalarse, probarse y mantenerse, de acuerdo con los requisitos establecidos en la norma ICONTEC "código para el suministro de distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones. Sistemas de regaderas".

PARÁGRAFO D.7.5.1.2. Por ser apropiados para combatir fuegos de clase A, deben tomarse las precauciones necesarias de acuerdo con la sección D**.4.**4, para las situaciones donde sea factible que se presenten fuegos de cualquier otra clase.

PARÁGRAFO D.7.5.1.3. Pueden instalarse sistemas fijos contra fuegos de clase A, B y C, tales como rociadores de espumas o polvo químico seco, siempre y cuando su diseño e instalaciones sean hechos por expertos y aprobados por el cuerpo de bomberos del Distrito Especial de Bogotá.

PARÁGRAFO D.7.5.1.4. Aprobación.

D**.**7.5.1.4.1. El diseño de todo sistema de rociadores, debe realizarse sólo por personas o entidades reconocidas como especialistas en la materia.

D.7.5.1.4.2. Una vez terminada la instalación, deben efectuarse pruebas para comprobar el correcto funcionamiento del sistema.

ARTÍCULO D.7.5.2. Clasificación de las situaciones de riesgo. Para efectos de esta sección, las edificaciones se clasifican según el riesgo de fuego en ellas, en las categorías siguientes:

PARÁGRAFO D.7.5.2.1. Edificaciones de riesgo ordinario. Grupo 1 - donde la combustibilidad es baja, la cantidad de combustible moderada, las pilas de materiales combustibles no excede de 205 m y se esperen fuegos con tasas de desprendimiento de calor moderadas.

Grupo 2 - donde la combustibilidad y la cantidad de los materiales almacenados sean moderadas, las pilas de dichos materiales no exceda de 4.0 m y se esperen fuegos con tasas de desprendimiento de calor moderadas.

Grupo 3 - donde la combustibilidad y la cantidad de los materiales almacenados sean altas, y se esperen fuegos con alta tasa de desprendimiento de calor.

PARÁGRAFO D.7.5.2.3. Edificaciones de riesgo alto. Donde la combustibilidad y cantidad de los materiales almacenados sean muy altas, o donde existan químicos o líquidos inflamables o combustibles que introduzcan la probabilidad de fuegos de rápida extensión con tasas muy altas de desprendimiento de calor.

ARTÍCULO D.7.5.3. Edificaciones con sistemas de rociadores automáticos. Deben instalarse sistemas de rociadores automáticos en las siguientes edificaciones:

a) Edificaciones del grupo de uso alta peligrosidad (P);

b) Espacios o áreas del subgrupo de uso almacenamiento con riesgo moderado (A-1), con un área superior a 50 m2;

c) Espacios o áreas del subgrupo de uso almacenamiento con riesgo bajo (A-2), con un área superior a 500 m2;

d) Espacios o áreas del subgrupo de uso comercial de bienes y productos (C-2), con un área superior a 750 m2;

e) Corredores y pasajes de salidas en las edificaciones del subgrupo de uso institucional de salud o incapacidad (I-2), y

f) Edificaciones donde no se disponga de aberturas exteriores de por lo menos 1.8 m2 por cada 15 m de fachada exterior. Las aberturas o ventanas deben tener una dimensión mínima de 55 cm y ser fácilmente accesibles al cuerpo de bomberos desde el exterior de la edificación.

ARTÍCULO D.7.5.4. Sistemas de rociadores automáticos de agua.

Los siguientes requisitos son aplicables a todo sistema de rociadores automáticos de agua.

PARÁGRAFO D.7.5.4.1. Edificios de varios pisos. Los sistemas de rociadores pueden calcularse para que sean capaces de extinguir el fuego en una sola planta y no varios fuegos simultáneos en distintas plantas, por

lo tanto, las separaciones de las comunicaciones verticales, tales como las cajas de escaleras, deben ser completas para impedir la propagación del fuego o el calor a las plantas superiores.

PARÁGRAFO D.7.5.4.2. Las edificaciones que no dispongan de las separaciones deben dotarse de rociadores diseñados para actuar en dos pisos simultáneamente.

D.7.5.4.2.1. En las edificaciones con techos muy altos la acción de los rociadores puede retrasarse por la existencia de una distancia excesiva entre éstos y los materiales combustibles que se encuentren a nivel del suelo. Por consiguiente, las edificaciones que requieran de un sistema de rociadores y presentan esta característica, deben disponer de mangueras y tomas fijas de agua como medida adicional de protección.

D.7.5.4.2.2. Deben instalarse rociadores en espacios combustibles situados por encima del techo para prevenir la propagación del fuego hacia su interior. Deben eliminarse las fuentes de ignición e instalarse elementos cortafuegos para impedir que éste se propague a ellos.

D.7.5.4.2.3. Cuando una edificación cercana represente, por su proximidad una seria amenaza a la provista de rociadores, particularmente si tiene muros o cornisas combustibles y muchas aberturas exteriores sin protección abiertas hacia tal edificio, deben instalarse rociadores exteriores.

Sección D.7.6 DETECTORES AUTOMÁTICOS DE INCENDIO

ARTÍCULO D.7.6.1. General.

En esta sección se especifican los requisitos mínimos que deben cumplir los detectores automáticos de incendio para que emitan sus señales a tiempo, con el fin de proteger las vidas y los bienes de los ocupantes de una edificación.

ARTÍCULO D.7.6.2. Alcance.

Esta sección cubre los requisitos de localización, montaje, mantenimiento y espaciamiento entre detectores para que ofrezcan la adecuada protección a los habitantes, edificios, áreas, estructuras y objetos que intenten protegerse. Los detectores automáticos deben implementarse junto con

otros equipos como los descritos en las secciones D.7.3, D.7.4 y D.7.5, con el fin de incrementar las medidas de protección contra incendios.

ARTÍCULO D.7.6.3. Requisitos generales.

Los siguientes son los requisitos generales que deben cumplir los sistemas de detección automáticos de incendio.

PARÁGRAFO D.7.6.3.1. Selección del tipo de detector. Deben seleccionarse después de determinar la clase y el tamaño del fuego esperado, así como la respuesta requerida.

PARÁGRAFO D.7.6.3.2. Tipos de sistemas. Existen sistemas de detección y alarma, así como sistemas de detección, alarma y extinción.

PARÁGRAFO D.7.6.3.3. Aprobación y pruebas. Antes de instalarse todos los dispositivos de detección de incendios deben ser aprobados por el cuerpo de bomberos del Distrito Especial de Bogotá.

D.7.6.3.3.1. Después de completada la instalación deben efectuarse pruebas requeridas según el tipo de sistema en presencia del personal encargado de la supervisión técnica de la obra para demostrar el correcto funcionamiento del sistema.

ARTÍCULO D.7.6.4. Edificaciones donde se requieren.

Deben instalarse detectores automáticos de incendio en las edificaciones de los subgrupos de uso residencial multifamiliar (R-2), residencial hoteles (R-3), comercial bienes y servicios (C-2), institucional de reclusión (I-1), institucional de salud o incapacidad (I-2), institucional de educación (I-3).

ARTÍCULO D.7.6.5. Clasificación.

Los detectores automáticos de incendio se clasifican por el fenómeno detectado, en los tipos siguientes:

a) Detector de calor;

b) Detector de humo y otros gases producto de combustión;

c) Detector de llama, y

d) Detectores de la tasa de cambio de calor.

ARTÍCULO D.7.6.6. Localización y distanciamiento entre detectores.

Los detectores automáticos deben localizarse siguiendo los requisitos especificados en este capítulo y en la norma ICONTEC 1867.

PARÁGRAFO D.7.6.6.1. General. Deben observarse las siguientes recomendaciones generales para el distanciamiento y localización de detectores de incendio.

D.7.6.6.1.1. Los detectores deben protegerse adecuadamente en todos los sitios donde puedan sufrir daños mecánicos.

D.7.6.6.1.2. Los detectores deben soportarse en todos los casos, independientemente de su unión a los circuitos conductores.

D.7.6.6.1.3. En los casos de cielo rasos con vigas T estructurales, los detectores deben montarse en la parte inferior de éstas. En las construcciones con vigas estructurales y en los casos que éstas tengan 0.30 m o más de profundidad y 8.5 m de espaciamiento entre centros, deben montarse sobre el cielo raso entre las vigas.

D.7.6.6.1.4. Deben instalarse detectores en todas las áreas donde se requiera protección total, ésta debe incluir todos los cuartos, corredores, áreas de almacenamiento, sótanos, conductos de ventilación, áticos, almacenes, espacios para cielo rasos suspendidos y otras subdivisiones y espacios accesibles.

D.7.6.6.1.5. Cuando se use un detector para prevenir un peligro específico, éste puede colocarse más cerca a la fuente de peligro, en una posición tal que cumpla con su propósito de la manera más eficiente.

PARÁGRAFO D.7.6.6.2. Localización y espaciamiento para detectores de calor. Deben cumplirse los requisitos siguientes para la localización y espaciamiento de detectores de calor.

D.7.6.6.2.1. Los detectores puntuales de calor deben localizarse sobre el cielo raso a no menos de 10 cm del cielo raso.

D.7.6.6.2.2. Los detectores continuos de calor deben localizarse sobre el cielo raso, o sobre las paredes a una distancia no mayor de 0.5 m del cielo raso.

D.7.6.6.2.3. Para el espaciamiento entre detectores colocados en cielo rasos lisos de área regular debe aplicarse una de las siguientes recomendaciones:

a) La separación entre detectores no debe exceder el espaciamiento máximo dado por el fabricante, ésta debe reducirse a la mitad cuando se instalen detectores cerca de muros o tabiques, que tengan una separación vertical máxima de 45 cm del cielo raso, y

b) Todos los puntos sobre el cielo raso deben tener un detector a una distancia máxima de 0.7 veces el espaciamiento máximo dado por el fabricante.

D.7.6.6.2.4. Para cielo rasos lisos de forma irregular, el espaciamiento entre detectores puede exceder el máximo dado por el fabricante, si se prevé que la separación máxima desde éste al punto más lejano de un muro adyacente o esquina se encuentre dentro de su zona de protección.

D.7.6.6.2.5. Los cielo rasos con vigas estructurales deben tratarse como cielo rasos lisos si éstas se descuelgan menos de 10 cm. De no ser así, los detectores deben localizarse a no más de dos tercios del espaciamiento recomendado para cielo rasos lisos dado en D.7.6.6.2.3 y D.7.6.6.2.4, indicados en ángulos rectos con respecto al recorrido de la viga. Si las vigas se descuelgan más de 45 cm, cada espacio formado entre éstas debe tratarse como un área separada.

D.7.6.6.2.6. En los cielo rasos inclinados a dos aguas, debe localizarse una fila de detectores a 1 m como máximo del vértice de éstos medido horizontalmente. El espaciamiento, así como la inclusión de filas adicionales de detectores debe basarse en la proyección horizontal de cielo raso de acuerdo con su tipo de construcción.

D.4.7.4.2.7. En los cielo rasos inclinados a diente de sierra, la porción inclinada debe tener un fila de detectores localizada a 1 m de la parte superior de éstos medido horizontalmente, espaciados de acuerdo con el tipo de construcción. La localización de detectores adicionales debe basarse en la proyección horizontal del cielo raso.

PARÁGRAFO D.7.6.6.3. Localización y espaciamiento para detectores de humo u otros gases productos de combustión. Para la localización y espaciamiento de detectores de humo o gases, deben cumplirse los requisitos siguientes:

D.7.6.6.3.1. Debe resultar de un análisis en el que se tenga en cuenta la forma y superficie de los cielo rasos, la altura de los mismos, propiedades de combustión de los materiales presentes y las características del sistema de ventilación.

D.7.6.6.3.2. Las localizaciones óptimas de los detectores son los puntos comunes de intersección de los trayectos de recorrido del humo o gases a través de la edificación, desde la ubicación previamente determinada de las áreas de fuego.

D.7.6.6.3.3. Los detectores puntuales de humo o gases deben localizarse sobre el cielo raso a menos de 10 cm de la pared, o sobre las paredes a una distancia entre 10 y 30 cm del cielo raso.

D.7.6.6.3.4. Los detectores continuos de humo o gases deben localizarse sobre el cielo raso, o sobre las paredes a una distancia no mayor de 0.5 m del cielo raso.

D.7.6.6.3.5. Los detectores colocados sobre cielo rasos lisos sin flujo de aire forzado, deben espaciarse cada 9 m. Pueden utilizarse espaciamientos diferentes, dependiendo de la altura del cielo raso y las distintas condiciones o requerimientos de respuestas de los detectores.

D.7.6.6.3.6. Los cielo rasos con vigas T estructurales, cuyos miembros tengan profundidades inferiores a 20 cm deben considerarse como si fueran lisos. Si las profundidades exceden los 20 cm el espaciamiento entre detectores debe reducirse.

D.7.6.6.3.7. Los cielo rasos de viga estructural, con vigas de 20 cm o menos de profundidad deben considerarse como lisos. Si éstas tienen más de 20 cm de profundidad el espaciamiento debe reducirse. Si exceden 45 cm de profundidad y están separadas más de 205 m, cada espacio debe tratarse como un área separada con un detector como mínimo.

D.7.6.6.3.8. En cielo rasos inclinados deben seguirse los requisitos de D.7.6.6.2.6 y D.7.6.6.2.7.

D.7.6.6.3.9. En cielo rasos altos y previendo la posible estratificación del humo o gases, los detectores deben instalarse alternativamente en dos niveles, el 50% a nivel del cielo raso y el 50% no menos de 1 m por debajo de dicho nivel.

D.7.6.6.3.10. En los recintos donde se presenta ventilación forzada a través de conductos, debe tenerse cuidado de instalar los detectores lejos de la influencia de las corrientes de aire que puedan desviar el humo o gases.

D.7.6.6.3.11. Los detectores localizados en recintos no deben reemplazarse por unos ubicados a la entrada de conductos de ventilación a éstos.

PARÁGRAFO D.7.6.6.4. Localización y espaciamiento para detectores de llama. Para la localización y espaciamiento de detectores de llama, se deben cumplir los requisitos siguientes:

D.7.6.6.4.1. La separación entre detectores no debe exceder el espaciamiento máximo dado por el fabricante. Ésta debe reducirse cuando existan elementos estructurales que obstruyan el campo de visión del detector.

D.7.6.6.4.2. Los detectores de llama deben localizarse de tal forma que su campo de visión sea el adecuado para asegurar la detección sobre un área específica de riesgo de fuego.

D.7.6.6.4.3. La localización de los detectores de llama debe revisarse periódicamente para asegurar que su campo de visión no haya sido obstaculizado por objetos de fijación temporal o permanente.

ARTÍCULO D.7.6.7. Servicio manual de alarma contra incendio. Los controles manuales de alarma contra incendio deben ser de fácil uso por parte del público y sólo deben utilizarse en caso de emergencia. Deben además cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.7.6.7.1. La altura de instalación de los controles, medida a partir de su nivel inferior, no debe ser menor de 1 m y no mayor de 1.5 m con respecto al nivel del piso.

PARÁGRAFO D.7.6.7.2. Los controles manuales de alarma contra incendio deben distribuirse a lo largo del área que se va a proteger de la manera siguiente:

D.7.6.7.2.1. Debe suministrarse un control en el primer piso y dejando piso de por medio en los pisos superiores, excepto cuando el área sea igual o superior a 900 m2 en cuyo caso debe suministrarse uno para cada piso.

D.7.6.7.2.2. Deben proveerse controles adicionales de tal forma que la distancia entre éstos no exceda los 45 m.

ARTÍCULO D.7.6.8. Indicaciones complementarias.

Deben observarse las siguientes indicaciones complementarias, en cuanto a señales de alarma contra incendio se refiere.

PARÁGRAFO D.7.6.8.1. Debe localizarse al menos una señal de alarma contra incendio fuera del edificio, para alertar a las personas en la vecindad quienes en consecuencia pueden prestar una asistencia contra el incendio.

PARÁGRAFO D.7.6.8.2. Cuando se utiliza una señal de alarma contra incendio para notificar a los ocupantes de un edificio de la necesidad de evacuar, se recomienda el uso de una señal de evacuación normalizada para facilitar su reconocimiento.

CAPÍTULO D.8

CONDUCTOS DE BASURAS Y SISTEMAS DE INCINERACIÓN

Sección D.8.1 GENERAL

ARTÍCULO D.8.1.1. Alcance.

Este capítulo establece los requisitos para el diseño, construcción, instalación, mantenimiento y operación de conductos de basuras y sistemas de incineración en todas las edificaciones del Distrito Especial de Bogotá.

Deben cumplirse además, los requisitos dados en el capítulo B.7, "almacenamiento de basuras".

ARTÍCULO D.8.1.2. Disposiciones legales.

Además de los requisitos establecidos en este capítulo deben tenerse en cuenta las normas aplicables del Código Sanitario Nacional y de las demás disposiciones dadas por el Ministerio de Salud.

PARÁGRAFO D.8.1.2.1. Todo sistema de incineración, debe cumplir con los requisitos aplicables del Decreto 02 de 1982, en cuanto a emisión de agentes contaminantes a la atmósfera se refiere.

ARTÍCULO D.8.1.3. Definiciones.

Para la aplicación del presente capítulo, se establecen las definiciones siguientes:

Regulador de tiro. Mecanismo que controla el tiraje de una chimenea.

Conducto de carga. Conector desde el lugar que se ha destinado para depositar las basuras en cada piso, hasta el conducto vertical.

Deshollinador. Mecanismo en el cual, mediante contacto físico con una superficie sólida, el humo pierde parte de sus partículas sólidas contaminantes.

Lavador de humos. Mecanismo en el cual, el humo al ser mezclado con agua pierde parte de sus partículas sólidas contaminantes.

Basuras (desechos). Todo residuo sólido o semisólido, putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal.

Sección D.8.2 CONDUCTOS VERTICALES PARA LA RECOLECCIÓN DE BASURAS

ARTÍCULO D.8.2.1. General.

Los requisitos de esta sección deben aplicarse a todos los conductos que se utilicen para conducir y descargar basuras en edificaciones. Tales conductos pueden ir conectados directamente a un sistema de incineración, o a un cuarto de almacenamiento de basuras.

ARTÍCULO D.8.2.2. Diseño.

Para el diseño y dimensionamiento de los conductos, deben cumplirse los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.8.2.2.1. El diámetro o dimensión lateral mínima del conducto debe ser 0.40 m, debiendo mantener la misma sección transversal en toda su extensión.

PARÁGRAFO D.8.2.2.2. El diámetro o dimensión lateral mínima de un conducto, cuando esté directamente conectado a un incinerador, no debe ser inferior a los valores mostrados en la tabla D.8-1.

TABLA D.8-1

TAMAÑO MINIMO DE LOS CONDUCTOS DE CARGA CONECTADOS DIRECTAMENTE AL INCINERADOR

ALTURA DEL EDIFICIO	LOCALIZACION	CONDUCTOS CUADRADOS (m)	REDONDOS (O en m)
7 pisos o menos	Todos los pisos	0.57	0.61
8 a 30 pisos	7 pisos superiores	0.57	0.61
	Restantes inferiores	0.69	0.76
31 pisos o más	Siguientes 22 pisos hacia abajo	0.69	0.76
	Restantes inferiores	0.81	0.91

PARÁGRAFO D.8.2.2.3. El extremo superior del conducto debe elevarse hasta una altura de 0.70 m por encima del piso, en terrazas inaccesibles, y de 1.50 m en terrazas accesibles. Se permite reducir su diámetro hasta 0.20 m utilizando un cono de transición por encima de la última boca de carga. Su tope debe protegerse de tal forma que se permita la ventilación y se impida la entrada de aguas lluvias.

ARTÍCULO D.8.2.3. Construcción.

Los conductos de basuras deben construirse cumpliendo los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.8.2.3.1. Los conductos deben construirse con materiales duros, resistentes, impermeables y lisos.

PARÁGRAFO D.8.2.3.2. Cuando se emplee asbesto cemento para la construcción del conducto, la parte inferior del mismo debe ser metálica, en una longitud no menor a 3 m.

PARÁGRAFO D.8.2.3.3. Los conductos deben ser a prueba de escape de gases y no deben tener cambios bruscos en su alineamiento.

PARÁGRAFO D.8.2.3.4. Los depósitos o lugares de recepción de las basuras provenientes de los conductos deben construirse cumpliendo los requisitos del capítulo B.7 "almacenamiento de basuras".

PARÁGRAFO D.8.2.3.5. Los conductos deben atravesar el techo de la edificación y estar abiertos.

PARÁGRAFO D.8.2.3.6. Los conductos de basuras deben sujetarse y amarrarse apropiadamente a todo lo largo de su longitud, a elementos de la edificación que provean la resistencia adecuada para evitar desplazamientos o movimientos del mismo y para resistir todas las fuerzas a que puedan verse sometidos.

ARTÍCULO D.8.2.4. Instalación.

Para la instalación de los conductos de basuras, deben cumplirse los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.8.2.4.1. El acoplamiento de los sectores o tramos de los conductos de hierro galvanizado debe hacerse ensamblando el extremo del que ocupe el lugar superior dentro del extremo del inferior, con un traslapo de 10 cm como mínimo; debe además proveerse un anillo o refuerzo externo.

PARÁGRAFO D.8.2.4.2. El empalme entre el conducto recolector y el recipiente de almacenamiento debe hacerse por medio de un dispositivo de cierre ajustable de manera que haya continuidad entre uno y otro.

PARÁGRAFO D.8.2.4.3. Deben instalarse bocas de carga en cada planta del edificio. Estas bocas deben tener marco y tapa de cierre adecuado, con reborde o contratapa para evitar el escape de olores y el paso de insectos o roedores.

ARTÍCULO D.8.2.5. Conductos directamente conectados a los incineradores. Todos los conductos de basuras que estén conectados directamente a un incinerador, deben cumplir los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.8.2.5.1. Los conductos para la recolección de basuras, conectados directamente a los incineradores, deben descargar verticalmente al incinerador. En casos especiales, puede permitirse la descarga no vertical, en el tramo inferior antes de la descarga al incinerador, siempre que el cambio de dirección con respecto a la vertical no sea superior a 30°.

PARÁGRAFO D.8.2.5.2. Los conductos de carga siempre deben separarse de la chimenea y bajo ninguna circunstancia debe utilizarse un mismo conducto para ambos efectos.

PARÁGRAFO D.8.2.5.3. Los conductos de desechos que descarguen directamente al incinerador deben cumplir los siguientes requisitos:

a) Deben construirse de acuerdo con los requisitos de chimeneas de temperatura media del capítulo B.9 "Chimeneas";

b) Si se utiliza un regulador de tiro, éste debe abrirse automáticamente bajo condiciones de excesiva presión o temperatura, y debe conectarse eléctricamente con los quemadores auxiliares, y

c) Deben tener un sistema para detener chispas, que sea de construcción incombustible.

ARTÍCULO D.8.2.6. Mantenimiento de los conductos.

Las previsiones que deben tomarse para desinfectar el conducto son las siguientes:

PARÁGRAFO D.8.2.6.1. Si el conducto está conectado directamente al incinerador, la desinfección debe hacerse por calentamiento a una temperatura no mayor de 540℃.

PARÁGRAFO D.8.2.6.2. Si no está conectado, debe hacerse por medio de rociadores, lavadores o cualquier otro medio equivalente de desinfección y desinsectación.

PARÁGRAFO D.8.2.6.3. Dichas labores deben realizarse con la regularidad que exija la naturaleza de la actividad que se desarrolle.

Sección D.8.3 SISTEMAS DE INCINERACIÓN DE DESECHOS

ARTÍCULO D.8.3.1. General.

Todo sistema de incineración de desechos, debe cumplir los siguientes requisitos generales.

PARÁGRAFO D.8.3.1.1. Todos los sistemas de incineración de desechos, se deben diseñar, instalar, alterar y mantener de acuerdo con las disposiciones de este código y con los requisitos aplicables del Código Sanitario Nacional.

PARÁGRAFO D.8.3.1.2. Los sistemas destinados a la incineración de basuras deben constar de los siguientes elementos: incinerador, chimenea, conducto de carga, deshollinador y lavador de humos.

PARÁGRAFO D.8.3.1.3. Se permite la instalación de sistema de incineración siempre que las chimeneas de dichos sistemas alcancen alturas iguales o mayores a las de los edificios vecinos, comprendidos en un radio de 100 m.

PARÁGRAFO D.8.3.1.4. Toda basura o residuo sólido con características infectocontagiosas debe ser incinerado en el establecimiento donde se origine.

ARTÍCULO D.8.3.2. Ubicación.

El equipo incinerador debe estar localizado en un lugar seguro, en un cuarto que no tenga ningún otro uso, provisto de aspersores y con el suficiente aislamiento para evitar el paso de calor hacia las habitaciones contiguas.

PARÁGRAFO D.8.3.2.1. El incinerador debe ubicarse dejando espacios libres mínimos de 1.5 m al frente y 0.75 m lateralmente.

ARTÍCULO D.8.3.3. Capacidad de los incineradores.

Para determinar la capacidad de diseño de todo sistema de incineración, deben tenerse en cuenta los siguientes requisitos:

PARÁGRAFO D.8.3.3.1. La capacidad de los incineradores de basuras en edificaciones se debe determinar de acuerdo con la cantidad promedio de basuras producidas.

PARÁGRAFO D.8.3.3.2. En la determinación de la capacidad de los incineradores, el cálculo de la producción de basuras en edificaciones del grupo de uso residencial (R), debe realizarse con base en un promedio de 1 kg por habitante por día, teniendo en cuenta que en apartamentos de un dormitorio el número mínimo de personas que se consideran es tres, en apartamentos de dos dormitorios se consideran cinco y en apartamentos de tres dormitorios siete personas.

PARÁGRAFO D.8.3.3.3. En las edificaciones del grupo de uso residencial (R), no deben instalarse incineradores con capacidades mayores de 300 kg/hora por unidad.

ARTÍCULO D.8.3.4. Diseño mecánico.

El diseño mecánico de todo sistema de incineración, debe cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.8.3.4.1. Los incineradores deben diseñarse en forma tal, que dentro de ellos se realice la combustión de la materia sólida y de los gases a una temperatura no menor de 650℃.

PARÁGRAFO D.8.3.4.2. Los incineradores cuya capacidad sea superior a 150 kg/hora deben diseñarse con doble cámara de combustión. Una primaria para la quema de las basuras y otra secundaria para la quema de los gases provenientes de la primera combustión.

PARÁGRAFO D.8.3.4.3. Las dimensiones de la cámara de combustión primaria deben calcularse con base en el valor calorífico de la basura y en la cantidad de calor por unidad de volumen de dicha cámara.

PARÁGRAFO D.8.3.4.4. El área de las parrillas no debe ser inferior al 80% del área de combustión primaria. El área de las aberturas de la parrilla debe ser por lo menos el 40% del área total de la misma, y construirse en hierro fundido de alta resistencia y provista de mandos externos para descargar las cenizas.

PARÁGRAFO D.8.3.4.5. Las dimensiones de la cámara de combustión secundaria deben calcularse con base en la cantidad de aire por hora que se requiere para la combustión, la tasa de quemado de los gases y la máxima velocidad permisible para el escape de los mismos.

PARÁGRAFO D.8.3.4.6. Para efectos del cálculo de la cámara de combustión secundaria, es preciso considerar como área de combustión la superficie interna total de dicha cámara.

ARTÍCULO D.8.3.5. Construcción y diseño estructural.

La construcción y el diseño estructural de todo sistema de incineración, debe cumplir con los siguientes requisitos:

PARÁGRAFO D.8.3.5.1. Las paredes y techos del incinerador deben ser de estructura doble: una estructura interna de ladrillos refractarios y otra externa de ladrillos corrientes. Entre éstos debe dejarse una cámara de aire de por lo menos 0.08 m de espesor o una capa de material aislante térmico equivalente, de modo que la temperatura medida sobre la pared exterior, cuando el incinerador se encuentre trabajando a plena carga, no exceda los 40℃.

PARÁGRAFO D.8.3.5.2. La estructura del incinerador también puede construirse con ladrillos refractarios recubiertos exteriormente y en toda su superficie con planchas de acero. Esta coraza debe reforzarse exteriormente con perfiles angulares, colocándosele anclajes especiales para fijarlas fuertemente al revestimiento exterior de ladrillos refractarios. Entre la coraza y el ladrillo refractario debe colocarse una plancha de material aislante térmico, como se estipula en el parágrafo D.8.3.5.1.

PARÁGRAFO D.8.3.5.3. Los ladrillos refractarios así como la tierra refractaria utilizados en la construcción de los incineradores, deben cumplir las normas ICONTEC aplicables.

PARÁGRAFO D.8.3.5.4. El espesor mínimo de la pared de ladrillos refractarios o tierra refractaria, debe ser:

a) 0.10 m para incineradores de hasta 100 kg/hora;

b) 0.12 m para incineradores de 100 a 200 kg/hora;

c) 0.15 m para incineradores de 200 a 300 kg/hora, y

d) 0.20 m para incineradores de capacidad mayor de 300 kg/hora.

ARTÍCULO D.8.3.6. Bocas y accesos al incinerador.

Todos los incineradores deben proveerse de las siguientes bocas:

a) De descarga de basura, ubicada en la proyección horizontal del bajante, regulable mediante una compuerta de hierro fundido o de acero y con mando exterior de fácil manejo;

b) De carga manual, con puerta de hierro fundido, provista de material refractario y aislante térmico;

c) De extracción de cenizas, con puerta de hierro fundido, y

d) De extracción de hollín, en la cámara de combustión secundaria, con puerta de hierro fundido, provista de material refractario y aislante térmico.

PARÁGRAFO D.8.3.6.1. Todas las bocas deben tener marcos de hierro fundido, empotrados a la estructura del incinerador, en tal forma que no exista parte metálica libre expuesta al fuego.

PARÁGRAFO D.8.3.6.2. Todas las bocas deben cerrar con puertas de buen ajuste, que se puedan asegurar firmemente en la posición de cerrado.

PARÁGRAFO D.8.3.6.3. Las dimensiones mínimas para las bocas son las siguientes:

a) Boca de descarga del conducto (sección circular): diámetro de 0.4 m;

b) Boca de carga manual e inspección (sección rectangular): área de 0.2 m2, lado menor no inferior a 0.40 m, y

c) Bocas de extracción de ceniza y hollín (sección rectangular): área de 0.15 m2, lado menor no inferior a 0.30 m.

ARTÍCULO D.8.3.7. Ventilación e iluminación.

Todos los sistemas de incineración deben cumplir con los requisitos siguientes, en cuanto a ventilación e iluminación se refiere.

PARÁGRAFO D.8.3.7.1. La ventilación e iluminación de los cuartos donde están localizados el o los incineradores deben cumplir los requisitos aplicables del capítulo B.4 "Iluminación y ventilación".

PARÁGRAFO D.8.3.7.2. El cuarto donde está ubicado el incinerador debe tener un área de ventilación directa al exterior al menos del 20% del área del mismo y debe tener una puerta metálica con dispositivo de cierre automático.

PARÁGRAFO D.8.3.7.3. En casos excepcionales, se permite reemplazar la ventilación natural por ventilación mecánica. En dichos casos debe asegurarse que dicho mecanismo funcione cada vez que el incinerador esté en operación.

PARÁGRAFO D.8.3.7.4. Cuando se utilicen conductos, éstos deben estar dimensionados e instalados de manera que suplan la cantidad de aire necesaria para la combustión, teniendo en cuenta las pérdidas por fricción.

ARTÍCULO D.8.3.8. Quemadores.

En todo incinerador debe existir al menos un quemador, provisto de dispositivos de seguridad, para evitar riesgos de accidentes. Estos quemadores deben cumplir los siguientes requisitos.

PARÁGRAFO D.8.3.8.1. La capacidad de los quemadores kilocalorías debe calcularse según la tabla D.8-2.

TABLA D.8-2

CAPACIDAD DE LOS QUEMADORES

CAPACIDAD DEL INCINERADOR Kg/hora	CAPACIDAD DEL QUEMADOR kilo-calorías
Hasta 150	500-1000
De 151 a 200	11000-2000
De 201 a 250	2100-3000
De 251 a 300	3100-4000

PARÁGRAFO D.8.3.8.2. Los tanques de almacenamiento de combustible deben diseñarse especialmente, hechos con planchas de acero, de cierre hermético y provistos de llaves de control adecuada. Deben ubicarse fuera del cuarto del incinerador, de manera que se minimicen los riesgos de accidentes.

ARTÍCULO D.8.3.9. Conductos de carga.

Los conductos que descarguen directamente al incinerador, deben cumplir los requisitos de la sección D**.8.2.**

ARTÍCULO D.8.3.10. Chimeneas.

Las chimeneas para incineradores deben cumplir los requisitos siguientes, además de los requisitos dados en el capítulo B.9 "Chimeneas".

PARÁGRAFO D.8.3.10.1. La sección de la chimenea debe calcularse para que funcione con tiro natural.

PARÁGRAFO D.8.3.10.2. La sección transversal mínima de la chimenea debe variar de acuerdo con la altura del edificio, como sigue:

a) Edificios de hasta tres pisos: 0.45 m de diámetro o área equivalente;

b) Edificios de 3 a 10 pisos: 0.50 m de diámetro o área equivalente, y

c) Edificios de más de diez pisos: lo que determine el cálculo.

PARÁGRAFO D.8.3.10.3. La regulación del tiro debe realizarse mediante un regulador de tamaño adecuado, ubicado inmediatamente en el arranque de la chimenea y en lugar de fácil operación.

PARÁGRAFO D.8.3.10.4. La chimenea debe estar localizada directamente sobre el incinerador, y debe ser vertical en toda su longitud hasta su empalme con el deshollinador. Si no se puede ubicar directamente, se permite separarla del incinerador mediante un conector no vertical, el cual debe cumplir los siguientes requisitos:

a) Debe tener la misma sección transversal que la chimenea y su proyección horizontal no debe ser mayor de 3 m;

b) Debe construirse de lámina de acero y revestirse con ladrillo refractario y arcilla refractaria de por lo menos 6.5 cm de espesor si el diámetro o lado mayor del conector es mayor que 30 cm y menor que 50 cm, o de 11.5 cm de espesor para conectores de mayor tamaño;

c) Si no existen dispositivos para bajar la temperatura de los gases, los conectores deben equiparse con un regulador interconectado con los

controles del quemador, de manera que éste se abra automáticamente al entrar el incinerador en operación;

d) El conector de la chimenea puede ir unido al conector de cualquier otro equipo de alta temperatura, sólo si este último tiene cuatro veces el área seccional requerida para el conector de la chimenea del incinerador, y

e) La separación mínima entre los conectores y materiales combustibles no recubiertos debe ser de 90 cm.

PARÁGRAFO D.8.3.10.5. Las chimeneas deben construirse a prueba de escape de gases.

PARÁGRAFO D.8.3.10.6. El espesor de las planchas de hierro especial para la construcción de chimeneas no debe ser menor de 1.89 mm (calibre 14).

PARÁGRAFO D.8.3.10.7. El aislamiento térmico de la chimenea debe hacerse para todos los tramos dentro del edificio, mediante una cámara de aire de 0.08 m de espesor o una capa de material aislante equivalente.

PARÁGRAFO D.8.3.10.8. Las chimeneas deben pasar a través del techo y estar abiertas al exterior.

PARÁGRAFO D.8.3.10.9. Las chimeneas deben tener un sistema para detener chispas, construido con material incombustible.

PARÁGRAFO D.8.3.10.10. Los incineradores pueden descargar los gases en chimeneas que sirvan otros equipos, siempre y cuando el tamaño de dicha chimenea conjunta sea adecuada para ambos usos, cumpla con los requisitos constructivos para la de temperatura (sic) de operación más elevada y posea controles de succión adecuados para cada uno de los equipos que sirve.

ARTÍCULO D.8.3.11. Deshollinador.

Toda chimenea de incinerador debe complementarse con un deshollinador que cumpla las siguientes características:

PARÁGRAFO D.8.3.11.1. Debe trabajar con el tiro natural de la chimenea.

PARÁGRAFO D.8.3.11.2. Debe construirse con ladrillo corriente o concreto especial para soportar temperaturas no menores de 500℃, o láminas de hierro especial, con aislamiento térmico como se prevé en el parágrafo D.8.3.10.7.

PARÁGRAFO D.8.3.11.3. Las dimensiones deben estar de acuerdo con la capacidad del incinerador, tal como lo indica el fabricante.

PARÁGRAFO D.8.3.11.4. Debe tener una puerta a nivel del fondo para sacar hollín.

PARÁGRAFO D.8.3.11.5. Debe estar ubicado en un lugar accesible donde sea posible su inspección, reparación y limpieza.

ARTÍCULO D.8.3.12. Control de emisiones atmosféricas tóxicas. Los sistemas de incineración, deben cumplir los requisitos siguientes, en cuanto a emisión de elementos contaminantes.

PARÁGRAFO D.8.3.12.1. En el funcionamiento de incineradores debe darse cumplimiento a las disposiciones vigentes sobre emisiones atmosféricas, en especial a las presentadas en el artículo D.8.1.2.

PARÁGRAFO D.8.3.12.2. Debe proveerse un lavador de humos para sistemas donde el incinerador sea de 200 kg/hora o más. Éste debe estar localizado en un lugar accesible donde sea posible su inspección, reparación y limpieza.

D.8.3.12.2.1. La difusión de agua debe hacerse mediante una bomba de recirculación de tamaño pequeño, instalada de modo que no exista interconexión posible que pueda contaminar el sistema de abastecimiento de agua potable de la edificación, dicha bomba debe operar mientras el incinerador se encuentre en operación.

ARTÍCULO D.8.3.13. Gabinetes de control y avisos.

Todo incinerador debe cumplir los siguientes requisitos, en cuanto a avisos y control.

PARÁGRAFO D.8.3.13.1. Todos los equipos de control deben colocarse sobre el incinerador, en gabinetes a prueba de polvo y fuego.

PARÁGRAFO D.8.3.13.2. Las instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos, deben estar permanentemente a disposición de los operarios. Las instrucciones deben incluir procedimientos completos para operación y mantenimiento de todos los equipos, así como las cantidades y tipos de materiales que se puedan procesar.

CAPÍTULO D.9

INSTALACIONES DE TRANSPORTE VERTICAL

Sección D.9.1 GENERAL

Las recomendaciones de este capítulo se refieren a los aparatos elevadores instalados con carácter permanente, que sirven niveles definidos y están provistos de una cabina movida eléctricamente y acondicionada para el transporte de personas y objetos, o solamente de objetos, y que se desplaza entre guías verticales o ligeramente inclinadas respecto de la vertical.

Sección D.9.2 ASCENSORES ELÉCTRICOS

ARTÍCULO D.9.2.1. Recinto.

Las recomendaciones del presente artículo son aplicables a los recintos que contienen una o varias cabinas de ascensores.

PARÁGRAFO D.9.2.1.1. Los contrapesos deben encontrarse preferiblemente dentro del mismo recinto de la cabina.

PARÁGRAFO D.9.2.1.2. Cierre del recinto. Todo recinto debe estar enteramente cerrado por paredes de alma llena, como se define en el parágrafo D.9.2.1.6. Las únicas aberturas autorizadas son:

a) Las puertas de acceso a los pisos (ver artículo D.9.2.3);

b) Las puertas de inspección o de emergencia del recinto y las trampillas de inspección del recinto desde el cuarto de máquinas (ver parágrafo D.9.2.1.3);

c) Los orificios de evacuación de gases y humo en caso de incendio;

d) Los orificios de ventilación (ver parágrafo D.9.2.1.4), y

e) Las aberturas permanentes entre el recinto y el cuarto de máquinas o de poleas de retorno.

PARÁGRAFO D.9.2.1.3. Puertas de inspección o de emergencia, trampillas de inspección. Las puertas de inspección o de emergencia y las trampillas de inspección deben autorizarse solamente si la seguridad de los usuarios así lo requiere o si las necesidades de mantenimiento lo imponen. De adaptarse, deben cumplir los requisitos siguientes:

D.9.2.1.3.1. Las puertas de inspección deben tener una altura mínima de 1.4 m y un ancho mínimo de 0.6 m. Las puertas de emergencia deben tener una altura mínima de 1.8 m y un ancho mínimo de 0.35 m. Las trampillas de inspección deben tener una altura mínima de 0.5 m y un ancho mínimo de 0.35 m.

D.9.2.1.3.2. Cuando exista un tramo largo de recinto sin puerta de piso, debe preverse la posibilidad de evacuación de los ocupantes de la cabina, situada a una distancia no superior de 11 m.

D.9.2.1.3.3. Las puertas de inspección o de emergencia no deben abrirse hacia el interior del recinto.

D.9.2.1.3.4. Las puertas y trampillas deben proveerse de una cerradura con llave que permita el cierre y bloqueo sin llave. Las puertas de inspección y emergencia deben poder abrirse sin llave desde el interior del recinto, incluso cuando estén bloqueadas.

D.9.2.1.3.5. El funcionamiento del ascensor debe estar automáticamente subordinado a que se mantengan en posición de cierre las puertas de inspección y de emergencia y las trampillas de inspección.

D.9.2.1.3.6. Las puertas de visita o de emergencia y las trampillas de inspección deben ser de superficie llena y responder a las mismas condiciones de resistencia mecánica y de resistencia al fuego que las puertas de acceso a los pisos.

PARÁGRAFO D.9.2.1.4. Ventilación del recinto. El recinto debe ventilarse convenientemente y no debe utilizarse para ventilación de locales ajenos al servicio de ascensores. Deben proporcionarse orificios de ventilación, situados en la parte superior del recinto, con una superficie total mínima del 1% de la sección transversal del recinto.

PARÁGRAFO D.9.2.1.5. Materiales. Los materiales de construcción para los recintos de ascensor, deben cumplir los requisitos siguientes:

D.9.2.1.5.1. La estructura del recinto debe soportar, al menos, las reacciones debidas a la maquinaria y a las guías como consecuencia de la acción del paracaídas, o en caso de descentrado de la carga de la cabina, las ocasionadas por la acción de los amortiguadores en caso de impacto y por la acción del sistema antirrebote.

D.9.2.1.5.2. Las paredes, piso y techo del recinto deben cumplir los siguientes requisitos:

a) Deben construirse con materiales incombustibles, duraderos y que no originen polvo, y

b) Deben tener una resistencia mecánica suficiente.

D.9.2.1.5.3. El recinto del ascensor debe poseer como mínimo las siguientes cualidades:

a) Cuando el recinto pueda trabajar como una chimenea que produzca una corriente de aire, las paredes deben ser de material resistente al fuego, y

b) Cuando el recinto no pueda trabajar como una chimenea, las protecciones que lo rodean deben conservar durante el tiempo necesario su resistencia mecánica y no deben ser de materiales inflamables o productores de gases y humo, en caso de incendio.

PARÁGRAFO D.9.2.1.6. Paredes del recinto y puertas de acceso a los pisos situados frente a una entrada de cabina. Los requisitos siguientes, que se refieren a las puertas de acceso a los pisos y a las paredes o parte de las paredes situadas frente a una entrada de cabina, deben aplicarse sobre toda la altura del recinto.

D.9.2.1.6.1. El conjunto constituido por las puertas de acceso a los pisos y toda la pared o parte de ella situada frente a una entrada de la cabina, debe formar una superficie continua sobre toda la anchura del vano de la cabina.

D.9.2.1.6.2. Para los ascensores sin puerta de cabina, deben cumplirse los siguientes requisitos:

a) El conjunto citado en el literal D.9.2.1.6.1 debe formar una superficie vertical compuesta de elementos lisos, y

b) Las salientes eventuales deben ser inferiores a 5 mm; tanto hacia la parte superior como hacia la parte inferior, las salientes de más de 2 mm deben tomar la forma de chaflanes de 75° como mínimo respecto a la horizontal.

D.9.2.1.6.3. Para los ascensores con puertas de cabina, deben cumplirse los siguientes requisitos:

a) Por debajo de cada umbral de piso y sobre una altura al menos igual a la semizona de desbloqueo de la puerta de acceso al piso, aumentada de 5 cm, la pared del recinto debe cumplir los requisitos especificados en D.9.2.1.6.2; dicha pared debe unirse por la parte inferior con la superficie lisa del recinto mediante chaflanes duros y lisos cuyos ángulos con el plano horizontal deben ser superiores a 60° y si es posible, a 75°; chaflán que no es necesario enlazar a la pared del recinto. Si el espacio es demasiado grande, este chaflán puede limitarse, pero su proyección sobre el plano horizontal debe alcanzar al menos 5 cm;

b) En las demás zonas, la distancia horizontal entre la pared del recinto y el umbral o embocadura de la cabina o puerta, o borde extremo de las puertas correderas, no debe sobrepasar 0.15 m. La finalidad de este requisito es evitar el peligro de caída al recinto y que la persona pueda introducirse, en condiciones normales de funcionamiento, entre la puerta de la cabina y el recinto, y

c) Puede admitirse una distancia horizontal de 0.20 m a lo largo de una distancia vertical máxima de 0.50 m, o en el caso de ascensores destinados principalmente al transporte de cargas, generalmente acompañadas por personas.

D.9.2.1.6.4. Las condiciones expuestas en D.9.2.1.6.3 b) pueden no cumplirse:

a) Si la cabina se provee de una puerta que se enclava automáticamente antes de iniciarse el recorrido; dicha puerta (o cualquiera de sus batientes, si la puerta está compuesta de varios) sólo debe abrirse cuando la cabina esté parada ante una puerta de acceso al piso; el funcionamiento del ascensor debe depender automáticamente del bloqueo de la puerta, y

b) Si la cabina está provista de una puerta suficientemente pesada para que no pueda abrirse manualmente.

PARÁGRAFO D.9.2.1.7. Protección en caso de caída de contrapeso. Los recintos no deben situarse encima de un lugar accesible a personas, a menos que:

a) Se instale, bajo los amortiguadores o topes de contrapeso, un pilar de resistencia suficiente que descienda al suelo firme, o cualquier otro dispositivo que proporcione garantías suficientes, y

b) Que el contrapeso esté provisto de un paracaídas.

PARÁGRAFO D.9.2.1.8. Recintos múltiples. Los recintos que contengan cabinas o contrapesos pertenecientes a varios ascensores o montacargas, deben cumplir los requisitos siguientes:

D.9.2.1.8.1. Entre los órganos móviles (cabina o contrapeso) pertenecientes a ascensores o montacargas diferentes debe existir una separación mínima de 2.50 m desde el fondo del foso.

D.9.2.1.8.2. Además de la disposición prevista en D.9.2.1.8.1, si la distancia entre el borde del techo de la cabina de un ascensor y un órgano móvil (cabina o contrapeso) pertenecientes a un ascensor o montacargas contiguo es inferior a 30 cm, la separación prevista en D.9.2.1.8.1 debe ser, como mínimo, la del órgano móvil del cual hay que protegerse, aumentada en 0.1 m por cada lado.

PARÁGRAFO D.9.2.1.9. Recorrido libre de seguridad para los ascensores. Cuando el contrapeso descansa en sus amortiguadores, totalmente comprimidos, deben cumplirse de forma simultánea los siguientes requisitos:

a) El recorrido guiado de la cabina, aun en sentido ascendente, debe ser igual, como mínimo a 0.1 m más 0.035V2, expresando el recorrido en metros y V (velocidad nominal) en m/s;

b) La distancia libre encima del techo de la cabina debe ser como mínimo igual a 1 m más 0.035 V2.

0.035 V2 representa la mitad de la distancia de parada por gravedad al 115% de la velocidad nominal

1(1.15V)2

*=0.0337V2+aprox.0.035V2

2 19.6

c) La distancia libre entre las partes más bajas del techo del recinto y los órganos de mayor altura montados en dicho techo de cabina, debe ser igual o superior a 0.3 m más 0.035 V2, a excepción de la distancia entre las partes más bajas del techo del recinto y la parte más alta de las deslizaderas, ruedas de guía, amarres de cables, o los órganos de las puertas de cabina que deslizan verticalmente, la cual debe ser igual o superior a 0.1 m más 0.035 V2.

D.9.2.1.9.2. Además de las disposiciones mencionadas en D.9.2.1.9.1 (sic) cuando la cabina descanse sobre sus amortiguadores totalmente comprimidos, el recorrido del contrapeso en sentido ascendente debe ser por lo menos igual a los dos tercios de la distancia de parada por gravedad correspondiente a la velocidad nominal del ascensor (0.035 V2, en donde el recorrido se expresa en metros y la velocidad en metros por segundo).

D.9.2.1.9.3. Cuando se controla la desaceleración del ascensor el valor de 0.035 V2, utilizado en el cálculo de recorrido libre de seguridad puede reducirse a:

a) La mitad para los ascensores cuya velocidad nominal es menor o igual a 4 m/s, y

b) Un tercio para ascensores cuya velocidad nominal es mayor a 4 m/s. En estos casos, la carrera de estos amortiguadores no debe ser inferior a 0.25 m.

D.9.2.1.9.4. En el caso de ascensores que están provistos de cables de compensación, cuya polea tensora esté provista de un dispositivo antirrebote (dispositivo de frenado o de bloqueo en caso de subida brusca), el valor de 0.035 V2 anterior puede ser sustituido por el valor ligado a la carrera posible de esta polea (dependiendo del número de tramos de cable que la suspendan), aumentando en 1/500 del recorrido de la cabina, con un mínimo de 0.20 m para tener en cuenta la elasticidad de los cables.

PARÁGRAFO D.9.2.1.10. Recorrido libre de seguridad para ascensores de tambor de enrollamiento. Para el recorrido libre de seguridad de ascensores con tambor de enrollamiento, se deben cumplir los requisitos siguientes:

D.9.2.1.10.1. Cuando la cabina se encuentre en su parada superior, el recorrido guiado de la cabina, posible en sentido ascendente, antes que los amortiguadores entren en acción, debe ser al menos igual a 0.5 m.

D.9.2.1.10.2. Cuando los amortiguadores superiores estén totalmente comprimidos por la cabina, deben cumplirse simultáneamente, las condiciones siguientes:

a) La distancia libre por encima del techo de la cabina debe ser igual o superior a 1m, y

b) La distancia libre entre la parte más baja del recinto y los órganos más altos fijados en el techo de la cabina, debe ser igual o superior a 0.3 m, a excepción de la distancia libre entre la parte más baja del recinto y los órganos de las puertas deslizantes verticales, la cual debe ser por lo menos igual a 0.1 m.

D.9.2.1.10.3. Cuando la cabina se apoye sobre sus amortiguadores totalmente comprimidos, el recorrido guiado del contrapeso, si existe, aun en sentido ascendente, debe ser igual o superior a 0.3 m.

PARÁGRAFO D.9.2.1.11. Foso. Todo foso de ascensores, debe cumplir con los requisitos siguientes:

D.9.2.1.11.1. El fondo del foso debe calcularse para resistir una carga mínima de 500 N/m2.

D.9.2.1.11.2. La parte inferior del recinto debe ser un foso, que no permita infiltraciones de agua.

D.9.2.1.11.3. Si existe una puerta especial de acceso a este foso además de la puerta de acceso al piso, aquélla debe ajustarse a lo prescrito en D.9.2.1.3.4 a D.9.2.1.3.6, tal puerta debe existir si la profundidad del foso es superior a 2.5 m y si el proyecto del edificio lo permite.

D.9.2.1.11.4. A falta de otro acceso, debe proporcionarse un dispositivo situado fuera del gálibo del ascensor para permitir al personal de

mantenimiento descender sin riesgo al fondo del foso cuando la profundidad de éste sobrepase 1.30 m. El emplazamiento de este dispositivo debe elegirse de manera que no estorbe el libre movimiento de las piezas móviles del ascensor.

D.9.2.1.11.5. Cuando la cabina descanse sobre sus topes o amortiguadores enteramente comprimidos, las distancias entre la parte más saliente por debajo de la cabina (excluidos deslizadores, rodillos, elementos de paracaídas y guardapiés) y el fondo del foso debe ser por lo menos 50 cm y disponerse de tal forma que permita a un hombre protegerse en el espacio que queda libre bajo la cabina.

D.9.2.1.11.6. La distancia entre el fondo del foso y las partes más bajas de la cabina debe ser igual o superior a 0.5 m, a excepción de la distancia libre entre el fondo del foso y la parte inferior de las deslizaderas o rodaderas, cajas de paracaídas, del guardapiés o de los órganos de la puerta corredera vertical, la cual debe ser al menos igual a 0.1 m.

D.9.2.1.11.7. El personal de mantenimiento que deba trabajar en el foso, debe poder interrumpir la marcha del ascensor mediante un interruptor situado en el foso. Una nueva puesta en marcha sólo debe ser posible por una maniobra voluntaria de este personal.

D.9.2.1.11.8. El recinto debe destinarse exclusivamente al servicio del ascensor. No debe albergar canalizaciones ni otros elementos cualesquiera, ajenos al servicio del ascensor.

D.9.2.1.11.9. El recinto debe proveerse de alumbrado artificial ininterrumpido que permita asegurar la iluminación suficiente en caso de operaciones de reparación o conservación, aun en el caso de que todas las puertas de acceso estén cerradas.

ARTÍCULO D.9.2.2. Cuarto de máquinas y de poleas. Los cuartos de máquinas y de poleas deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.9.2.2.1. General. Los siguientes son los requisitos generales que deben cumplir el cuarto de máquinas y de poleas:

D.9.2.2.1.1. Las máquinas, sus accesorios y las poleas sólo deben ser normalmente accesibles al personal encargado de su mantenimiento.

D.9.2.2.1.2. Las máquinas, sus accesorios y las poleas deben estar en locales especiales y tener una puerta, paredes, piso y techo.

D.9.2.2.1.3. En el caso de ascensores situados en establecimientos industriales, las máquinas, sus accesorios y las poleas pueden encontrarse en el interior de locales destinados a otros usos, situados en partes del edificio accesibles solamente a personal autorizado. En este caso, las máquinas, sus accesorios y las poleas deben estar separados del resto del local, mediante compartimientos que cierren con llave, o mediante un cercado provisto de una puerta de acceso que cierre con llave.

D.9.2.2.1.4. Pueden tolerarse la ausencia del suelo en locales de las poleas; en este caso, la parte superior del recinto constituye el local de poleas.

D.9.2.2.1.5. En ningún caso debe destinarse los cuartos de máquinas y de poleas a un uso distinto que el de los ascensores; no deben existir en ellos canalizaciones ni elementos de ninguna clase, ajenos al servicio de los ascensores. Lo anterior es también aplicable a los alojamientos y cercados mencionados en D.9.2.2.1.3.

D.9.2.2.1.6. Los locales que contengan la maquinaria, deben preferiblemente situarse encima del recinto.

PARÁGRAFO D.9.2.2.2. Accesos. Los accesos al cuarto de máquinas y de poleas, deben cumplir con los requisitos siguientes:

D.9.2.2.2.1. Los accesos desde la vía pública al interior de los locales donde están alojadas las máquinas o poleas deben ser fácilmente practicables y ofrecer seguridad absoluta, incluso en caso de intemperie.

D.9.2.2.2.2. El acceso del personal a los locales de máquinas debe preferiblemente efectuarse por escaleras. En caso de imposibilidad, pueden utilizarse escaleras móviles que se ajusten a las condiciones siguientes:

a) Que no puedan deslizarse ni caerse;

b) Que en posición de empleo, si no están fijas, formen un ángulo de 60° con respecto al plano horizontal;

c) Que estén reservadas exclusivamente a este uso y se encuentren disponibles en todo tiempo en las proximidades, y

d) Que estén complementadas en su parte superior por uno o dos tramos al alcance de la mano.

D.9.2.2.2.3. Deben preverse accesos para poder efectuar sin dificultad ni riesgo de accidentes, en particular sin manipulación alguna en las escaleras, las maniobras de fuerza necesarias para el montaje del material pesado y, en su caso, para retirar y reemplazar el material deteriorado.

PARÁGRAFO D.9.2.2.3. Construcción y equipo de los cuartos de máquinas. Los siguientes requisitos en cuanto a resistencia mecánica, naturaleza del suelo y aislamiento acústico, deben cumplirse para los cuartos de máquinas y de poleas.

D.9.2.2.3.1. Los locales deben construirse en forma tal que puedan soportar los esfuerzos a que vayan a estar normalmente sometidos. Deben construirse con materiales duraderos que no favorezcan la creación de polvo.

a) Los suelos, las paredes y el techo, así como la puertas y registro de entrada, deben conservar durante todo el tiempo necesario la suficiente resistencia mecánica. No deben construirse con materiales que, en caso de incendio, puedan convertirse en peligrosos por su gran combustibilidad o por la naturaleza y volumen de los gases y humos que pudieran desprender, y

b) El suelo de los cuartos de máquinas debe ser de material antideslizante.

D.9.2.2.3.2. Dimensiones. a) Las dimensiones de dichos cuartos deben ser suficientes para permitir al personal de mantenimiento llegar a ellos en condiciones de seguridad y fácilmente a todos los órganos, en particular a las conexiones eléctricas. Debe existir una distancia horizontal mínima de 75 cm delante de las superficies útiles de los tableros para poder tener acceso al material que contengan;

b) En ningún caso la altura libre de circulación debe ser inferior a 1.80 m, entendiéndose por altura libre de circulación la altura medida bajo las vigas hasta el nivel de circulación, o hasta el nivel donde sea necesario trabajar;

c) Por encima de las piezas giratorias de la máquina debe existir un espacio libre con una altura mínima de 0.5 m;

d) Cuando el cuarto de máquinas tenga varios niveles de piso, cuya altura difiera en más de 0.5 m deben colocarse peldaños o escalones y baranda protectora, y

e) Deben cubrirse los espacios hendidos o canales de suelo del local, con altura superior a 0.5 m y con ancho inferior a 0.5 m.

D.9.2.2.3.3. Puertas y trampillas. a) Las puertas de inspección deben tener una altura mínima de 1.80 m y un ancho mínimo de 0.6 m;

b) Cuando las trampillas de inspección a los cuartos de máquinas estén cerradas, deben ser capaces de soportar el peso de las 5 personas susceptibles de encontrarse encima;

c) Cuando las trampillas estén abiertas deben adoptarse las medidas adecuadas para prevenir los peligros de caída, y

d) Las puertas o trampillas que sirvan de entrada al personal deben proveerse de una cerradura con llave que permita, cuando estén bloqueadas, abrir sin llave desde el interior. Las trampillas que sólo sirven para el acceso del material deben cerrarse desde dentro.

D.9.2.2.3.4. Las dimensiones de las aberturas en las bancadas de cimentación y en el suelo del local deben reducirse con el fin de prevenir todo peligro de caída de objetos. A este defecto, deben emplearse manguitos que sobrepasan el suelo o las bancadas de cimentación en los 5 cm.

D.9.2.2.3.5. Ventilación y temperatura. Los locales deben ventilarse en forma tal que los motores, los aparatos y las canalizaciones eléctricas estén, dentro de lo posible, al abrigo del polvo, vapores nocivos y humedad.

D.9.2.2.3.6. Alumbrado y tomas de corriente. a) Deben adoptarse las disposiciones pertinentes para asegurar una iluminación eléctrica suficiente del local de máquinas. Esta iluminación debe ser independiente de la línea de alimentación de la máquina, y

b) Debe colocarse un interruptor contra el batiente de la puerta, en caso de existir éste, y a la altura habitual. Deben preverse una o más tomas de corriente.

D.9.9.2.3.7. En el techo del cuarto de máquinas deben preverse uno o más soportes metálicos o ganchos, según las necesidades, con objeto de permitir las maniobras de montaje del material pesado y, en su caso para poder retirar y reemplazar el material deteriorado.

PARÁGRAFO D.9.2.2.4. Construcción y equipo de los cuartos de poleas. La construcción y el equipo de los cuartos de poleas, deben cumplir los requisitos siguientes:

D.9.2.2.4.1. Resistencia mecánica del suelo. Los locales de poleas deben construirse de forma que puedan soportar los esfuerzos normales de trabajo. El suelo de los cuartos de poleas debe ser de material antideslizante.

D.9.2.2.4.2. Las dimensiones de los cuartos de poleas deben ser suficientes para permitir al personal de mantenimiento llegar en condiciones de seguridad y fácilmente a todos los elementos. La altura, bajo el techo, debe ser 1.50 m como mínimo.

D.9.2.2.4.3. Puertas y trampillas. a) Las puertas de acceso a los cuartos de poleas deben tener una altura mínima de 1.20 m y un ancho mínimo de 0.6 m;

b) Cuando las trampillas de inspección, estén cerradas, deben ser capaces de soportar el peso de las personas que puedan colocarse encima y deben tener un paso libre de 0.8 x 0.8 m como mínimo;

c) Cuando las trampillas se encuentren abiertas deben adoptarse las medidas adecuadas para prevenir las caídas, y

d) Las puertas o trampillas que sirven de entrada al personal deben proveerse de una cerradura con llave que permita, cuando estén bloqueadas, abrir sin llave desde el interior. Los escotillones que sólo sirven para el acceso del material deben cerrarse desde el interior.

D.9.2.2.4.4. Las dimensiones de las aberturas en las bancadas de cimentación y en el suelo del cuarto de poleas deben reducirse al mínimo con el fin de prevenir la caída de objetos. A este efecto, deben emplearse manguitos que sobrepasen el suelo o las bancadas de cimentación en 5 cm.

D.9.2.2.4.5. Deben adoptarse las disposiciones pertinentes para asegurar una iluminación eléctrica suficiente del local de poleas, y las especificaciones de D.9.2.2.3.6 b).

D.9.2.2.4.6. En el cuarto de poleas debe instalarse un interruptor que permita efectuar la parada del ascensor.

D.9.2.2.4.7. Si los cuartos de poleas encierran equipos eléctricos, la temperatura ambiente debe mantenerse entre +5℃ y + 40℃.

ARTÍCULO D.9.2.3. Puertas de acceso en pisos.

Las puertas de acceso en pisos, deben cumplir con los siguientes requisitos:

PARÁGRAFO D.9.2.3.1. General. Las aberturas que dan al recinto y sirven de acceso a la cabina deben proveerse de puertas de alma llena que, cuando estén cerradas, obturen completamente las aberturas, a reserva de los juegos necesarios, que deben quedar limitados al mínimo y, en todo caso, ser inferiores a 10 mm. Para evitar el riesgo de cizallamiento, la cara exterior de las puertas automáticas deslizantes, no deben tener hendiduras o salientes de más de 3 mm, las aristas de éstas deben achaflanarse en el sentido del movimiento.

PARÁGRAFO D.9.2.3.2. Resistencia de las puertas y de sus cercos. Las puertas y sus cercos deben construirse en forma tal que conserven durante todo el tiempo la indeformabilidad de los batientes; a tal efecto, se aconsejan las puertas metálicas. El empleo de vidrio, aun armado, o de material plástico debe autorizarse solamente para las mirillas a que se alude en D.9.2.3.8.2. (sic)

PARÁGRAFO D.9.2.3.3. Comportamiento ante el fuego. Las puertas de acceso deben cumplir los requisitos aplicables del capítulo B.2, "requisitos de resistencia y protección contra el fuego". Además, sin presentar obligatoriamente una resistencia al fuego idéntica a la del recinto al que pertenecen, las puertas de acceso deben ofrecer garantías de seguridad exigidas para este recinto.

PARÁGRAFO D.9.2.3.4. Resistencia mecánica. Las puertas y sus cerraduras deben poseer resistencia mecánica y rigidez suficientes.

PARÁGRAFO D.9.2.3.5. Altura y ancho de las puertas. Las puertas de acceso deben tener una altura libre mínima de 2.0 m y un ancho mínimo de 0.60 m. El paso libre de las puertas de acceso en pisos no debe superar en más de 0.05 m, a cada lado, el ancho de la entrada de cabina, salvo que se hayan tomado precauciones apropiadas.

PARÁGRAFO D.9.2.3.6. Umbrales. Cada abertura de acceso debe tener un umbral cuyo material debe tener solidez suficiente para resistir el paso de las cargas que pueden ser transportadas por el ascensor. Estos umbrales deben anclarse firmemente, por una parte a los suelos de los rellanos y por la otra a la pared del recinto.

D.9.2.3.7. Protección de las personas. Las puertas y sus marcos deben concebirse, en forma tal que se reduzcan al mínimo las consecuencias de quedar prendida una parte del cuerpo, la ropa o cualquier objeto. Las puertas de cierre automático deben estar ideadas de forma tal que en caso de que una persona sea alcanzada por un batiente no resulte dañada.

PARÁGRAFO D.9.2.3.8. Iluminación de las inmediaciones y señalización de estacionamiento. Para la señalización e iluminación deben cumplirse los requisitos siguientes:

D.9.2.3.8.1. La iluminación, natural o artificial, de los accesos próximos a las puertas debe asegurarse de tal manera que todos los usuarios puedan observar lo que hay delante cuando abran la puerta de acceso para entrar en la cabina, aun en caso de que la iluminación particular de la cabina falle.

PARÁGRAFO D.9.2.3.9. Bloqueo y control de cierre de las puertas de acceso. Las medidas de bloqueo y control de cierre de las puertas, deben cumplir los requisitos siguientes:

D.9.2.3.9.1. Protección contra el riesgo de caída. No debe ser posible, en funcionamiento normal, abrir una puerta de acceso en un piso (o cualquiera de sus hojas si tiene varias), a menos que la cabina esté parada o a punto de detenerse en la zona de desbloqueo de esta puerta. La zona de desbloqueo debe ser como máximo 0.1 m arriba o abajo del nivel del piso. Sin embargo, en el caso de puertas de piso y cabina automáticas, de accionamiento simultáneo, la zona de desbloqueo, puede ser, como máximo de 0.2 m arriba y abajo del nivel del piso servido. No debe ser posible hacer funcionar el ascensor, mantenerlo en funcionamiento, si una puerta del piso (o cualquiera de sus hojas, si tiene varias), está abierta.

D.9.2.3.9.2. Protección contra el cizallamiento. a) Cada puerta de piso debe poder desbloquearse desde el exterior por medio de una llave que se adapte para tal propósito;

b) No debe ser posible hacer funcionar el ascensor y mantenerlo en funcionamiento si está abierta una puerta de acceso (o un batiente si la puerta tiene varios), a menos que estén efectuándose operaciones de nivelación en la zona de desbloqueo de dicha puerta, y

c) Cuando el ascensor funcione con la puerta de acceso abierta durante las operaciones de nivelación o de isonivelación, debe aplicarse una de las dos disposiciones siguientes:

c.1) Que la parada se obtenga mediante la apertura de contactos adaptados a los requisitos expuestos en D.9.2.9.4 a) accionados ya directamente por el movimiento de la cabina, ya sea mediante selector.

c.2) Que la parada se logre por otro medio; en este caso, el dispositivo de parada normal debe complementarse con otro dispositivo independiente que provoque la parada de la cabina cuando ésta se aparte de la zona de desbloqueo.

D.9.2.3.9.3. Bloqueo y desbloqueo de emergencia. a) Todas las puertas de acceso deben proveerse de una cerradura especial que permita ajustarse a las condiciones impuestas en D.9.2.3.9.1;

b) El bloqueo de la puerta de acceso debe preceder a la partida de la cabina y ser controlado eléctricamente, de manera que el funcionamiento del ascensor sólo sea posible si los elementos macho y hembra de la cerradura están adecuadamente encajados;

c) Cada una de las puertas de acceso debe poder desbloquearse desde el exterior con una llave especial. No debe entregarse estas llaves a los responsables sin instrucciones escritas que precisen las precauciones indispensables que deben adoptarse para evitar los accidentes posibles por un desbloqueo no seguido de un rebloqueo efectivo;

d) Los dispositivos de bloqueo y desbloqueo deben protegerse contra las manipulaciones imprudentes, y

e) Dispositivos de control de cierre de las puertas de acceso.

Las puertas de acceso deben proveerse de un dispositivo eléctrico de control de cierre que se ajuste a las condiciones previstas en D.9.2.3.9.2. Este dispositivo podría ser común al dispositivo de control del bloqueo.

D.9.2.3.9.4. Disposiciones comunes a los dispositivos de control de bloqueo y cierre de las puertas. a) Los contactos eléctricos deben ser tales que la apertura del elemento controlado implique obligatoriamente la separación de las agujas de contacto por arranque, incluso en el caso de que estuviesen soldados accidentalmente. Deben adaptarse todas las disposiciones posibles para mantener siempre convenientemente aislados los conductores y los bornes de entrada, por una parte, y los conductores y bornes de salida, por otra, y

b) No debe ser posible poner en movimiento el ascensor con la puerta abierta o no bloqueada mediante una única maniobra no prevista en el funcionamiento normal.

D.9.2.3.9.5. Caso de puertas con varios batientes unidos entre sí mecánicamente. a) Cuando una puerta tiene varios batientes unidos entre sí mecánicamente puede autorizarse, para cumplir los requisitos D.9.2.3.9.1 a D.9.2.3.9.4 y las acciones siguientes:

a.1) Bloquear sólo un batiente, a condición de que este bloqueo único impida la apertura de los otros.

a.2) Colocar el dispositivo eléctrico del control de cierre sobre un solo batiente, y

b) Cuando los batientes estén unidos entre sí por una conexión indirecta, dicha conexión debe concebirse de manera que resista los esfuerzos normalmente previsibles y debe revisarse periódicamente.

ARTÍCULO D.9.2.4. Cabina y contrapeso.

Los requisitos del siguiente artículo son aplicables a las cabinas y contrapesos en las instalaciones de transporte vertical.

PARÁGRAFO D.9.2.4.1. Altura de la cabina. La altura interior de la cabina debe ser de 2 m como mínimo y la de la entrada (o de las entradas) que sirve para el acceso normal de los usuarios debe ser igual como mínimo a la de la puerta de acceso de menos altura.

PARÁGRAFO D.9.2.4.2. Superficie de la cabina. Para evitar que el número de pasajeros sea superior al correspondiente a la carga nominal, debe limitarse la superficie útil de la cabina. Con este propósito, la correspondencia entre la carga nominal y la superficie útil máxima debe determinarse con base en la tabla D.9-1, además, deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

D.9.2.4.2.1. Para cargas nominales superiores a 2.500 kg, deben añadirse 0.16 m2 por cada 100 kg adicionales.

TABLA D.9-1

RELACION ENTRE LA CARGA NOMINAL Y LA SUPERFICIE UTIL MAXIMA

CARGA NOMINAL (Kg)	SUPERFICIE UTIL MÁXIMA DE LA CABINA (m2)	NUMERO MÁXIMO DE PASAJEROS
100	0.40	1
180	0.50	2
225	0.70	3
300	0.90	4
375	0.10	5
400	0.17	5
450	0.30	6
525	0.45	7
600	0.60	8
630	0.66	8
675	0.75	9
750		
	0.90	
		10

800	2.00	10
825	2.05	11
900	2.20	12
975	2.35	13
1000	2.40	13
1050	2.50	14
1125	2.65	15
1200	2.80	16
1250	2.90	16
1275	2.95	17
1350	3.10	18
1425	3.25	19
1500	3.40	20
1600	3.56	21
1800	3.88	34
2100	4.36	28
2500	5.00	33

D.9.2.4.2.2. Para cargas intermedias debe determinarse superficie por interpolación lineal.

D.9.2.4.2.3. El número máximo de personas se obtiene dividiendo la carga nominal por 75 y el resultado se aproxima al número entero inferior.

D.9.2.4.2.4. Cuando la carga nominal exceda el 15% de la indicada en la tabla para la superficie útil máxima de la cabina, el número máximo de pasajeros admisible debe corresponder a esta superficie de cabina.

D.9.2.4.2.5. Se permiten nichos o extensiones de la cabina, estén aislados o no por las puertas de separación.

PARÁGRAFO D.9.2.4.3. Paredes, piso y techo de la cabina.

D.9.2.4.3.1. La cabina debe estar totalmente cerrada por paredes, suelo y techo llenos, pudiendo autorizarse solamente las siguientes aberturas:

a) Las entradas que sirven de acceso normal a los usuarios;

b) Las puertas y escotillas de emergencia, y

c) Los orificios de ventilación.

D.9.2.4.3.2. Las paredes, el suelo y techo deben tener suficiente resistencia mecánica de acuerdo con D.9.2.4.3.3 y deben construirse con materiales incombustibles y no productores de gases o humos en caso de incendio.

D.9.2.4.3.3. El conjunto constituido por las paredes, el piso y el techo de la cabina debe tener solidez suficiente para resistir los esfuerzos a que son sometidos durante el funcionamiento normal del ascensor, la puesta en marcha del paracaídas o el contacto de la cabina con los topes o amortiguadores.

PARÁGRAFO D.9.2.4.4. Guardapiés. Los guardapiés deben diseñarse cumpliendo los requisitos siguientes:

D.9.2.4.4.1. Todo umbral de cabina debe proveerse de un guardapiés cuya parte vertical debe proteger todo el ancho de las puertas de embarque con las que se enfrente. La parte vertical del guardapiés debe estar prolongada hacia abajo por medio de un chaflán cuyo ángulo con el plano horizontal debe ser superior a 60° y alcanzar si es posible 75 °. La proyección de este chaflán, sobre el plano horizontal, no debe ser inferior a 5 cm.

D.9.2.4.4.2. La altura de la parte vertical debe ser 0.40 m como mínimo.

D.9.2.4.4.3. En el caso de tenerse un ascensor con maniobra de puesta a nivel de carga, la altura de la parte vertical del guardapiés debe ser tal que, desde la posición más alta de la carga o descarga, el plano vertical descienda 0.10 m al menos, bajo el umbral del piso de embarque.

PARÁGRAFO D.9.2.4.5. Cierre de las entradas de la cabina que sirven de acceso normal a los usuarios. Los vanos de la cabina que sirven de acceso normal a los usuarios deben proveerse de una puerta de cabina. Si bien la existencia de puertas es preferible en todos los casos, puede, sin embargo, admitirse para los ascensores especiales destinados al transporte de

mercancía que uno o varios vanos de la cabina no estén provistos de puertas si se cumplen simultáneamente con las siguientes condiciones:

a) Que la velocidad nominal del ascensor no sea superior a 0.63 m/s;

b) Que el ascensor no sirva para el transporte de personas que no sean usuarios autorizados y avisados;

c) Que la profundidad de la cabina, medida perpendicularmente al umbral sin puerta, sea superior a 1.5 m, y

d) Que el borde de la caja de pulsadores de la cabina esté situado a 0.4 m de la entrada de la cabina, como mínimo.

PARÁGRAFO D.9.2.4.6. Puertas de cabina. Las puertas de cabina deben cumplir con los requisitos siguientes:

D.9.2.4.6.1. Se prohíbe el empleo de puertas de cabina que no sean llenas. Para los aparatos destinados al transporte de cargas acompañadas pueden utilizarse puertas corredizas verticalmente provistas de un enrejado; las dimensiones de los claros del enrejado deben ser como máximo de 1 cm horizontalmente y de 6 cm verticalmente.

D.9.2.4.6.2. Las puertas de la cabina una vez cerradas, deben tener, aparte el juego de funcionamiento normal, dimensiones iguales a las del vano de la cabina correspondiente. En el caso de una cabina muy alta, la altura de la puerta puede limitarse a 2 m para los ascensores cuya velocidad sea igual o inferior a 0.63 m/s y cuya utilización se reserve exclusivamente a los usuarios autorizados y avisados.

D.9.2.4.6.3. Las puertas y los elementos que las rodean deben concebirse de forma que no exista el peligro para los usuarios de quedar atrapados entre las puertas. En la posición de cierre de las puertas, las holguras entre los paneles y montantes verticales, dintel o umbral de estas puertas, deben ser tan pequeñas como sea posible para que no haya riesgo de cizallamiento. Esta condición se considera cumplida si esas holguras no rebasan los 10 mm.

D.9.2.4.6.4. Las puertas y sus inmediaciones deben concebirse de manera que sea reducida al mínimo la posibilidad de atrapamiento de una parte del cuerpo, de un vestido o de un objeto. Para evitar el riesgo de cizallamiento

durante el funcionamiento de las puertas deslizantes automáticas, la cara de las puertas del lado de la cabina no deben tener entrantes ni salientes superiores a 3 mm y las aristas deben estar achaflanadas.

PARÁGRAFO D.9.2.4.7. Dispositivos de las entradas en la cabina no provista de puerta. Cuando la entrada de una cabina no esté dotada de puerta, deben tomarse medidas para reducir al mínimo los riesgos de quedar aprisionado o de aplastamiento entre el umbral de la cabina y las paredes del recinto. Pueden utilizarse los dispositivos siguientes:

a) Umbral móvil que permite el juego entre el umbral y la pared del recinto de un valor comprendido entre 5 y 8 cm y cuyo movimiento provoque la parada del ascensor por la acción de contactos eléctricos que se adapten a lo previsto en D.9.2.3.9.4 parte a), y

b) Dispositivo fotoeléctrico o similar, de manera tal que un defecto de funcionamiento de este dispositivo produzca automáticamente la detención del ascensor.

PARÁGRAFO D.9.2.4.8. Contactos eléctricos de cierre de las puertas de la cabina. No debe ser posible poner en funcionamiento el ascensor ni mantenerlo en funcionamiento si está abierta una puerta de la cabina (o un batiente, si ésta tiene varios), a menos que se efectúen operaciones de nivelación o de isonivelación a un nivel servido por el ascensor. Los contactos eléctricos deben cumplir las condiciones previstas en D.9.2.3.9.4 parte a).

PARÁGRAFO D.9.2.4.9. Apertura de la puerta de la cabina en caso de accidente. Con el fin de permitir, en caso de accidente, la salida de los ocupantes de la cabina, debe ser siempre posible abrir manualmente dicha puerta desde el exterior. Esta regla debe observarse en particular, si falta la corriente y si la puerta de la cabina queda bloqueada.

PARÁGRAFO D.9.2.4.10. Ayuda a los pasajeros inmovilizados en la cabina.

D.9.2.4.10.1. La ayuda que necesiten los pasajeros que estén inmovilizados en la cabina debe proceder siempre del exterior, este resultado puede obtenerse utilizando el dispositivo de reparación mencionado en D.9.2.8.6.

D.9.2.4.10.2. De ser posible, debe instalarse una trampilla de emergencia en el techo de la cabina. Esta trampilla debe ser en todo caso obligatoria si resulta indispensable para la rapidez de la reparación.

D.9.2.4.10.3. En el caso previsto en D.9.2.1.3.1, puede utilizarse la instalación de puertas de emergencia.

D.9.2.4.10.4. Apertura de la puerta de la cabina. Para permitir la salida de la cabina a los pasajeros, en el caso de salida imprevista cerca del nivel de un piso, estando la cabina detenida y desconectada la alimentación del operador de puerta (si existe), debe ser posible:

a) Abrir o entreabrir manualmente la puerta de cabina desde el acceso en el piso, y

b) Abrir o entreabrir manualmente, desde el interior de la cabina, la puerta de cabina y la del piso que está aceptada, en el caso de puertas de accionamiento simultáneo.

PARÁGRAFO D.9.2.4.11. Disposiciones en caso de empleo de trampillas o puertas de emergencia o de inspección.

D.9.2.4.11.1. Las trampillas y puertas de emergencia o de inspección deben estar provistas de contactos eléctricos que cumplan los requisitos de D.9.2.3.9.4 parte a); estos contactos eléctricos deben controlar el bloqueo prescrito anteriormente y provocar la para del ascensor desde el momento en que dicho bloqueo cese de ser efectivo, la puesta en marcha de nuevo del ascensor sólo debe poder realizarse a voluntad del encargado de la conservación del ascensor.

D.9.2.4.11.2. Las trampillas deben abrirse desde el exterior sin llave; o desde el interior de la cabina con llave. Las trampillas no deben abrirse hacia el interior de la cabina.

D.9.2.4.11.3. Las puertas de emergencia deben abrirse hacia el exterior de la cabina. La apertura debe poder hacerse:

a) Sin llave desde el exterior de la cabina, y

b) Con llave, según D.9.2.3.9.3 parte c), desde el interior de la cabina.

Estas puertas no deben encontrarse delante del paso de un contrapeso o delante de un obstáculo fijo; se exceptúan las vigas de separación entre cabinas, que impidan el paso de una cabina a otra.

D.9.2.4.11.4. La ayuda a los pasajeros que se encuentren en la cabina siempre debe venir desde el exterior.

D.9.2.4.11.5. Si existe una trampilla de emergencia en el techo de la cabina, para permitir la evacuación de pasajeros, ésta debe medir como mínimo 0.35 m por 0.50 m.

D.9.2.4.11.6. Las puertas de emergencia pueden utilizarse, en el caso de cabinas adyacentes, a condición de que la distancia horizontal entre cabinas no exceda nunca de 0.75 m.

D.9.2.4.11.7. Las puertas de emergencia deben medir como mínimo 1.8 m de alto por 0.35 m de ancho.

PARÁGRAFO D.9.2.4.12. Techo de cabina.

D.9.2.4.12.1. Además de las condiciones previstas en D.9.2.4.3.3 el techo de la cabina debe poder soportar, sin deformación permanente, el peso de dos hombres. El techo de la cabina debe tener un espacio libre sobre el que pueda estar de pie una persona, con una superficie mínima de 0.12 m2, en la que la dimensión más pequeña sea al menos 0.25 m.

D.9.2.4.12.2. Si existen poleas fijadas al bastidor de la cabina, o cadenas de suspensión, éstas deben tener dispositivos eficaces para evitar:

a) Accidentes corporales;

b) Salida de los cables de las gargantas de la polea, en caso de aflojamiento de los cables, y

c) Introducción de cuerpos extraños entre los cables y sus ranuras.

D.9.2.4.12.3. Equipo sobre el techo de la cabina. El techo debe tener el equipo siguiente:

a) Dispositivo de parada (según D.9.2.10.3);

b) Toma de corriente (según D.9.2.4.15.2), y

c) Placa del bastidor (según D.9.2.11.5).

PARÁGRAFO D.9.2.4.13. Frente de la cabina. Cuando pueda existir un espacio vacío entre el techo de la cabina y el dintel de la puerta abierta de un piso, la parte superior de la entrada de la cabina debe prolongarse hacia arriba, en todo el ancho de la puerta, mediante una pared vertical rígida que obstruya el espacio vacío considerado.

PARÁGRAFO D.9.2.4.14. Ventilación de la cabina. La cabina debe ventilarse adecuadamente, de manera que se tenga en cuenta el tiempo necesario para las posibles reparaciones y evacuaciones de pasajeros.

D.9.2.4.14.1. La superficie efectiva de los orificios de ventilación, situados en la parte alta, debe ser al menos igual al 1% de la superficie útil de la cabina.

D.9.2.4.14.2. Los intersticios alrededor de las puertas de cabina deben tomarse en cuenta, en el cálculo de la superficie de los orificios de ventilación, hasta un 50% de la superficie efectiva exigida.

D.9.2.4.14.3. Los orificios de ventilación deben disponerse en forma tal que no sea posible atravesar las paredes de la cabina desde el interior, con una varilla rígida recta de 10 mm de diámetro.

PARÁGRAFO D.9.2.4.15. Iluminación de la cabina y toma de corriente. La iluminación y las instalaciones eléctricas de la cabina, deben cumplir los requisitos siguientes:

D.9.2.4.15.1. La cabina debe proveerse de un alumbrado eléctrico permanente que asegure, en el suelo y en la proximidad de los órganos de mando, una iluminación de 50 lux como mínimo.

D.9.2.4.15.2. Sobre el techo de la cabina debe instalarse una toma de corriente.

D.9.2.4.15.3. Debe existir una fuente de emergencia de recarga automática, que sea capaz de alimentar al menos una lámpara de un vatio durante una hora, en el caso de interrupción de la corriente de alimentación del alumbrado normal. El alumbrado de emergencia debe conectarse automáticamente desde que falle el suministro de alumbrado normal.

D.9.2.4.15.4. Si la fuente de emergencia prevista en D.9.2.4.15.3 se utiliza también para alimentar el dispositivo de alarma de emergencia, debe preverse la fuente con capacidad suficiente para ambas funciones.

PARÁGRAFO D.9.2.4.16. Contrapeso. El contrapeso debe diseñarse de tal manera que cumpla con los requisitos dados en los literales D.9.2.1.9.2 y D.9.2.1.10.3. además de cumplir con los siguientes:

D.9.2.4.16.1. Si el contrapeso se compone de varios pesos, deben tomarse las disposiciones necesarias para evitar su desplazamiento, como por ejemplo un bastidor en el cual se mantengan dichos pesos, o por lo menos dos tirantes (esta última disposición no es admisible en el caso de pesos de cemento).

D.9.2.4.16.2. Si existen poleas sobre el contrapeso, éstas deben tener los dispositivos para evitar:

a) La salida de los cables de sus gargantas, en caso de aflojamiento de éstos, y

b) La introducción de cuerpos extraños entre los cables y sus gargantas.

ARTÍCULO D.9.2.5. Elementos de suspensión y paracaídas.

Los elementos de suspensión y paracaídas utilizados en los sistemas de transporte vertical deben cumplir con los requisitos de este artículo.

PARÁGRAFO D.9.2.5.1. Tipo de suspensión y número de cables y cadenas. El tipo de suspensión y el número de cables y cadenas debe determinarse de acuerdo con los requisitos siguientes:

D.9.2.5.1.1. Las cabinas y contrapesos deben suspenderse mediante cables de acero cuyos hilos sean paralelos (en contacto lineal) dentro de un mismo ramal.

D.9.2.5.1.2. Los cables deben satisfacer las condiciones siguientes:

a) El diámetro nominal de los cables debe ser de 8 mm como mínimo, y

b) La resistencia de sus alambres debe ser: 1. 16.000 kg/cm2 o 18.000 kg/cm2 para cables de una sola resistencia. 2. 16.000 kg/cm2 para los

alambres exteriores y 18.000 kg/cm2 para los alambres interiores en los cables de dos resistencias.

D.9.2.5.1.3. En los casos de tracción por adherencia, el número mínimo de cables debe ser de dos, y los cables deben ser independientes.

D.9.2.5.1.4. En el caso de tracción a tambor, el número mínimo de cables debe ser de dos para la cabina y de dos para el contrapeso. Los cables deben ser independientes.

PARÁGRAFO D.9.2.5.2. Relación entre el diámetro de las poleas y el diámetro de los cables, coeficiente de seguridad de los cables o cadenas. La relación entre el diámetro de las poleas y el diámetro de los cables de suspensión debe ser como mínimo de 40, cualquiera que sea el número de ramales de los cables.

D.9.2.5.2.1. Los cables de suspensión deben calcularse con un coeficiente de seguridad de al menos 12, para tres cables o más. En caso de suspensión mediante dos cables, el coeficiente de seguridad debe ser como mínimo de 16.

D.9.2.5**.**2.2. En el caso de empleo de cadenas, el coeficiente de seguridad debe ser como mínimo de 16.

D.9.2.5.2.3. La resistencia de los amarres de cables debe ser al menos el 80% de la resistencia de los cables.

D.9.2.5**.**2.4. Los extremos de los cables deben fijarse a la cabina, al contrapeso y a los puntos de suspensión mediante material fundido, amarres de cuña de apretado automático, al menos tres abrazaderas o grapas apropiadas para cables, manguitos fuertemente prensados o cualquier otro sistema que ofrezca seguridad equivalente.

D.9.2.5.2.5. La fijación de los cables sobre los tambores debe hacerse por medio de un sistema de bloqueo por cuñas, o por lo menos con dos bridas de cables, o por cualquier otro sistema que ofrezca seguridad equivalente.

D.9.2.5.2.6. El coeficiente de seguridad de las cadenas de suspensión debe ser como mínimo 10.

D.9.2.5.2.7. Los extremos de cada cadena deben fijarse a la cabina, al contrapeso o a los puntos de suspensión para amarre. La resistencia de cada uno de los amarres debe ser, al menos, 80% de la resistencia de cada una de las cadenas.

PARÁGRAFO D.9.2.5.3. Adherencia de los cables (para los ascensores de adherencia). La cabina no debe poder desplazarse hacia arriba cuando, encontrándose el contrapeso apoyado en sus topes, se imprime al grupo tractor un movimiento de rotación en sentido ascendente.

PARÁGRAFO D.9.2.5.4. Enrollamiento de los cables (para los ascensores de tambor). Cuando la cabina descanse sobre los amortiguadores, debe quedar como mínimo una vuelta y media no utilizada en el tambor.

D.9.2.5.4.1. Sobre el tambor no debe haber más de una capa de cables enrollados.

D.9.2.5.4.2. La inclinación de los cables con relación a sus gargantas no debe rebasar 4°.

PARÁGRAFO D.9.2.5.5. Repartición de la carga entre los cables o las cadenas. Debe proveerse un dispositivo que permite igualar la carga entre los cables o las cadenas. En el caso de suspensión con dos cables o cadenas debe proveerse un contacto eléctrico que provoque la parada del ascensor si se produce un alargamiento relativo anormal de un cable o cadena.

PARÁGRAFO D.9.2.5.6. Cables de compensación. En ascensores cuya velocidad nominal supere 2.5 m/s deben utilizarse cables de compensación con una polea tensora y deben respetarse las condiciones siguientes:

D.9.2.5.6.1. La tensión debe controlarse por un dispositivo eléctrico de seguridad.

D.9.2.5.6.2. La relación entre el diámetro primitivo y el diámetro nominal de los cables de compensación, debe ser por lo menos 30.

D.9.2.5.6.3. Cuando la velocidad nominal supere 3.5 m/s, debe utilizarse además, un dispositivo antirrebote.

PARÁGRAFO D.9.2.5.7. Paracaídas. Los paracaídas utilizados deben cumplir con los siguientes requisitos:

D.9.2.5.7.1. La cabina debe proveerse de un paracaídas que no pueda actuar más que en el sentido de descenso, capaz de detenerla con plena carga a la velocidad de disparo del limitador de velocidad, incluso en el caso de rotura de los órganos de suspensión, apoyándose sobre sus guías y de mantenerla detenida en ellas. El contrapeso debe también proveerse de un paracaídas que actúe únicamente si el contrapeso se desplaza en sentido descendente. Se prohíbe que un paracaídas actúe en el sentido ascendente.

D.9.2.5.7.2. Si la velocidad es superior a 1 m/s, los paracaídas de cabina deben ser de tipo progresivo.

D.9.2.5.7.3. Si la velocidad nominal es superior a 1 m/s, los paracaídas de cabina deben ser de tipo instantáneo, con efecto amortiguado.

D.9.2.5.7.4. Si la velocidad nominal no supera 0.63 m/s, los paracaídas de cabina deben ser de tipo instantáneo.

D.9.2.5.7.5. Si la cabina lleva varios paracaídas, todos ellos deben ser de tipo progresivo.

D.9.2.5.7.6. Los paracaídas de contrapeso deben ser tipo progresivo si la velocidad supera 2 m/s. En caso contrario, pueden ser de tipo instantáneo.

D.9.2.5.7.7. Los paracaídas de contrapeso deben accionarse por un limitador de velocidad, se exceptúan los paracaídas de contrapeso, los cuales deben actuar por rotura de los órganos de suspensión o por un cable de seguridad, si la velocidad nominal no supera 1 m/s.

D.9.2.5.7.8. Se prohíbe el disparo de los paracaídas por dispositivos eléctricos, hidráulicos o neumáticos.

D.9.2.5.7.9. Para los paracaídas progresivos, la desaceleración media debe estar comprendida entre 0.2 g y (sic) g, en el caso de caída libre con la carga nominal en la cabina.

D.9.2.5.7.10. El desbloqueo del paracaídas de cabina (o de contrapeso) no debe producirse más que desplazando la cabina (o contrapeso) hacia arriba.

D.9.2.5.7.11. Después del desbloqueo el paracaídas debe poder funcionar normalmente.

PARÁGRAFO D.9.2.5.8. Limitadores de velocidad. Los limitadores de velocidad deben cumplir con los requisitos siguientes:

D.9.2.5.8.1. El disparo del limitador de velocidad no debe tener efecto antes de que la velocidad de la cabina alcance el 115% de la velocidad nominal y sí antes de que llegue a:

a) 0.8 m/s en paracaídas instantáneos no equipados con rodillos;

b) 1 m/s en paracaídas instantáneos con rodillos;

c) 1.5 m/s en paracaídas instantáneos con efecto amortiguado (o paracaídas progresivo usados con velocidad nominal igual o inferior a 1 m/s), y

d) 1.25 V + (0.25/V) m/s para otros paracaídas en los que V es la velocidad nominal (m/s).

D.9.2.5.8.2. Accesibilidad. El limitador de velocidad debe ser fácilmente accesible en cualquier circunstancia. Si está situado en el recinto debe ser accesible desde el exterior del mismo.

D.9.2.5.8.3. Para los ascensores cuya velocidad nominal supere 1 m/s se recomienda elegir la velocidad nominal más próxima al límite superior indicado en D.9.2.5.8.1. Para ascensores de gran carga y velocidad baja, los limitadores de velocidad, deben diseñarse especialmente para este fin. La velocidad de disparo debe fijarse lo más próxima posible al límite inferior indicado en D.9.2.5.8.1**.**

D.9.2.5.8.4. Cuando un contrapeso esté provisto de un paracaídas accionado mediante un limitador de velocidad, la acción de este último debe tener lugar a una velocidad superior a la velocidad de acción del paracaídas de la cabina, sin que pueda exceder de esta última velocidad en más de 10%.

D.9.2.5.8.5. El esfuerzo provocado por el limitador de velocidad, como consecuencia de su disparo, debe ser como mínimo 31 kgf o el doble del esfuerzo necesario para actuar el paracaídas, el que sea mayor.

D.9.2.5.8.6. Debe marcarse el sentido de giro correspondiente a la actuación del paracaídas, sobre el limitador de velocidad.

D.9.2.5.8.7. El limitador de velocidad debe accionarse por un cable muy flexible y protegido contra la oxidación. La resistencia mecánica de este cable debe guardar relación con el esfuerzo a que puede someterse, con un coeficiente de seguridad mínimo de 8.

D.9.2.5.8.8. El cable limitador debe tener las siguientes características:

a) El diámetro nominal debe ser 6 mm como mínimo;

b) La relación entre el diámetro primitivo de la polea del limitador y el diámetro nominal del cable debe ser, por lo menos 30;

c) Debe tensarse por medio de una polea tensora. Esta polea (o su pesa de tensión), debe ser guiada;

d) Durante la actuación del paracaídas, no debe ser posible que el cable limitador y la zona donde es frenado sufran daños, incluso en el caso de una distancia de frenado sobre las guías superior a la normal, y

e) Debe ser fácilmente desconectado del paracaídas.

D.9.2.5.8.9. El tiempo de reajuste de un limitador de velocidad antes de su puesta en marcha debe ser suficientemente reducido para que en ningún caso sea posible alcanzar una velocidad peligrosa al entrar en acción al paracaídas.

D.9.2.5.8.10. Para control o pruebas, debe ser posible provocar la actuación del paracaídas a una velocidad inferior a la indicada en D.9.2.5.8.1, provocando el disparo del limitador de velocidad.

D.9.2.5.8.11. El limitador de velocidad debe ser precintado (o sellado) después de su ajuste a la velocidad de disparo.

PARÁGRAFO D.9.2.5.9. Control eléctrico. En caso de acción del paracaídas, un dispositivo debe provocar el corte del circuito del control del motor y del freno muy poco antes de dicha acción o, a más tardar, en el momento de la misma. Este corte debe hacerse mediante separación de las

piezas de contacto, si fuera necesario por arranque, aun en el caso en que dichas piezas se hayan soldado accidentalmente.

D.9.2.5.9.1. En el caso de que la velocidad durante la subida de la cabina sea superior a la velocidad nominal indicada en D.9.2.5.8.1, el limitador de velocidad u otro dispositivo debe provocar el corte del circuito del motor y del freno.

ARTÍCULO D.9.2.6. Guías, amortiguadores y dispositivos de parada.

Las guías, los amortiguadores y dispositivos de parada, deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.9.2.6.1. General. Las guías, sus soportes y los dispositivos que unen los diversos elementos deben ser lo bastante resistentes para contrarrestar las fuerzas resultantes del funcionamiento del paracaídas y las flexiones provocadas por una excentricidad de la carga; en este último caso, las flechas que se produzcan en las guías no deben sobrepasar un valor máximo para que no se dificulte el funcionamiento del ascensor.

D.9.2.6.1.1. La fijación de las guías a su soporte y al edificio debe permitir la compensación automática por medio de simple reglaje, sin ninguna otra operación, de los efectos debidos al asiento normal del edificio y a la contracción del hormigón.

PARÁGRAFO D.9.2.6.2. Conducción de la cabina. La conducción de la cabina debe realizarse mediante guías metálicas rígidas.

PARÁGRAFO D.9.2.6.3. Conducción del contrapeso. La conducción del contrapeso puede efectuarse por medio de guías metálicas rígidas o, para distancias no superiores a 30 m, entre fijaciones rígidas, mediante cables o cablesguías.

PARÁGRAFO D.9.2.6.4. Amortiguadores de la cabina y del contrapeso. Los ascensores deben proveerse de amortiguadores en la extremidad inferior del recorrido de la cabina y del contrapeso.

D.9.2.6.4.1. Si los amortiguadores se desplazan con la cabina o con el contrapeso, éstos deben golpear contra un pedestal de 0.5 m de altura, al menos, en el extremo del recorrido. Este pedestal no es obligatorio para los

amortiguadores de contrapeso en el foso, si el acceso involuntario bajo el contrapeso es imposible.

D.9.2.6.4.2. Los ascensores con tambor de enrollamiento deben disponer además de amortiguadores colocados en la extremidad superior del recorrido de la cabina.

D.9.2.6.4.3. No pueden utilizarse amortiguadores de acumulación de energía, si la velocidad nominal del ascensor supera 1 m/s.

D.9.2.6.4.4. Los amortiguadores de acumulación de energía, con amortiguación del movimiento de retorno, no pueden emplearse si la velocidad nominal del ascensor supera 1.6 m/s.

D.9.2.6.4.5. Los amortiguadores a disipación de energía pueden emplearse para cualquier velocidad nominal del ascensor.

PARÁGRAFO D.9.2.6.5. Amortiguadores distintos de los hidráulicos. Todo amortiguador que no sea hidráulico debe cumplir con los requisitos siguientes:

D.9.2.6.5.1. El recorrido total posible debe ser como mínimo igual a dos veces la distancia de parada por gravedad correspondiente a la velocidad nominal del ascensor (0.135 v2, expresándose el recorrido en metros y la velocidad en metros por segundo). Este recorrido no debe ser inferior a 65 mm.

D.9.2.6.5.2. Los amortiguadores deben calcularse de manera que queden totalmente comprimidos bajo una carga estática que oscile entre 2.5 y 4 veces el peso de la cabina con su carga nominal (o el peso del contrapeso).

PARÁGRAFO D.9.2.6.6. Amortiguadores hidráulicos. Los amortiguadores hidráulicos deben cumplir con los requisitos siguientes:

D.9.2.6.6.1. El recorrido total posible debe ser como mínimo igual a la distancia de parada por gravedad que corresponda a la velocidad nominal del ascensor (0.067 V2, expresándose el recorrido en metros y la velocidad en metros por segundo).

D.9.2.6.6.2. La cifra indicada en D.9.2.6.6.1 puede reducirse a la mitad si la disminución de velocidad del ascensor está controlada positivamente.

D.9.2.6.6.3. Cuando la cabina esté cargada con 100 kg, la reducción máxima de velocidad debe ser inferior a 2.5 g (sic).

D.9.2.6.6.4. El funcionamiento del ascensor debe subordinarse a que los pistones de los amortiguadores vuelvan a su posición normal.

D.9.2.6.6.5. Los amortiguadores deben proveerse de un dispositivo de control que permita verificar el nivel del líquido.

PARÁGRAFO D.9.2.6.7. Dispositivos de parada normal en los niveles extremos servidos por el ascensor. La parada normal de la cabina en los niveles extremos debe efectuarse automáticamente, mediante dispositivos que cumplan con los requisitos siguientes:

D.9.2.6.7.1. La parada normal, en el caso de ascensores de una sola velocidad, debe obtenerse por la abertura de los contactos situados en el recinto o sobre el selector, a condición de que este último esté ligado a la cabina mediante cables, cadenas o cintas cuya rotura determine la parada del ascensor.

D.9.2.6.7.2. La recomendación mencionada en D.9.2.6.7.1 debe aplicarse también en la disminución de velocidad que precede a la parada normal cuando se trata de ascensores de varias velocidades o de variación continua de velocidad, a menos que un fallo del dispositivo de reducción de velocidad produzca la parada del ascensor.

PARÁGRAFO D.9.2.6.8. Dispositivos de seguridad al final del recorrido. Además de los dispositivos de parada mencionados en el parágrafo D.9.2.6.7, deben instalarse dispositivos de seguridad de final de recorrido que cumplan con los requisitos siguientes:

D.9.2.6.8.1. Los dispositivos de seguridad deben regularse de manera que funcionen después de los dispositivos normales de parada en los pisos extremos servidos por el ascensor y antes de que la cabina o el contrapeso (en caso de existir) entren en contacto con los amortiguadores.

D.9.2.6.8.2. Los dispositivos de seguridad, en el caso de los ascensores de tambor de enrollamiento, deben cortar directamente el circuito que alimenta el motor y el freno. Deben tomarse disposiciones para que el motor no pueda alimentar las bobinas que controlen el freno.

D.9.2.6.8.3. En el caso de ascensores de tracción por adherencia con una o dos velocidades, estos dispositivos deben, cortar directamente el circuito que alimenta el motor y el freno, o provocar directamente la apertura de dos dispositivos de contacto, colocados en serie sobre el circuito que alimenta el motor y el freno.

D.9.2.6.8.4. En el caso de ascensores de tensión variable o de variación continua de velocidad, los dispositivos de seguridad de fin de recorrido deben asegurar rápidamente la parada del grupo tractor.

D.9.2.6.8.5. Después de que un dispositivo de seguridad de velocidad, haya funcionado, la puesta en marcha de nuevo del ascensor, debe efectuarse solamente con la intervención de una persona competente.

PARÁGRAFO D.9.2.6.9. Dispositivo de seguridad en el caso de que al descender la cabina o el contrapeso encuentren un obstáculo. Dependiendo del tipo de ascensor, este dispositivo debe cumplir con los requisitos siguientes:

D.9.2.6.9.1. En el caso de ascensores con tambor de enrollamiento se debe disponer de un dispositivo muelle, de cable o cadena, que interrumpa la corriente y provoque la parada del ascensor si la cabina o el contrapeso encuentran un obstáculo durante el movimiento de descenso.

D.9.2.6.9.2. Se trata de ascensores de adherencia, cuando se inmovilicen la cabina o el contrapeso, debido a una anomalía, un dispositivo adecuado debe originar la parada del ascensor en un tiempo lo bastante breve como para evitar que se estropeen los cables o la polea; el tiempo debe ser el menor de los dos siguientes: 45 segundos o la duración del viaje en el recorrido total aumentado en 10 segundos, con un mínimo de 20 segundos si la duración del viaje es inferior a 10 segundos.

ARTÍCULO D.9.2.7. Juego entre elementos móviles y recinto y entre elementos móviles. Deben cumplirse los requisitos siguientes en cuanto al juego entre cabina y puertas de recinto se refiere:

PARÁGRAFO D.9.2.7.1. Juego entre la cabina y las paredes del recinto. En los ascensores sin puerta de cabina deben cumplirse las disposiciones siguientes:

D.9.2.7.1.1. El juego entre el umbral de la cabina y el recinto debe ser, como máximo, igual a 2 cm.

D.9.2.7.1.2. El juego entre el recinto y las jambas o montantes verticales que encuadran la abertura de la cabina debe ser, como máximo, igual a 2 cm.

D.9.2.7.1.3. Si la altura libre de la entrada de la cabina es inferior a 2.50 m, el juego entre el dintel de la entrada de la cabina y el recinto debe estar comprendido entre 7 y 12 cm. No deben utilizarse postigos móviles.

PARÁGRAFO D.9.2.7.2. En el caso de ascensores con puertas de cabina deben cumplirse las disposiciones siguientes:

D.9.2.7.2.1. El juego entre el umbral de la cabina y el recinto debe ser, como máximo, igual a 15 cm; excepto cuando se cumplan las condiciones previstas en D.9.2.1.6.4 parte b).

D.9.2.7.2.2. El juego entre el umbral de la cabina y el umbral de las puertas de acceso debe ser, como máximo, de 2 cm; no obstante, en caso de emplearse puertas automáticas para la cabina y el acceso, puede aumentarse en la medida en que lo exijan las necesidades de la construcción, sin superar 35 mm.

D.9.2.7.2.3. La distancia entre la puerta de la cabina y las de acceso, cuando éstas se encuentren cerradas, debe ser lo bastante reducida para impedir que una persona quede aprisionada entre ambas puertas. Puede considerarse que se cumple dicha condición cuando una persona no pueda pasar por un espacio en que la distancia entre las dos puertas (u hojas de puerta) cerradas es superior a 12 cm.

ARTÍCULO D.9.2.8. Máquina.

PARÁGRAFO D.9.2.8.1. General. Cada ascensor debe tener, al menos, una máquina propia.

PARÁGRAFO D.9.2.8.2. Forma de tracción de la cabina y el contrapeso. La tracción de la cabina y del contrapeso puede hacerse por adherencia, con el uso de poleas y cables, o con un tambor de enrollamiento, mediante el uso de tambor y cables o de piñones y cables.

PARÁGRAFO D.9.2.8.3. Empleo de correas. Pueden emplearse correas para acoplar el motor o los motores al órgano móvil sobre el cual actúe el freno electromecánico, a condición de que las correas sean de tipo trapezoidal o articulares y que su número sea igual a la cantidad mínima determinada por el cálculo más 1; en todo caso, el número de correas no debe ser inferior a 2.

PARÁGRAFO D.9.2.8.4. Empleo de poleas en voladizo. Cuando se utilicen poleas en voladizo, deben adoptarse las disposiciones pertinentes para evitar que salgan los cables de la garganta y la introducción de cuerpos extraños entre los cables y sus gargantas.

PARÁGRAFO D.9.2.8.5. Sistema de frenado. El ascensor debe proveerse de un sistema de frenado que incluya obligatoriamente un freno electromecánico y utilice eventualmente, además, otros medios.

D.9.2.8.5.1. El sistema de frenado debe actuar automáticamente en caso de faltar la corriente eléctrica de alimentación del grupo tractor o la corriente de maniobras.

D.9.2.8.5.2. El sistema de frenado debe poder parar la cabina cuando ésta se desplace en sentido descendente a la velocidad nominal con su carga nominal aumentada en 25%.

D.9.2.8.5.3. El freno mecánico debe cumplir las condiciones siguientes:

a) Debe poder mantener el grupo tractor parado cuando la carga de la cabina sea igual a la carga nominal más 25%;

b) El dispositivo sobre el cual actúa el freno debe conectarse con la polea o piñón de arrastre por un empalme eléctrico fijo;

c) El desfrenado en funcionamiento normal debe quedar asegurado por la acción permanente de una corriente eléctrica; cuando sea posible que el motor del ascensor funcione como generador, los motores o electroimanes que accionen los frenos deben conectarse de manera que no puedan ser alimentados por el motor de tracción; el frenado debe ser efectivo desde el momento de apertura del circuito eléctrico que afloja el freno, y

d) El sistema de frenado debe diseñarse de manera que pueda desbloquearse a mano. El desbloqueo debe exigir una intervención constante de la persona que lo ejecute.

PARÁGRAFO D.9.2.8.6. Dispositivo de emergencia. El ascensor debe proveerse de un dispositivo de emergencia de puesta en marcha que permita, incluso si cesa la corriente de alimentación, llevar la cabina con su carga nominal a uno de los pisos más próximos. Debe indicarse claramente sobre el grupo tractor el sentido de desplazamiento de la cabina.

PARÁGRAFO D.9.2.8.7. Velocidad. La velocidad del ascensor, medida en descenso a media carga nominal y en la zona media del recorrido, excluidos todos los períodos de aceleración o de desaceleración, no debe sobrepasar la velocidad nominal en más de 5%.

PARÁGRAFO D.9.2.8.8. Máquinas alimentadas en tensión variable. En caso de utilizarse máquinas en tensión variable deben emplearse dispositivos para:

a) Mantener el grupo tractor parado neutralizando los posibles efectos de excitación restante;

b) No permitir la ejecución de una orden de partida mientras la excitación del motor no alcance un valor compatible con su buen funcionamiento y hasta que la argolla esté cerrada en el caso de grupos convertidores rotativos;

c) Provocar rápidamente la parada en caso de falla de la corriente de alimentación del grupo o en caso de ausencia o insuficiencia de la excitación del motor, y

d) Parar automáticamente el grupo tractor en el caso de aumento de velocidad en recorrido ascendente o descendente antes que el limitador de velocidad ponga en marcha el paracaídas.

PARÁGRAFO D.9.2.8.9. Máquinas de gran velocidad alimentadas de manera distinta que en tensión variable. En el caso de ascensores de velocidad nominal superior a 1.50 m/s arrastrados por mecanismos diferentes de los tractores de tensión variable deben utilizarse dispositivos para obtener una seguridad al menos equivalente.

PARÁGRAFO D.9.2.8.10. Protección de las máquinas. Los pasadores y otras piezas análogas que formen salientes, los ejes con un extremo libre, los engranajes y las correas deben proveerse de las protecciones adecuadas.

ARTÍCULO D.9.2.9. Instalaciones y equipos eléctricos.

Deben adoptarse las precauciones necesarias para evitar los incidentes que puedan resultar de contactos ocasionales o de defectos de aislamiento respecto a la tierra o entre conductores. Deben cumplirse los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.9.2.9.1. Protección de los motores. Los motores de tracción deben protegerse contra sobrecargas y cortocircuitos. Además deben adoptarse todas las disposiciones adecuadas para evitar que se deteriore el material en caso de interrupción de la corriente en una sola fase.

PARÁGRAFO D.9.2.9.2. Tensión de alimentación de los circuitos de mando y de seguridad. La tensión eficaz admisible entre conductores de los circuitos de mando y de seguridad no debe ser superior a 250 voltios.

PARÁGRAFO D.9.2.9.3. Corte omnipolar del circuito de alimentación. La red de alimentación de la máquina debe tener un interruptor omnipolar colocado de manera que se pueda accionar desde la abertura de la puerta o del escotillón de acceso. Dicho interruptor debe desconectar a la vez todas las fases correspondientes a la alimentación de la máquina, menos la alimentación de los circuitos de alumbrado de la cabina y del cuarto de máquinas y del circuito de petición de socorro.

PARÁGRAFO D.9.2.9.4. Circuito de alumbrado. El alumbrado eléctrico de la cabina y del cuarto de máquinas debe asegurarse independientemente de la alimentación del grupo tractor, y puede provenir de otra red o derivarse de la que alimenta al grupo tractor, aunque en un punto anterior al lugar en que esté instalado el interruptor descrito en el parágrafo D.9.2.9.3 el mencionado circuito debe alimentar la toma de corriente situada en el techo de la cabina.

PARÁGRAFO D.9.2.9.5. Dispositivo de petición de socorro. El dispositivo de petición de socorro debe funcionar incluso si falla la fuente de corriente que alimenta el grupo tractor.

ARTÍCULO D.9.2.10. Mandos, Prioridades.

Los mandos del elevador deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.9.2.10.1. Maniobras de desplazamiento. Las maniobras de desplazamiento del ascensor deben hacerse por medios eléctricos.

D.9.2.10.1.1. Los botones deben situarse en cajas y de manera que ninguna pieza bajo tensión sea accesible. Puede emplearse una manivela siempre que se cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

a) Que el funcionamiento exija la presencia de una llave en una cerradura situada en la cabina; sólo las personas que hayan recibido las instrucciones apropiadas deben disponer de esta llave;

b) Que se indique claramente el sentido de marcha, y

c) Que la manivela vuelva automáticamente al punto muerto.

D.9.2.10.1.2. Para facilitar las operaciones de inspección y conservación, debe recomendarse la instalación de un dispositivo de mando en el techo de la cabina. En este caso deben cumplirse las cinco condiciones siguientes:

a) Que el dispositivo no pueda ponerse en servicio antes de haber neutralizado los efectos de los mandos normales;

b) Que el movimiento del ascensor quede subordinado a la presión permanente sobre un pulsador protegido contra toda acción involuntaria;

c) Que el desplazamiento no pueda efectuarse a una velocidad superior a 1 m/s;

d) Que el funcionamiento del ascensor permanezca bajo el control de los dispositivos de seguridad, y

e) Que el desplazamiento en sentido ascendente de la cabina esté limitado de tal manera que una persona que se encuentre sobre la cabina no pueda tropezarse con el techo del recinto o con alguna pieza instalada en la parte superior de éste.

PARÁGRAFO D.9.2.10.2. Dispositivos de parada instalados en la cabina. Los dispositivos de parada, instalados en la cabina, deben cumplir con los requisitos siguientes:

D.9.2.10.2.1. En las cabinas cuyos vanos estén provistos de puertas y se desplacen con la puerta abierta en nivelación o isonvelación, los pasajeros deben tener a su disposición, a proximidad de cada vano de la cabina, un botón o interruptor que provoque la parada del ascensor en caso de necesidad; la acción de este botón o interruptor de parada debe ser inoperante cuando la puerta de la cabina esté completamente cerrada. El botón o interruptor debe ser de color rojo, y la puesta en marcha de nuevo del ascensor sólo debe ser posible con la intervención de una persona que se encuentre en la cabina.

D.9.2.10.2.2. En las cabinas cuyas vanos estén provistos de puertas y no se desplacen con la puerta abierta en nivelación o isonivelación, no debe existir botón interruptor de parada.

D.9.2.10.2.3. En las cabinas que tengan un vano sin puertas debe haber a disposición de los usuarios, cerca de la entrada de la cabina, un botón o interruptor que en caso de necesidad provoque la parada del ascensor. Dicho botón o interruptor debe ser de color rojo y estar colocado encima de los otros pulsadores. No debe ser posible la nueva puesta en marcha sin la intervención de una persona que esté en el interior de la cabina.

PARÁGRAFO D.9.2.10.3. Otros dispositivos de parada. El techo de la cabina y el cuarto de poleas, en caso de existir, deben disponer de un interruptor de parada que ocasione y mantenga parado el ascensor. La actuación sobre dicho interruptor debe dejar sin efecto la posibilidad de mando desde los pisos y la cabina y anular las maniobras de llamados selectivas.

PARÁGRAFO D.9.2.10.4. Dispositivo de alarma. Con objeto de obtener ayuda del exterior en caso de necesidad los usuarios del ascensor deben tener a su disposición en la cabina un dispositivo accesible y que se distinga fácilmente.

D.9.2.10.4.1. El dispositivo de petición de alarma debe funcionar incluso si falla la fuente que alimenta el elemento tractor.

D.9.2.10.4.2. El dispositivo de petición de ayuda puede consistir en un timbre, o de preferencia, un teléfono.

D.9.2.10.4.3. Cuando no exista en el inmueble un servicio permanente que responda día y noche a las llamadas de socorro, la cabina debe disponer de

un teléfono que esté en comunicación con un servicio permanente del exterior. En su defecto, se puede utilizar un dispositivo que accione una señal acústica instalada en la vía pública, cerca de la entrada principal del edificio, donde estarán indicadas las instrucciones necesarias.

PARÁGRAFO D.9.2.10.5. Prioridades. Mediante un dispositivo de retardación debe impedirse la partida de la cabina durante un período mínimo de dos segundos consecutivos a una parada, período suficiente para permitir que los usuarios abran una puerta.

D.9.2.10.5.1. Puede admitirse que la retardación no intervenga para las maniobras de llamada desde la cabina, en caso de que éstas no sean selectivas.

D.9.2.10.5.2. El usuario que entre en la cabina debe disponer de dos segundos por lo menos después del cierre de la puerta y antes de que pueda efectuarse una maniobra de llamada desde el exterior. Sin embargo, esta disposición puede no ser aplicable a las maniobras colectivas y selectivas; pero en tal caso, una señal luminosa, perfectamente visible para los usuarios que entren en la cabina, debe indicar el sentido de desplazamiento, la prioridad de mando debe efectuarse como se indica en D.9.2.10.5.

D.9.2.10.5.3. Las puertas de acceso no deben tener cerraduras con llave.

ARTÍCULO D.9.2.11. Rótulo e instrucciones de maniobra.

Todas las placas, y anuncios con instrucciones de maniobra deben fabricarse con materiales resistentes, estar situados en lugares visibles e impresos en caracteres perfectamente legibles en español. Además deben cumplir los requisitos siguientes:

D.9.2.11.1.1. Si el ascensor es maniobrado por los propios usuarios, el número de personas debe calcularse en función de la superficie de la cabina y según las indicaciones que figuran en la tabla D.9-1.

D.9.2.11.1.2. Deben indicarse en la cabina, y cuando sea necesario, las correspondientes instrucciones de maniobra y de seguridad. En particular, en caso de que la cabina del ascensor carezca de puerta, debe especificarse que no hay que apoyarse en la pared lisa y que deben alejarse de ésta las cargas transportadas.

PARÁGRAFO D.9.2.11.2. En la parte exterior del recinto. En la proximidad de las puertas de acceso del recinto debe colocarse un título en el que figure la siguiente inscripción: "peligro recinto del ascensor". Además si las puertas de acceso al recinto no pueden identificarse como tales, deben llevar exteriormente la mención "ascensor".

PARÁGRAFO D.9.2.11.3. En un travesaño del bastidor de la cabina. En la proximidad del amarre debe colocarse una placa que indique:

a) El nombre del constructor del ascensor;

b) El año de instalación;

c) La carga nominal, y

d) El número de cables, su diámetro y la carga de rotura de cada cable, o en el caso de suspensión por cadenas, el número de éstas, su tipo, constitución, peso y carga de rotura para cada una.

PARÁGRAFO D.9.2.11.4. Sobre el limitador de velocidad debe colocarse una placa que indique:

a) El diámetro, tipo y material del cable limitador de velocidad, y

b) La velocidad de actuación de dicho limitador.

PARÁGRAFO D.9.2.11.5. Sobre los elementos constitutivos del ascensor (motores, contactores, etc.), deben colocarse las correspondientes placas de identificación.

PARÁGRAFO D.9.2.11.6. Deben tenerse señales e inscripciones suficientemente visibles que indiquen a las personas que se encuentran en la cabina saber en qué piso se ha detenido el ascensor.

ARTÍCULO D.9.2.12. Conservación e inspección de los ascensores. La conservación, la inspección y el registro de los ascensores, debe hacerse cumpliendo con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.9.2.12.1. Los trabajos periódicos de conservación del ascensor deben ser efectuados por personal competente.

PARÁGRAFO D.9.2.12.2. Antes de su entrada a servicio, y después a intervalos regulares, los ascensores deben inspeccionarse. Cuando estas inspecciones no las efectúe un servicio público, debe encargarse de ellas un organismo o una persona autorizada por las entidades públicas.

PARÁGRAFO D.9.2.12.3. Las características del ascensor deben figurar en un registro que también debe contener los planos de la instalación del edificio y los esquemas eléctricos.

D.9.2.12.3.1. Deben figurar en el registro los datos y el resultado de las inspecciones mencionadas en el artículo D.9.2.12.

D.9.2.12.3.2. El registro debe estar en poder del servicio encargado de la conservación.

D.9.2.12.3.3. En caso que lo solicite, debe entregarse al propietario del ascensor una copia del registro o parte del mismo.

Sección D.9.3 MONTACARGAS

ARTÍCULO D.9.3.1. Recinto.

Los siguientes son los requisitos que deben cumplir los recintos de montacargas:

PARÁGRAFO D.9.3.1.1. General.

D.9.3.1.1.1. Los requisitos aquí especificados son aplicables a los recintos que contienen uno o varios montacargas.

D.9.3.1.1.2. El contrapeso de un montacargas debe encontrarse de preferencia en el mismo recinto que la cabina.

PARÁGRAFO D.9.3.1.2. Cierre del recinto. Todo recinto debe estar totalmente cerrado mediante paredes llenas que cumplan las condiciones expuestas en el parágrafo D.9.3.1.4.

Únicamente deben autorizarse las siguientes aberturas:

a) Las puertas de acceso a los pisos;

b) Las puertas de inspección del recinto;

c) Los orificios de ventilación, y

d) Las aberturas permanentes entre el recinto y el cuarto de máquinas o de poleas del reenvío.

D.9.3.1.2.1. Si no exige requisito especial alguno contra los riesgos de incendio, puede, sin embargo admitirse la utilización de protecciones en forma de reja o perforadas para el cierre del recinto a partir de una altura de 2.50 m por encima del suelo de los rellenos y del borde de los peldaños de escalera (en caso de existir ésta). Las dimensiones de los claros o de las perforaciones debe ser como máximo de 75 mm.

PARÁGRAFO D.9.3.1.3. Puertas de inspección. Las puertas de inspección sólo deben preverse en caso de necesidad por exigirlo las labores de inspección y de conservación del material. En caso de instalarse deben cumplir con los requisitos siguientes:

D.9.3.1.3.1. Las puertas de inspección no deben abrirse hacia el interior del recinto.

D.9.3.1.3.2. Las puertas de inspección deben proveerse de una cerradura eficaz, y el funcionamiento del montacargas debe subordinarse automáticamente al mantenimiento en posición cerrada de las citadas puertas. Por otro lado, si la parte inferior del vano de una puerta de inspección se encuentra a menos de 60 cm del suelo, el funcionamiento del montacargas debe también subordinarse al bloqueo de la puerta.

D.9.3.1.3.3. El corte de los contactos debe hacerse por separación y por arranque, incluso en el caso en que se hayan soldado accidentalmente.

D.9.3.1.3.4. Las puertas de inspección deben ser de alma llena y responder a las mismas condiciones de resistencia mecánica y de resistencia al fuego que las puertas de acceso.

PARÁGRAFO D.9.3.1.4. Materiales constitutivos de las paredes del recinto. Las paredes del recinto deben poseer resistencia mecánica y rigidez suficientes.

PARÁGRAFO D.9.3.1.5. Protección en caso de caída de los elementos suspendidos. Los recintos no deben hallarse situados encima de un lugar accesible a las personas, a menos que:

D.9.3.1.5.1. Bajo los amortiguadores o cualquier otro sistema de tope de la cabina, se instale un pilar de resistencia suficiente que descienda hasta el suelo firme, o cualquier otro dispositivo que ofrezca garantías suficientes, o bien que la cabina esté provista de un paracaídas.

D.9.3.1.5.2. Se instale bajo los amortiguadores o bajo cualquier otro sistema de tope del contrapeso, un pilar de resistencia suficiente que descienda hasta el suelo firme, o cualquier otro dispositivo que ofrezca garantías suficientes, o bien que el contrapeso tenga paracaídas.

PARÁGRAFO D.9.3.1.6. Recinto que contiene cabina o contrapeso pertenecientes a varios montacargas. Entre los elementos móviles, cabina o contrapeso, pertenecientes a montacargas diferentes, debe existir una separación, de por lo menos 2.50 m de altura, que se extienda desde el fondo del foso.

D.9.3.1.6.1. Si sobre el techo de la cabina de uno de los montacargas puede situarse una persona (lo cual sólo debe autorizarse si la cabina reposa sobre sus amortiguadores), la separación mínima prevista debe prolongarse 3.50 m.

PARÁGRAFO D.9.3.1.7. Recorrido libre de seguridad para los montacargas de adherencia. Cuando el contrapeso descanse sobre sus amortiguadores o cualquier otro sistema de tope, el recorrido de la cabina, aun posible en sentido ascendente, debe ser por lo menos igual a los dos tercios de la distancia de parada por gravedad correspondiente a la velocidad nominal del montacargas (0.035 V2, en donde el recorrido se expresa en metros y la velocidad en metros por segundo), con un mínimo de 25 cm.

PARÁGRAFO D.9.3.1.8. Recorrido libre de seguridad para los montacargas de tambor de enrollamiento. Cuando la cabina se encuentre en un nivel superior, el recorrido aun en sentido ascendente debe ser por lo menos igual a 16 cm más trece veces la distancia de parada por gravedad correspondiente a la velocidad nominal del montacargas (0.65 V2, en donde el recorrido se expresa en metros y la velocidad en metros por segundo), con un mínimo de 25 cm.

D.9.3.1.8.1. Si se utiliza un contrapeso cuando la cabina descansa sobre sus amortiguadores o cualquier otro sistema de tope totalmente comprimidos, el recorrido aun en sentido ascendente debe ser por lo menos igual a 16 cm más trece veces la distancia de parada por gravedad

correspondiente a la velocidad nominal del montacargas (0.65 V2, en donde el recorrido se expresa en metros y la velocidad en metros por segundo).

PARÁGRAFO D.9.3.1.9. Foso. La parte inferior del recinto debe ser un foso protegido de infiltraciones de agua.

D.9.3.1.9.1. Los elementos situados en el foso deben ser de fácil acceso desde el exterior si las dimensiones del foso son reducidas. Si existe una puerta especial de acceso al foso además de la puerta de acceso al piso, ésta debe cumplir con los requisitos de los literales D.9.3.1.3.1, D.9.3.1.3.2 y D.9.3.1.3.3.

PARÁGRAFO D.9.3.1.10. Prohibición de instalar en el recinto, material ajeno al servicio del montacargas. El recinto debe destinarse exclusivamente al servicio de montacargas. No debe albergar canalizaciones ni otros dispositivos cualesquiera ajenos al servicio del monta cargas.

ARTÍCULO D.9.3.2. Cuartos de máquinas y de Poleas.

Los cuartos de máquinas y de poleas, deben cumplir con los requisitos de este artículo.

PARÁGRAFO D.9.3.2.1. Las siguientes son las disposiciones generales que regulan, tanto los cuartos de máquinas como los cuartos de poleas:

D.9.3.2.1.1. En lo que respecta a los cuartos de máquinas, las disposiciones previstas en los parágrafos D.9.3.2.2 y D.9.3.2.3, han sido establecidas en la hipótesis de que la máquina del montacargas se encuentre situada en el interior del recinto o en un cofre de dimensiones reducidas. Cuando no es éste el caso, se aplican las prescripciones del artículo D.9.2.2.

D.9.3.2.1.2. En lo que respecta a los cuartos de poleas, las disposiciones previstas en los parágrafos D.9.3.2.2 y D.9.3.2.3 son aplicables en las mismas hipótesis que para los cuartos de máquinas, con excepción de lo especificado en los literales D.9.3.2.3.1, D.9.3.2.3.4 y D.9.3.2.3.5.

PARÁGRAFO D.9.3.2.2. Accesos. Los accesos desde la vía pública al interior de los locales donde están alojadas las máquinas y aparatos anexos deben ser practicables y utilizables con toda seguridad, incluso en caso de intemperie.

D.9.3.2.2.1. El acceso del personal a los locales donde se hallan las máquinas y aparatos conexos debe efectuarse preferiblemente enteramente (sic) por escaleras.

D.9.3.2.2.2. En caso de imposibilidad, pueden utilizarse escaleras móviles que se ajusten a las condiciones siguientes:

a) Que no puedan deslizarse ni caerse;

b) Que en posición del empleo, si no están fijas, formen un ángulo máximo de 60°con respecto al plano horizontal;

c) Que se reserven exclusivamente a este uso y se encuentren disponibles durante todo tiempo en las proximidades, para cuyo efecto deben tomarse las disposiciones necesarias, y

d) Deben completarse en su parte superior por uno o dos tramos al alcance de la mano.

PARÁGRAFO D.9.3.2.3. Construcción y equipo de los locales. Las dimensiones y la disposición de los locales desde los cuales el personal encargado del mantenimiento llega a los elementos de la máquina y aparatos conexos, debe permitir a dicho personal el acceso con toda seguridad y facilidad a todos los elementos, en especial a las conexiones eléctricas. En particular, debe disponerse de una distancia horizontal mínima de 75 cm delante de las superficies útiles de los tableros electrónicos para poder tener acceso a material que contengan.

D**.**9.3.2.3.1. Para los locales de acceso, la altura libre de circulación no debe ser inferior a 1.80 m.

D.9.3.2.3.2. Los escotillones de acceso, cuando estén cerrados, deben ser capaces de soportar el peso de las personas que puedan encontrarse encima. Cuando los escotillones se encuentren abiertos, deben adoptarse las medidas adecuadas para prevenir los peligros de caídas. Las puertas o escotillones que dan acceso a las máquinas deben proveerse de una cerradura con llave que permita, cuando estén bloqueadas, abrir sin llave desde el interior.

D.9.3.2.3.3. Deben adoptarse las disposiciones pertinentes para asegurar una iluminación eléctrica suficiente. Esta iluminación debe contar con toma

de corriente independiente de la línea de alimentación de la máquina, ya provenga de conducción diferente o se toma de la que alimenta la máquina en un lugar superior al del interruptor principal del montacargas.

D.9.3.2.3.4. En las proximidades del acceso a la máquina y a la altura habitual debe existir un interruptor colocado en el exterior que permita la iluminación de la parte del recinto en que se halla situada la máquina. Deben preverse una o varias tomas de corriente.

D.9.3.2.3.5. El lugar donde se hallan la máquina y aparatos anexos debe estar ventilado de forma que los motores, los aparatos y las conducciones eléctricas estén, dentro de lo posible, moceo del polvo, vapores nocivos y humedad.

D.9.3.2.3.6. A no ser que se acuerde otra cosa, la temperatura ambiente de los cuartos de máquinas y poleas debe estar comprendida entre +5℃ y +40℃.

D.9.3.2.3.7. Los desechos, deben depositarse en un recipiente incombustible provisto de tapa.

D.9.3.2.3.8. Cuando el recinto se extiende para prestar servicio de montacargas al último nivel, el piso de la sala de máquinas debe ser independiente del techo del nivel mencionado.

ARTÍCULO D.9.3.3. Puertas de acceso.

Las puertas de acceso deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.9.3.3.1. Disposiciones generales. Las aberturas que dan al recinto y sirven de acceso a la cabina deben proveerse de puertas de alma llena que, cuando estén cerradas, obturen completamente las aberturas, a reserva de los juegos necesarios, los cuales deben limitarse lo más posible y, en todo caso, ser inferiores a 6 mm.

PARÁGRAFO D.9.3.3.2. Resistencia de las puertas y de sus cercos. Las puertas y sus cercos deben construirse de forma que conserven en todo tiempo la indeformabilidad de los batientes; a tal efecto se aconsejan las puertas metálicas.

D.9.3.3.2.2. Las puertas, incluidas cuando existan, las mirillas de cristal y las cerraduras, deben poseer resistencia mecánica y rigidez suficientes.

PARÁGRAFO D.9.3.3.3. Ancho de las puertas. El paso libre de las puertas de acceso a los pisos no debe sobrepasar en más de 10 cm el ancho de la entrada de la cabina.

PARÁGRAFO D.9.3.3.4. Iluminación de las inmediaciones. La iluminación natural o artificial de los accesos próximos a las puertas debe asegurarse de tal manera que todos los usuarios puedan ver los objetos que allí se hallen.

PARÁGRAFO D.9.3.3.5. Protección contra el riesgo de caída. En condiciones de funcionamiento normal no debe ser posible abrir una puerta de acceso (o uno de sus batientes si la puerta tiene varios), a menos que la cabina se encuentre en la zona de desbloqueo de la puerta.

D.9.3.3.5.1. Además para los montacargas cuya velocidad nominal sea superior a 85 cm/s, la apertura sólo debe ser posible si la cabina está parada o a punto de pararse.

D.9.3.3.5.2. La zona de desbloqueo debe ser, como máximo, de 20 cm a ambos lados del nivel servido por el montacargas.

PARÁGRAFO D.9.3.3.6. Protección contra el deslizamiento. No debe ser posible poner en funcionamiento el montacargas o mantenerlo en funcionamiento si está abierta una puerta de acceso (o un batiente si la puerta tiene varios).

PARÁGRAFO D.9.3.3.7. Bloqueo y desbloqueo de emergencia. Todas las puertas de acceso deben proveerse de una cerradura especial que permita cumplir los requisitos previstos en el parágrafo D.9.3.3**.**5.

D.9.3.3.7.1. Para los montacargas de velocidad superior a 85 cm/s y para aquellos en que el suelo de la cabina se encuentra a menos de 60 cm por encima del suelo del piso, cuando la cabina se encuentra parada normalmente ante uno de los pisos, el bloqueo debe controlarse eléctricamente, de manera que el funcionamiento del montacargas fuera de la zona de desbloqueo sólo sea posible si los elementos macho y hembra de la cerradura encajan adecuadamente.

D.9.3.3.7.2. Para los demás montacargas puede aceptarse un desbloqeo no controlado eléctricamente.

D.9.3.3.7.3. Cada una de las puertas de acceso debe poder desbloquearse desde el exterior con ayuda de una llave especial.

D.9.3.3.7.4. Los dispositivos de bloqueo y desbloqueo deben protegerse contra las manipulaciones imprudentes.

PARÁGRAFO D.9.3.3.8. Dispositivos de control del cierre de las puertas de acceso. Las puertas de acceso deben proveerse de un dispositivo eléctrico de control del cierre que se ajuste a las condiciones previstas en el parágrafo D.9.3.3.6. Este dispositivo puede ser común al dispositivo de control del bloqueo.

PARÁGRAFO D.9.3.3.9. Disposiciones comunes a los dispositivos de control de bloqueo y del cierre de las puertas. Las siguientes son las disposiciones comunes a los dispositivos de control de bloqueo y de cierre de las puertas.

D.9.3.3.9.1. Los contactos eléctricos deben ser tales que la apertura del elemento controlado implique obligatoriamente la separación de los terminales de contacto por arranque, incluso en el caso de que estuviesen soldados accidentalmente.

D.9.3.3.9.2. Deben adoptarse todas las disposiciones posibles para mantener siempre convenientemente aislados los conductores y los bornes de entrada, por una parte, y los conductores y los bornes de salida, por otra.

D.9.3.3.9.3. En los montacargas cuyo suelo de cabina esté a menos de 60 cm por encima del suelo de acceso cuando la cabina está normalmente parada en un piso servido, y cuya velocidad nominal sea como máximo igual a 85 cm/s, las disposiciones indicadas en el literal D.9.3.3.9.1, deben aplicarse también a los contactos que permiten asegurar el funcionamiento del montacargas en la zona de desbloqueo, con la puerta no bloqueada.

D.9.3.3.9.4. No debe ser posible hacer funcionar los montacargas a que se hace referencia en el literal D.9.3.3.7.1 con la puerta abierta o no bloqueada mediante una única maniobra no prevista en el funcionamiento normal.

PARÁGRAFO D.9.3.3.10. Caso de puertas de acceso con varios batientes unidos entre sí mecánicamente. Cuando una puerta de acceso tiene varios batientes unidos entre sí mecánicamente, puede autorizarse, para responder a las prescripciones de los parágrafos D.9.3.2.5 y D.9.3.3.9, las medidas siguientes:

a) Bloquear sólo un batiente, a condición de que este bloqueo único impida la apertura de los otros batientes, y

b) Colocar el dispositivo eléctrico de control de cierre sobre un solo batiente.

D.9.3.3.10.1. Cuando los batientes de una puerta de acceso estén unidos entre sí por una conexión indirecta (es decir, por cable, correa o cadena), dicha conexión debe concebirse de manera que resista los esfuerzos normalmente previsibles y debe verificarse periódicamente.

ARTÍCULO D.9.3.4. Cabina y Contrapeso.

La cabina y el contrapeso deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.9.3.4.1. Dimensiones de las cabinas. Las dimensiones y la constitución de la cabina deben impedir el acceso de las personas. A este efecto, las dimensiones horizontales de la misma (ancho y profundidad) no deben ser superiores a 1 m y su altura no sobrepasar 1.25 m. No obstante, puede admitirse una altura superior a 1.25 m si la cabina está compuesta de varios compartimientos fijos cuyas dimensiones fueran las indicadas anteriormente.

PARÁGRAFO D.9.3.4.2. Paredes, suelo y techo de la cabina. Con excepción de su acceso, la cabina debe encerrarse enteramente mediante las paredes, un suelo y un techo.

D.9.3.4.2.1. Las paredes de la cabina, el suelo de la misma, su techo y, eventualmente, las repisas de los compartimientos en que esté dividida la cabina deben:

a) Tener suficiente resistencia mecánica, y

b) Conservar en caso de incendio, y durante el tiempo necesario, su resistencia mecánica, y no deben construirse con materiales combustibles o productores de gases y humos.

D.9.3.4.2.2. Las paredes, el suelo, el techo y, eventualmente, las repisas de los compartimientos en que esté dividida la cabina deben tener solidez suficiente para resistir la presión a que se someten durante el funcionamiento normal del montacargas, durante el contacto de la cabina con sus amortiguadores (u otro sistema de tope) o durante la puesta en marcha del paracaídas, cuando la cabina esté provista de éste.

PARÁGRAFO D.9.3.4.3. Placa de umbral y freno de la cabina. La altura de la cabina, si ésta se encuentra a un nivel normal de acceso, debe ser de un valor igual al de la altura de la puerta de entrada, aumentada en la parte superior e inferior por el valor de la semizona de desbloqueo más 15 cm.

PARÁGRAFO D.9.3.4.4. Puertas de cabina. No es necesario que la cabina esté provista de puerta si se toman todas las disposiciones útiles para evitar que las cargas transportadas entren en contacto con las paredes del recinto.

PARÁGRAFO D.9.3.4.5. Contrapeso. Si el contrapeso está compuesto de varios pesos, para prevenir el desplazamiento de éstos, puede utilizarse un batido en el cual se mantengan dichos pesos o un mínimo de dos tirantes (esta última disposición no es admisible en el caso de pesos de cemento).

ARTÍCULO D.9.3.5. Elementos de suspensión y paracaídas.

Los elementos de suspensión y el paracaídas deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.9.3.5.1. Tipo de suspensión y número de cables y cadenas. Las cabinas y contrapesos deben suspenderse mediante cables de acero cuyos hilos sean paralelos (en contacto lineal) en un mismo ramal o, mediante cadenas de rodillos. Se prohíbe el uso de cadenas de suspensión sólo para compensación.

D.9.3.5.1.1. Si la carga total suspendida (peso de la cabina más la carga nominal) es superior a 100 kg, debe haber como mínimo dos cables o cadenas. Los cables o cadenas deben ser independientes.

PARÁGRAFO D.9.3.5.2. Relación entre el diámetro de las poleas y el diámetro de los cables; coeficiente de seguridad de los cables o cadenas. La relación entre el diámetro de las poleas y el diámetro de los cables de suspensión debe ser como mínimo de 40, cualquiera que sea el número de ramales de los cables.

D.9.3.5.2.1. Los factores de seguridad para cables y cadenas deben calcularse de acuerdo con la tabla D.9-2.

TABLA D.9-2

FACTORES DE SEGURIDAD PARA CABLES Y CADENAS

VELOCIDAD DE LOS CABLES O CADENAS (m/s)	CABLES	CADENAS
0.25	4.8	6.0
0.50	5.2	6.5
0.75	5.5	6.9
1.00	5.9	7.4
1.25	6.2	7.8
1.50	6.6	8.3
1.75	7.0	8.8
2.00	7.3	9.1
2.25	7.7	9.6
2.50	8.0	10.0

PARÁGRAFO D.9.3.5.3. Adherencia de los cables (para los montacargas de adherencia). La cabina no debe poder desplazarse hacia arriba cuando, encontrándose la cabina apoyada en sus topes, se imprima al grupo tractor un movimiento de rotación en sentido descendente.

D.9.3.5.3.1. Los cables no deben deslizarse, sólo en muy escasa medida, después de pararse la tracción, cuando la cabina, a la velocidad nominal con una sobrecarga de 25%, es frenada en sentido descendente al llegar a un piso.

PARÁGRAFO D.9.3.5.4. Enrollamiento de los cables (para los montacargas de tambor). Cuando la cabina descanse sobre los amortiguadores (u otro sistema de tope) debe quedar como mínimo una vuelta y media no utilizada en el tambor.

D.9.3.5.4.2. Sobre el tambor no debe haber más de una capa de cables enrollados.

PARÁGRAFO D.9.3.5.5. Repartición de la carga entre cables o las cadenas. Conviene instalar un dispositivo que permita igualar la carga entre los cables o las cadenas. En el caso de suspensión con dos cables o cadenas debe proporcionarse un bloqueo eléctrico que provoque la parada del montacargas si se producen en un cable o cadena, un alargamiento anormal.

PARÁGRAFO D.9.3.5.6. Protección de elementos de suspensión. Deben adoptarse las disposiciones necesarias para evitar que los cables de suspensión salgan de sus gargantas y que entre las gargantas y los cables (o entre dientes y cadenas) puedan alojarse elementos extraños.

PARÁGRAFO 9.3.5.7. Paracaídas. Si se emplean paracaídas éstos deben ajustarse a las disposiciones siguientes:

D.9.3.5.7.1. Los paracaídas de la cabina y el contrapeso deben ser de acción amortiguada si la velocidad nominal del montacargas es superior a 1.50 m/s.

D.9.3.5.7.2. Los paracaídas de la cabina y el contrapeso deben accionarse por un limitador de velocidad si la velocidad nominal del montacargas es superior a 1.50 m/s. En este caso deberían aplicarse las disposiciones del parágrafo D.9.2.5.8.

PARÁGRAFO D.9.3.5.8. Control eléctrico. En caso de accionamiento del paracaídas, debe existir un dispositivo que provoque el corte del circuito del control del motor y del freno.

ARTÍCULO D.9.3.6. Guías, topes y dispositivos de parada.

Las guías, los topes y los dispositivos de parada, deben cumplir con los requisitos dados en este artículo.

PARÁGRAFO D.9.3.6.1. Requisitos generales. Las guías, sus soportes y los dispositivos que unen los diversos elementos deben ser lo bastante resistentes para contrarrestar los esfuerzos debidos a la actuación del paracaídas si la cabina o el contrapeso disponen de él, y las flexiones provocadas por una excentricidad de la carga durante el servicio; en este

último caso, las flechas que se produzcan en las guías no deben sobrepasar un valor máximo para que no se dificulte el funcionamiento normal del montacargas.

D.9.3.6.1.1. La fijación de las guías a sus soportes y al edificio debe permitir la compensación automática, o por medio de simple reglaje, sin ninguna otra operación, de los efectos debidos al asiento normal del edificio y a la contracción del hormigón.

PARÁGRAFO D.9.3.6.2. Conducción de la cabina. La conducción de la cabina debe realizarse mediante guías metálicas rígidas.

PARÁGRAFO D.9.3.6.3. Conducción del contrapeso. La conducción del contrapeso puede efectuarse por medio de guías metálicas rígidas o, para distancias no superiores a 30 m, entre fijaciones rígidas, mediante cables o cables guías.

D.9.3.6.3.1. Cuando la conducción del contrapeso se efectúe por cables o cables guías, éstos no deben ser menos de dos. La instalación debe concebirse de tal forma que se evite todo contacto entre el contrapeso, por una parte, y la cabina o el recinto, por otra. Cada cable, o cable guía debe mantenerse tenso.

PARÁGRAFO 9.3.6.4. Topes de la cabina y del contrapeso. Los montacargas deben proveerse de amortiguadores (u otro sistema de tope) en la extremidad inferior del recorrido de la cabina y del contrapeso.

PARÁGRAFO D.9.3.6.5. Dispositivos de parada normal en los niveles extremos servidos. La parada normal de la cabina en los niveles extremos debe efectuarse automáticamente. La parada debe hacerse por apertura de contactos situados en el recinto o en el selector.

D.9.3.6.5.1. Esta apertura debe efectuarse directamente por la cabina o por el selector, a condición de que éste se halle ligado a la cabina por cable, cadena o cinta cuya rotura provoque la parada del montacargas.

PARÁGRAFO D.9.3.6.6. Dispositivos de seguridad al final del recorrido. Además de los dispositivos de parada mencionados en el parágrafo D.9.3.6.5, deben instalarse dispositivos de seguridad de final de recorrido que cumplan con los requisitos siguientes:

D.9.3.6.6.1. Los dispositivos de seguridad de final de recorrido deben regularse de manera que intervengan después de los dispositivos normales de parada en los pisos extremos servidos por el montacargas y antes de que la cabina o el contrapeso (si éste existe) entren en contacto con los amortiguadores (u otros sistemas de tope).

D.9.3.6.6.2. Los dispositivos de seguridad, en el caso de montacargas de tambor de enrollamiento, deben cortar directamente el circuito que alimenta el motor y el freno. Conviene tomar la medidas para que el motor no pueda alimentar las bobinas que controlan el freno.

D.9.3.6.6.3. En el caso de montacargas de adherencia, estos dispositivos deben cortar directamente el circuito que alimenta el motor y el freno. Conviene tomar las medidas necesarias para que el motor no pueda alimentar las bobinas que controlan el freno.

PARÁGRAFO D.9.3.6.7. Dispositivo de seguridad en el caso que al descender la cabina o el contrapeso encuentren un obstáculo. En el caso de montacargas con tambor de enrollamiento, debe disponerse de un dispositivo muelle, de cable o cadena, que interrumpa la corriente y provoque la parada del montacargas si la cabina o el contrapeso encuentran un obstáculo durante su movimiento de descenso.

ARTÍCULO D.9.3.7. Juego entre elementos móviles y recinto y entre elementos móviles.

PARÁGRAFO D.9.3.7.1. Juego entre el umbral de la cabina y el de una puerta de acceso abierta. Cuando la cabina se encuentra parada en uno de los niveles servidos, el juego entre el umbral de la misma y el umbral de una puerta de acceso abierta no debe ser superior a 35 mm.

PARÁGRAFO D.9.3.7.2. Juego entre contrapeso y recinto. Cuando el contrapeso es guiado por guías rígidas o cables, el juego en el lugar más desfavorable debe ser por lo menos de 5 cm. Para que se cumpla esta condición es necesario prever un juego mayor al concebir la instalación, juego que debe ser mayor cuanto mayor sea la distancia entre las sujeciones.

PARÁGRAFO D.9.3.7.3. Juego entre elementos móviles. Cuando el contrapeso es guiado por guías rígidas o cables, el juego debe ser como mínimo de 7 cm en el lugar más desfavorable. Para que se cumpla esta

condición debe preverse un juego mayor al concebir la instalación, juego que debe ser mayor, cuanto mayor sea la distancia entre las sujeciones.

ARTÍCULO D.9.3.8. Máquinas.

Las máquinas de los equipos de montacargas, deben cumplir con los requisitos de este artículo.

PARÁGRAFO D.9.3.8.1. Tracción. La tracción debe desarrollarse por adherencia mediante el empleo de poleas y cables o por tambor de enrollamiento mediante el empleo de tambor y cables de piñones y cadenas.

PARÁGRAFO D.9.3.8.2. Empleo de correas. Pueden emplearse correas para acoplar el motor o los motores al órgano móvil sobre el cual actúa el freno mecánico, a condición de que las correas sean de tipo trapezoidal o articuladas y que su número sea igual a la cantidad mínima determinada por el cálculo más 1.

PARÁGRAFO D.9.3.8.3. Empleo de poleas en voladizo. Cuando se utilicen poleas en voladizo, deben adoptarse las disposiciones pertinentes para evitar que salgan los cables de sus gargantas.

PARÁGRAFO D.9.3.8.4. Sistema de frenado. El montacargas debe proveerse de un sistema de frenado que incluya obligatoriamente un freno mecánico y utilice eventualmente, además, otros medios.

D.9.3.8.4.1. El sistema de frenado debe funcionar automáticamente en caso de faltar la corriente eléctrica que alimenta el grupo tractor o la corriente de maniobra.

D.9.3.8.4.2. El sistema de frenado debe poder parar la cabina cuando ésta se desplace en sentido descendente a la velocidad nominal con su carga nominal aumentada en 25%.

D.9.3.8.4.3. El freno mecánico debe cumplir los requisitos siguientes:

a) Poder mantener el grupo tractor parado cuando la cabina esté cargada con su carga nominal aumentada en 25%;

b) El dispositivo sobre el cual actúa el freno debe conectarse con la polea (o piñón) de arrastre por una conexión mecánica, excluyéndose toda conexión eléctrica, y

c) El desfrenado en funcionamiento normal debe asegurarse por la acción permanente de corriente eléctrica. Cuando el motor de un montacarga pueda funcionar con generador, los electroimanes o motores que accionan el freno deben conectarse de tal manera que no puedan ser alimentados eventualmente por el motor de tracción; el frenado debe ser efectivo desde el momento de apertura del circuito que afloja el freno.

PARÁGRAFO D.9.3.8.5. Dispositivo de emergencia. El montacargas debe proveerse de un dispositivo que permita, incluso si cesa la corriente de alimentación, llevar la cabina con su carga nominal a uno de los pisos más próximos. Este dispositivo no debe tener ni volante con radios ni manivela.

D.9.3.8.5.1. Si el dispositivo de emergencia puede provocar el desbloqueo del freno:

a) Debe estar únicamente a disposición de las personas que hayan recibido las instrucciones necesarias;

b) Debe necesitar una acción permanente de la persona que efectúa dicho desbloqueo, y

c) Debe indicarse claramente el sentido del desplazamiento.

PARÁGRAFO D.9.3.8.6. Velocidad. La velocidad del montacargas, medida en descenso a media carga nominal y en la zona media del recorrido, estando excluidos todos los períodos de aceleración o de desaceleración, no debe sobrepasar la velocidad nominal en más de 5%.

PARÁGRAFO D.9.3.8.7. Protección de las máquinas. Los pasadores y otras piezas análogas que formen salientes, los ejes con un extremo libre, los engranajes y las correas deben proveerse de protecciones adecuadas.

PARÁGRAFO D.9.3.8.8. Factores de seguridad de las máquinas impulsoras y poleas. Las máquinas impulsoras y poleas deben diseñarse con un factor de seguridad basado en la carga estática (carga nominal + peso de la cabina + peso de los cables de suspensión + peso del contrapeso, etc.) no menor de:

a) 6 para acero, y

b) 9 para fundición de hierro y otros materiales.

ARTÍCULO D.9.3.9. Instalaciones y Equipos Eléctricos.

Los siguientes son los requisitos que deben cumplir las instalaciones y los equipos eléctricos de un sistema de montacargas:

PARÁGRAFO D.9.3.9.1. General. Deben adoptarse las precauciones necesarias para evitar los accidentes que puedan resultar de contactos ocasionales o de defectos de aislamiento, tanto con respecto a tierra como entre conductores. En particular, ningún defecto en el aislamiento con respecto a tierra debe originar la puesta en marcha del montacargas ni impedir que actúen los dispositivos de seguridad.

PARÁGRAFO D.9.3.9.2. Protección de los motores. Los motores de tracción deben protegerse contra sobrecargas y cortocircuitos. Además deben adoptarse las disposiciones adecuadas para evitar que se deteriore el material en caso de interrupción de la corriente en una sola fase.

PARÁGRAFO D.9.3.9.3. Tensión de alimentación de los circuitos de mando y de seguridad. La tensión eficaz admisible entre conductores en los circuitos de mando y de bloqueo no debe ser superior a 250 voltios.

PARÁGRAFO D.9.3.9.4. Corte omnipolar del circuito de alimentación. La red de alimentación del local de máquinas debe disponer de un interruptor omnipolar colocado junto a la máquina. Dicho interruptor debe desconectar a la vez todas las fases correspondientes a la alimentación de la máquina, menos la alimentación del circuito de alumbrado de la máquina.

PARÁGRAFO D.9.3.9.5. Circuito de alumbrado. El alumbrado eléctrico de la máquina debe asegurarse independientemente de la alimentación del grupo tractor; y puede provenir de otra red o derivarse de la que alimenta al grupo tractor, aunque en un punto anterior al lugar en que esté instalado el interruptor descrito en el parágrafo D.9.3.9.4.

ARTÍCULO D.9.3.10. Mandos, prioridades.

Los mandos deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.9.3.10.1. Mando de los desplazamientos. Las maniobras de desplazamiento deben hacerse por medios eléctricos. Los botones de mando deben situarse en cajas, de manera que no sea accesible ninguna pieza bajo tensión.

PARÁGRAFO D.9.3.10.2. Prioridades. Mediante un dispositivo de retardación debe impedirse la partida de la cabina durante un período mínimo de dos segundos consecutivos a una parada, tiempo suficiente para permitir que los usuarios abran una puerta.

ARTÍCULO D.9.3.11. Rótulos e instrucciones de maniobra.

Todas las placas, carteles y anuncios con instrucciones de maniobra deben fabricarse con materiales resistentes y duraderos, estar situados en lugares visibles e impresos en caracteres perfectamente legibles. De acuerdo con su localización éstos deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.9.3.11.2. En la cabina y en los rellanos. Debe indicarse la carga nominal útil del montacargas, expresada en unidad de masa; en montacargas pequeños debe prohibirse su utilización por parte de las personas.

D.9.3.11.2.1. Debe fijarse en la cabina o en cada rellano, cuando sea necesario, las correspondientes instrucciones de maniobra y de seguridad. En particular, en el caso de que la cabina del montacargas carezca de puerta, debe indicarse que han de alejarse de la pared del recinto las cargas transportadas.

PARÁGRAFO 9.3.11.3. En los cuartos de máquinas y de poleas. En las puertas o escotillones de acceso a los cuartos de máquinas o de poleas debe colocarse rótulos con la inscripción: "Cuarto de maquinaria del ascensor peligro . Se prohíbe la entrada a toda persona ajena al servicio".

D.9.3.11.3.1. En el cuarto de máquinas o en el interior del cercado deben figurar las instrucciones a seguir en caso de paro fortuito.

PARÁGRAFO D.9.3.11.4. En la parte exterior del recinto. En la proximidad de las puertas de acceso al recinto debe colocarse un rótulo en el que figure la inscripción: "Peligro-Recinto del montacargas", o "Peligro-Recinto del ascensor".

PARÁGRAFO D.9.3.11.5. En un travesaño del bastidor de la cabina. En la proximidad del amarre debe colocarse una placa que indique:

a) El nombre del constructor del montacargas;

b) El año de instalación;

c) La carga nominal, y

d) El número de cables, su diámetro y carga de rotura de cada cable, o en el caso de suspensión por cadenas, el número de éstas, su tipo, construcción, peso y carga de rotura para cada una.

D.9.3.11.5.1. Salvo para los montacargas de pequeñas dimensiones, debe colocarse un rótulo indicando que se prohíbe subir sobre el techo de la cabina, a no ser que ésta repose sobre sus amortiguadores.

PARÁGRAFO D.9.3.11.6. Placas de identificación del material. Sobre los elementos constitutivos del montacargas, deben colocarse las correspondientes placas de identificación.

ARTÍCULO D.9.3.12. Carga y capacidad.

La máquina, los medios de suspensión del carro y contrapeso, vigas y soportes de la maquinaria deben diseñarse e instalarse para sostener el peso de la cabina con su carga nominal la cual, debe ser menor que la especificada en la tabla D.9-3, basada en el área neta interior de la cabina.

TABLA D.9-3 **CARGA NOMINAL**	
AREA NETA INTERIOR DE LA CABINA (MÁXIMA) (m2)	CARGA NOMINAL (Kg)
0.40	45
0.50	70
0.60	140
0.80	200

1.25	250

NOTA: Para valores intermedios se puede (sic) interpolar. La carga nominal que se transporte no debe ser mayor de 250 kg.

ARTÍCULO D.9.3.13 MONTACARGAS DE TRACCIÓN MANUAL.

Los montacargas de tracción manual deben cumplir con los siguientes requisitos:

PARÁGRAFO D.9.3.13.1 Los montacargas de tracción manual que tienen una carga nominal mayor de 35 kg deben suspenderse por medio de cables de acero, hierro o cadenas con un factor de seguridad no menor que 4.5.

PARÁGRAFO D.9.3.13.2 Los montacargas de tracción manual que tienen una carga nominal igual o menor de 35kg pueden suspenderse por cadenas de manila o algodón trenzado con un factor de seguridad que 6.

ARTÍCULO 9.3.14. CONSERVACIÓN E INSPECCION DE LOS MONTACARGAS

PARÁGRAFO D.9.3.14.1. Los trabajos periódicos de conservación del montacargas deben ser ejecutados por personal competente.

PARÁGRAFO D.9.3.14.2. Antes de su entrada en servicio, y después, a intervalos regulares, los montacargas deben inspeccionarse.

Sección D.9.4 ESCALERAS MECÁNICAS

ARTÍCULO D.9.4.1. General.

Las normas de esta sección contemplan el diseño, operación y mantenimiento de las escaleras mecánicas.

ARTÍCULO D.9.4.2. Protección Contra el Fuego Para el Armazón y los Espacios Maquinaria.

Los lados y la superficie inferior de la escalera, el armazón y los espacios de maquinaria deben encerrarse con materiales retardantes del fuego. Para protección de las maquinarias y espacios de control debe proveerse una ventilación adecuada.

ARTÍCULO D.9.4.3. Requisitos para la construcción.

Los siguientes son los requisitos constructivos que deben cumplir las instalaciones de escaleras mecánicas: (sic).

PARÁGRAFO D.9.4.3.1. Ángulo de inclinación. El ángulo de inclinación con la horizontal no debe ser mayor de 36°.

PARÁGRAFO D.9.4.3.2. Altura de paso. La mínima altura de paso medida entre la huella del escalón y el techo debe ser de 2.00 m.

PARÁGRAFO D.9.4.3.3. Barandas. Las barandas deben cumplir con los requisitos siguientes:

D.9.4.3.3.1. A cada lado de la escalera debe proveerse una baranda sólida y resistente. En el lado interior, las barandas deben ser planas y lisas, a excepción de las molduras de protección necesarias que deben, además, ser paralelas a la dirección de movimiento de los peldaños y las que cubren las juntas verticales de las planchas de recubrimiento de las barandas. Ninguna de estas molduras debe proyectarse más de 6 mm.

D.9.4.3.3.2. Las barandas de la escalera pueden ser verticales o inclinadas hacia afuera. El borde superior de la baranda, cuando sea inclinada, no debe ser más distante que el 20% de la medida vertical sobre la huella del escalón.

D.9.4.3.3.3. Pueden utilizarse como barandas paneles de vidrio, que sean del tipo laminado o templado con un espesor mínimo de 6 mm.

También puede utilizarse plástico si éste tiene una resistencia al impacto igual o mayor que la del vidrio.

D.9.4.3.3.4. El espacio libre entre cualquier lado del peldaño y el panel adyacente de la baranda no debe ser mayor de 6 mm.

D.9.4.3.3.5. No deben existir cambios abruptos en el ancho de la escalera y en los casos que sea necesario cambiar en ancho, la diferencia no debe ser mayor de 8% del ancho mayor.

D.9.4.3.3.6. Al cambiar del ancho mayor al menor, el ángulo máximo permisible de cambio debe ser del 15% en la dirección desde la línea de movimiento de la escalera.

PARÁGRAFO D.9.4.3.4. Ancho de la escalera. El ancho mínimo de la escalera debe ser el ancho de los peldaños, y en ningún caso debe ser menor de 60 cm. La medida debe realizarse entre las barandas a una altura de 65 cm de la línea extrema de la huella.

D.9.4.3.4.1. La diferencia entre el ancho de la escalera y el de los peldaños no debe ser mayor de 34 cm con un máximo de 17 cm por cada lado.

PARÁGRAFO D.9.4.3.5. Protección en la intersección con el techo. Debe proveerse una protección sólida en el ángulo de intersección entre el lado exterior de la baranda y el techo o parte inferior de una viga, la cual debe colocarse en el lado de la viga o techo más cercana a la baranda.

D.9.4.3.5.1. No es necesario colocar protección cuando la intersección del lado exterior de la baranda y el techo o parte inferior de una viga, (sic) que debe colocarse en el lado de la viga o techo más cercana a la baranda.

D.9.4.3.5.2. La cara vertical de la protección debe proyectarse horizontalmente por lo menos 35 cm desde el vértice del ángulo.

D.9.4.3.5.3. El borde expuesto de la protección debe redondearse para eliminar peligros de corte. La protección puede ser de vidrio laminado o templado con un espesor mínimo de 1 cm; también puede utilizarse plástico si éste tiene una resistencia al impacto igual o mayor que la del vidrio.

PARÁGRAFO D.9.4.3.6. Pasamanos. Cada baranda debe proveerse de pasamanos móviles que deben ir en la misma dirección de los peldaños y debe sustancialmente ir a la misma velocidad de la escalera.

D.9.4.3.6.1. La distancia horizontal entre las líneas centrales de dos pasamanos no debe exceder el ancho de la escalera en más de 20 cm, con un máximo de 10 cm por cada lado de la escalera.

D.9.4.3.6.2. En los sitios donde entran los pasamanos en las barandas deben proveerse protecciones adecuadas para evitar que puedan introducirse dedos o manos.

D.9.4.3.6.3. Los empalmes de los pasamanos deben hacerse en forma tal, que las uniones queden bien terminadas para eliminar el peligro de que alguna parte del pasamanos pueda morder.

D.9.4.3.6.4. La altura de los pasamanos medida sobre la normal al plano formado por la huella de cualquier peldaño no debe ser menor de 80 cm ni mayor de 105 cm.

D.9.4.3.6.5. El borde interno del pasamanos no debe estar más alejado que 50 mm de la arista de la respectiva baranda, así mismo la parte aprehensible y móvil debe destacarse de la fija de modo que entre ellas no aprieten los dedos.

PARÁGRAFO D.9.4.3.7. Peldaños. Los peldaños como sus respectivos bastidores deben ser de material incombustible y ser capaces de soportar cada uno en la parte expuesta de la huella, una carga estática mínima de 200 kg. La huella de los peldaños debe ser horizontal y debe proporcionar una pisada segura.

Sin embargo, la huella puede ser de un material de combustión lenta si se encuentra cubierta en la parte inferior por una lámina metálica cuyo espesor no debe ser menor de calibre 27, u otro material que tenga resistencia al fuego equivalente.

D.9.4.3**.**7.1. Los peldaños deben dimensionarse de la siguiente forma:

A = 40 cm mínimo

B = 25 cm máximo

40 cm < C < 105 cm

Donde: A = ancho del peldaño

B = altura del peldaño

C = largo del peldaño

D.9.4.3.7.2. La superficie de la huella de cada peldaño debe ranurarse en una dirección paralela al movimiento del peldaño.

Cada ranura no debe ser mayor de 6.5 mm de ancho ni menor de 9 mm de profundidad y la distancia entre centro y centro de dos ranuras no debe ser mayor de 10 mm.

D.9.4.3.7.3. Las ranuras deben localizarse sobre la superficie de la huella de una forma tal, que los dientes de las ranuras sean adyacentes a las barandas.

D.9.4.3.7.4. La holgura máxima en el encuentro de las huellas de dos escalones sucesivos medido en el tramo horizontal, debe ser de 4 mm. La holgura máxima entre los peldaños y zócalos de los costados debe ser de 5 mm y la suma de las holguras de ambos costados no debe exceder de 8 mm.

PARÁGRAFO D.9.4.3.8. Planchas dentadas. Cada extremo de la escalera debe llevar una plancha dentada que debe colocarse de forma tal, que los dientes coincidan con las ranuras del peldaño y las puntas o extremos de los mismos queden siempre debajo de la superficie de la huella.

D.9.4.3.8.1. La plancha dentada debe ser ajustable sólo verticalmente. Las secciones que forma la plancha dentada deben poder reemplazarse fácilmente.

PARÁGRAFO D.9.4.3.9. Estructura. La estructura debe diseñarse para sostener con eficiencia la carga nominal, los peldaños y el tren de rodaje cuando se encuentra en funcionamiento la escalera. Todo espacio abarcado por ese conjunto, debe cerrarse con materiales incombustibles.

D.9.4.3.9.1. Cuando los sistemas de tensión están operados por medio de pesos, deben tomarse las medidas necesarias para mantener dichas pesas en la estructura en el caso en que soltaran.

PARÁGRAFO D.9.4.3.10. Guías de las ruedas del peldaño. Las guías de las ruedas de los peldaños deben diseñarse para prevenir desplazamiento lateral de los peldaños y su tren de rodaje.

PARÁGRAFO D.9.4.3.11. Carga nominal. La carga nominal expresada en kilogramos debe calcularse según la siguiente fórmula:

Carga nominal = 2.71 W x A

Donde:

W = ancho de la escalera en cm

A = distancia horizontal en metros, entre las planchas dentadas superior e inferior de la escalera.

PARÁGRAFO D.9.4.3.12. Factores de seguridad para los diseños. Los factores de seguridad deben basarse en la carga estática (peso propio + carga nominal) y no deben ser menores que los especificados a continuación:

D.9.4.3.12.1. Para la armazón y todos los miembros de la estructura incluyendo los carriles: 5.

D.9.4.3.12.2. Para partes de la máquina impulsora:

a) Si están hechas de acero o bronce: 8, y

b) Si están hechas de hierro fundido u otros materiales: 10.

D.9.4.3.12.3. Para miembros que transmiten potencia 10, excepto las cadenas de los escalones que estén compuestas por eslabones de acero fundido recogido, los cuales deben tener un factor de seguridad no menor de 20.

ARTÍCULO D.9.4.4. Límite de velocidad.

La velocidad nominal máxima sobre el plan de inclinación debe ser de 0.70 m/s.

ARTÍCULO D.9.4.5. Máquinas impulsoras, motores y frenos.

Las siguientes disposiciones son aplicables a las máquinas impulsoras, motores y frenos de toda instalación de escaleras mecánicas.

PARÁGRAFO D.9.4.5.1. La máquina impulsora. debe conectarse al eje impulsor por medio de engranajes, acoplamientos o una cadena.

PARÁGRAFO D.9.4.5.2. Un motor eléctrico no debe mover a más de una escalera mecánica.

PARÁGRAFO D.9.4.5.3. Lugar de la máquina impulsora. El lugar donde se emplaza la máquina impulsora debe programarse razonablemente para atender la conservación. Debe contar con iluminación eléctrica con su interruptor ubicado de modo que pueda accionarse sin pasar por encima de cualquier parte de la maquinaria. Esta iluminación debe ser siempre posible aun cuando esté abierto el circuito de la fuerza motriz.

D.9.4.5.3.1. La tapa o puerta de acceso debe realizarse de modo que se abra fácilmente y sea removible con herramienta.

ARTÍCULO D.9.4.6. Frenos.

Cada escalera debe proveerse de un freno que sea capaz de parar la escalera tanto en viaje de ascenso o descenso con cualquier carga, hasta la carga nominal. Dicho freno debe desaplicarse eléctricamente y debe aplicarse mecánicamente, y debe estar localizado en la máquina impulsora o en el eje impulsor.

PARÁGRAFO D.9.4.6.1. En los casos en que se use una cadena para conectar la máquina impulsora al eje impulsor, debe proveerse un freno en dicho eje. No se requiere que este freno sea de desaplique eléctrico.

PARÁGRAFO D.9.4.6.2. El sistema de frenado debe detener la escalera, llevándola suavemente a su posición de reposo.

ARTÍCULO D.9.4.7. Dispositivos de operación y seguridad.

Los siguientes son los requisitos que deben cumplir las instalaciones de escaleras mecánicas, en cuanto a dispositivos de operación y seguridad se refiere.

PARÁGRAFO D.9.4.7.1. Interruptor de arranque. Los interruptores de arranque deben funcionar por medio de una llave y deben situarse de tal modo que la persona que los haga funcionar tenga una visión clara de la escalera.

PARÁGRAFO D.9.4.7.2. Botones para parada de emergencia. En sitios accesibles al público, tanto en la parte superior como inferior de la escalera, debe colocarse un botón de parada de emergencia.

D.9.4.7.2.1. Los botones deben ser de color rojo y deben protegerse de contactos accidentales pero no deben usarse tapas de vidrio, plástico, o materiales similares. Cerca a estos botones debe ponerse un aviso que los identifique.

D.9.4.7.2.2. El funcionamiento de cualquiera de estos botones debe abrir el circuito de alimentación, aplicar el (los) freno (s) y detener la escalera. Sólo debe ser posible arrancar la máquina impulsora mediante lo dispuesto en el parágrafo D.9.4.7.1.

PARÁGRAFO D.9.4.7.3. Regulador de velocidad. Las escaleras deben tener un regulador de velocidad que cause la interrupción de la fuerza motriz a la máquina impulsora en el caso que la velocidad de los peldaños exceda un valor predeterminado el cual no debe ser mayor del 40% de la velocidad nominal. Sin embargo, no se requiere regulador de velocidad cuando se utiliza motor de corriente alterna del tipo jaula de ardilla, siempre y cuando el motor esté directamente conectado a la máquina impulsora.

PARÁGRAFO D.9.4.7.4. Dispositivos para rotura de cadena de los peldaños. Debe proveerse un dispositivo para roturas de cadena de los peldaños para interrumpir la fuerza motriz a la máquina impulsora si una de las cadenas de los peldaños se rompe o se alarga. Este dispositivo, sin embargo, no debe proveerse cuando se utiliza cremallera.

PARÁGRAFO D.9.4.7.5. Dispositivos para rotura de la cadena impulsora. En aquellos casos que la máquina impulsora se conecte al eje principal impulsor por medio de una cadena, debe instalarse un dispositivo que cause la aplicación del freno del eje impulsor principal si la cadena impulsora se rompe.

PARÁGRAFO D.9.4.7.6. Interruptor de revisión en los espacios de maquinaria. En cada espacio de maquinaria debe instalarse un interruptor, el cual cuando se abra debe quitar la fuerza motriz a la máquina impulsora y causar la aplicación del freno. Las características y funcionamiento del interruptor deben ser las siguientes:

a) Debe ser del tipo de apertura de cierre manual;

b) Debe situarse en un lugar accesible, y

c) Debe ser un interruptor mecánicamente seguro a la apertura y no debe depender de resorte solamente.

PARÁGRAFO D.9.4.7.7. Empleo de un freno de desaplicación eléctrico. Un freno, de desaplicación eléctrica, debe parar automáticamente la escalera cuando alguno de los dispositivos de seguridad del artículo D.9.4.5 entren en funcionamiento.

ARTÍCULO D.9.4.8. Iluminación.

La escalera debe iluminarse con intensidad uniforme a lo largo de todo su recorrido. El flujo luminoso sobre los escalones no debe contrastar con las zonas circundantes, en especial con las planchas dentadas.

ARTÍCULO D.9.4.9. Instalación eléctrica.

Las instalaciones eléctricas deben cumplir con los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO D.9.4.9.1. Los conductores deben colocarse dentro de tuberías o canaletas metálicas, aseguradas a la estructura portante. Puede emplearse tubería metálica flexible, en tramos cortos para unir los dispositivos de seguridad y el contacto a cerradura de arranque.

PARÁGRAFO D.9.4.9.2. Dentro del lugar donde se halla la máquina impulsora puede usarse cable flexible múltiple (varios cables aislados incluidos en una vaina) para conectar el interruptor de arranque, al tambor y dispositivos de seguridad.

ARTÍCULO D.9.4.10. Mantenimiento.

Las escaleras mecánicas deben someterse a un mantenimiento adecuado y periódico de forma tal que el funcionamiento del conjunto y de cada uno de sus componentes se mantengan acorde con los requisitos de este capítulo.

TÍTULO E

TÍTULO DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN

CAPÍTULO E.1

OBTENCIÓN DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN

Sección E.1.1. GENERAL

ARTÍCULO E.1.1.1. Para la aprobación de planos arquitectónicos y la expedición de licencias de construcción deben cumplirse las disposiciones vigentes sobre la materia.

ARTÍCULO E.1.1.2. En la solicitud de aprobación de los planos arquitectónicos, el proyectista debe declarar el conocimiento de las normas exigidas por el presente código.

PARÁGRAFO E.1.1.2.1. El incumplimiento de las normas contenidas en este código estará sujeto a las sanciones especificadas en el capítulo A.2 "Actualización, control y sanciones".

ARTÍCULO E.1.1.3. Sistema de unidades.

Todas las referencias de magnitud que figuren en planos que se sometan a consideración del Departamento Administrativo de Planeación Distrital, deben expresarse en unidades del sistema internacional. Los diámetros de tuberías y los calibres de láminas metálicas pueden expresarse alternativamente en unidades del sistema inglés.

ARTÍCULO E.1.1.4. Requisitos para la aprobación de planos arquitectónicos.

Para solicitar la aprobación de planos arquitectónicos, el propietario y el proyectista deberán presentar la documentación que exija el Departamento Administrativo de Planeación Distrital, de acuerdo con las normas vigentes.

TÍTULO F

CONSIDERACIONES SOBRE CONSTRUCCIÓN

CAPÍTULO F.1

MEDIDAS DE SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Sección F.1.1 GENERAL

ARTÍCULO F.1.1.1. Objetivo.

Los requisitos de este capítulo tienen por objeto dar las medidas que deben tomarse para velar por la salud y la vida de los trabajadores, transeúntes, y moradores de la zona, así como por la seguridad e integridad de las obras vecinas durante los procesos de construcción y demolición.

ARTÍCULO F.1.1.2. Otras normas.

Además de lo establecido en este capítulo, el constructor debe cumplir las normas que al respecto dicta el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

PARÁGRAFO F.1.1.2.1. En lo correspondiente a higiene y seguridad en la construcción, deberán aplicarse, entre otras, las disposiciones de la Resolución 2413 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

ARTÍCULO F.1.1.3. Debe evitarse la entrada de los transeúntes a la zona de la obra por medio de cerramientos, o avisos, según lo que se estipule en este capítulo para cada caso.

ARTÍCULO F.1.1.4. Durante la ejecución de la obra, el constructor debe proporcionar todo el equipo y las construcciones temporales necesarias para proteger a las personas y a la propiedad, tomando las medidas de seguridad adecuadas y exigidas en este capítulo.

ARTÍCULO F.1.1.5. A ninguna estructura, instalación o equipo de construcción, sea temporal o permanente, se le deben aplicar cargas por encima de su capacidad de diseño.

ARTÍCULO F.1.1.6. Inspección.

La inspección de las operaciones necesarias par cumplir los requisitos de este capítulo debe ser realizada por la persona encargada de llevar a cabo la supervisión técnica de la obra.

ARTÍCULO F.1.1.7. Peligro de incendio.

Durante las operaciones de impermeabilización, soldadura o cualquier otra que conlleve riesgo de incendio, debe mantenerse en el sitio donde se adelanten los trabajos, extintores apropiados según el tipo de fuego esperado, como se indica en el capítulo D.7, "Sistemas de detección y extinción de incendios".

Sección F.1.2. PLANOS Y PERMISOS DE OCUPACIÓN

ARTÍCULO F.1.2.1. General.

Sólo podrá existir ocupación de zonas y vías públicas si la respectiva licencia de construcción así lo permite.

ARTÍCULO F.1.2.2. Construcción temporal.

Antes del inicio de cualquier actividad de la edificación, los planos y especificaciones deben ser revisados por el ingeniero residente de la obra y deben mostrar el diseño y construcción de todos los andenes, calles, pasarelas, cercas de protección y otras instalaciones temporales requeridas en la construcción. La aprobación del ingeniero residente de la obra debe tenerse antes del comienzo de cualquier trabajo.

ARTÍCULO F.1.2.3. Cerramientos temporales.

Si el ingeniero residente lo aprueba y se requiere para mejorar la seguridad de las propiedades adyacentes y del público, los andenes, las calzadas, las vallas y otras instalaciones de seguridad pueden extenderse más allá de la construcción y de las líneas de demarcación del lote, previa autorización por utilización de espacio de parte de los dueños de las propiedades afectadas y la Secretaría de Obras Públicas del Distrito.

Sección F.1.3 MANTENIMIENTO DEL SITIO Y ÁREAS ADYACENTES

ARTÍCULO F.1.3.1. Generalidades.

Todos los materiales, equipos de construcción y medidas de seguridad requeridos en las operaciones de construcción deben construirse, instalarse, mantenerse y operarse, de tal manera que se asegure la protección del público, los trabajadores y las propiedades adyacentes.

ARTÍCULO F.1.3.2. Capacidad de Diseño.

Los materiales y el equipo almacenado dentro de la construcción, sobre los andenes, túneles peatonales o pasarelas, deben colocarse de tal manera que no sobrecarguen ninguna porción de la construcción por encima de su capacidad de diseño, ni interfieran con el desarrollo normal de la obra.

ARTÍCULO F.1.3.3. Mantenimiento de áreas adyacentes. Las áreas adyacentes, deben mantenerse, en forma tal, que no constituyan ningún peligro para las personas y la construcción.

PARÁGRAFO F.1.3.3.1. Todas las áreas utilizadas por el público deben mantenerse libres de grasa, equipo, materiales, herramientas o cualquier otro elemento, sustancia o situación que pueda constituir peligro de accidentes.

PARÁGRAFO F.1.3.3.2. Los materiales y equipos no deben colocarse o almacenarse de tal manera que obstaculicen el acceso a los hidrantes de agua, tubos de inspección, alarmas de incendio, cajas de seguridad y pozos de inspección, o que obstruyan la visión de las señales de tráfico.

PARÁGRAFO F.1.3.3.3. Las instalaciones de servicios públicos, tales como redes telefónicas, postes de alumbrado, teléfonos públicos, alcantarillado, etc., deben protegerse adecuadamente mientras se adelanta la construcción en tal forma que no se afecte el normal funcionamiento de dichas instalaciones.

ARTÍCULO F.1.3.4. Materiales de desecho.

No se permite la disposición de materiales de desecho o sobrantes de la obra sobre las zonas públicas y terrenos o edificaciones adyacentes.

Sección F.1.4 PROTECCIÓN A LOS TRANSEÚNTES

ARTÍCULO F.1.4.1. Cerramientos.

Deben proveerse obras de cerramiento cuando vayan a construirse o demolerse edificaciones de tres o más pisos, o en toda obra que sea abandonada, descontinuada o interrumpida.

PARÁGRAFO F.1.4.1.1. Los cerramientos deben tener por lo menos 2.40 m de altura y deben diseñarse y construirse en un material de resistencia adecuada para soportar la presión producida por el viento, tal como se define en el capítulo C.3 "Cargas".

PARÁGRAFO F.1.4.1.2. Los cerramientos deben ser sólidos en toda su longitud, excepto en las aberturas de acceso.

ARTÍCULO F.1.4.2. Túneles peatonales.

Deben proveerse túneles peatonales cuando vaya a construirse o demolerse una estructura de más de 10 m de altura total y la distancia horizontal desde la estructura hasta la línea de demarcación del lote sea igual o inferior a la mitad de dicha altura de la estructura.

PARÁGRAFO F.1.4.2.1. Diseño y construcción. Cada cubierta de túnel peatonal debe diseñarse y construirse para soportar una carga viva de 750 kg/m2; si se va a almacenar sobre ella material o equipo, la carga viva de diseño debe ser por lo menos de 1.500 kg/m2. Los elementos del túnel deben conectarse y arrastrarse adecuadamente para prevenir el desplazamiento o distorsión del armazón.

F.1.4.2.1.1. Los túneles deben construirse en concreto reforzado, madera, acero o cualquier otro material que tenga la resistencia apropiada.

F.1.4.2.1.2. El pasaje peatonal debe ser de un ancho tal que un tráfico peatonal normal no ocasione congestión, pero en ningún caso debe tener un ancho inferior a 1.00 m y una altura libre inferior a 2.00 m.

F.1.4.2.1.3. La parte interior del túnel debe estar iluminada permanentemente ya sea con luz natural o artificial.

ARTÍCULO F.1.4.3. Señales y luces de advertencia.

Siempre que una edificación esté en proceso de demolición, construcción o alteración, debe advertirse al público en general, cuando alguna operación peligrosa sea llevada a cabo a través de andenes o zonas peatonales.

PARÁGRAFO F.1.4.3.1. Dentro de la obra deben estar claramente señalizadas las zonas donde está prohibido circular sin casco protector.

PARÁGRAFO F.1.4.3.2. Obstrucciones y aberturas. Cuando una pila de material, u otra obstrucción, o una excavación, abertura u otro peligro esté localizado en, o adyacente a, una vía abierta a otras personas además de los trabajadores, tal peligro debe indicarse mediante banderas o señales rojas durante las horas del día, y mediante linternas rojas, luces rojas, señales luminosas o aparatos equivalentes durante las horas de la noche.

PARÁGRAFO F.1.4.3.3. Tales instrumentos de advertencia no deben quedar espaciados entre sí a más de 10 m.

PARÁGRAFO F.1.4.3.4. Áreas peligrosas. En áreas donde exista un peligro especial, tal como la salida y entrada de vehículo, áreas de grúas, puntos de almacenamiento de explosivo o material altamente inflamable o terminales de corriente eléctrica, deben colocarse señales de advertencia.

Sección F.1.5 PROTECCIÓN DE CONSTRUCTORES EXISTENTES

ARTÍCULO F.1.5.1. General.

Todas las propiedades adyacentes públicas y privadas, deben protegerse contra daños provocados por las operaciones de construcción.

ARTÍCULO F.1.5.2. Inspecciones.

Antes de emprender cualquier excavación o demolición el constructor o sus delegados deben realizar una inspección a las edificaciones vecinas para constatar el estado en que se encuentran. Es conveniente que de dicho estado quede constancia por escrito para evitar futuros reclamos por daños existentes ya que el constructor debe responder y reparar todos los daños sobre edificaciones vecinas, que hayan sido causadas por sus procedimientos o labores constructivas.

ARTÍCULO F.1.5.3. Notificación por inseguridad de estructura adyacente.

Si la persona responsable de la realización de una excavación o de la demolición de una estructura, tiene motivos para creer que una estructura adyacente es insegura, dicha persona debe pasar un informe escrito a la Secretaría de Obras Públicas, para que ésta sea inspeccionada y se tomen las medidas correctivas necesarias.

ARTÍCULO F.1.5.4. Para las operaciones de cimentación que afecten las propiedades adyacentes deben cumplirse los requisitos aplicables del capítulo C.1 "Cimentaciones y obras complementarias".

Sección F.1.6 OPERACIONES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ARTÍCULO F.1.6.1. Demolición.

No debe emprenderse ningún trabajo de demolición hasta que se tenga la licencia respectiva otorgada por la Secretaría de Obras Públicas del Distrito Especial de Bogotá.

PARÁGRAFO F.1.6.1.1. Para toda obra de demolición deben proveerse los medios de protección al público establecidos en este capítulo para operaciones de construcción.

PARÁGRAFO F.1.6.1.2. Todo proceso de demolición debe garantizar la integridad de los operarios y las edificaciones adyacentes.

ARTÍCULO F.1.6.2. Operaciones de construcción.

El diseño de formaletas y su remoción, así como la remoción de puntales, debe realizarse cumpliendo con los requisitos establecidos en el capítulo C.6 del "Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes".

ARTÍCULO F.1.6.3. Operaciones de reparación o alteración.

Las operaciones de reparación o alteración de edificaciones, deben considerarse como operaciones de construcción y deben cumplir todos los requisitos de este capítulo.

Sección F.1.7 MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

ARTÍCULO F.1.7.1. Árboles y zonas verdes.

Toda construcción que deba realizarse en un lote urbanizado donde existan plantas o árboles que por sus características formen parte del paisaje urbano, debe proyectarse de tal manera que se minimice el impacto ambiental y se conserve dentro de condiciones adecuadas.

PARÁGRAFO F.1.7.1.1. Todo árbol o planta que se encuentre en zona verde o libre, pública o privada no debe derribarse ni mutilarse a menos que sea absolutamente necesario por razones de seguridad. En tal caso, debe como primera alternativa considerarse su trasplante a un sitio donde no estorbe.

PARÁGRAFO F.1.7.1.2. Adicionalmente a los requisitos expuestos, deben cumplirse los reglamentos dados por la oficina de parques y avenidas, así como las normas dadas por el código de urbanismo vigente.

ARTÍCULO F.1.7.2. Trabajo con explosivos.

El trabajo con explosivos en zonas pobladas debe efectuarse evitando que los escombros sean lanzados de tal forma que puedan atentar contra la vida y la salud de los transeúntes, o contra la integridad física de las obras vecinas.

ARTÍCULO F.1.7.3. Vibraciones y ruido.

No deben realizarse operaciones de construcción que rebosen los límites de nivel del ruido establecidos en el capítulo B.6 "Aislamiento acústico y control de vibraciones". En especial se prohíbe el uso de compresores en horas nocturnas (9 p.m. - 7 a.m.), excepto para realizar obras de emergencia.

CAPÍTULO F.2

MATERIALES

Sección F.2.1 GENERAL

ARTÍCULO F.2.1.1. Requisitos originales.

Toda edificación del Distrito Especial de Bogotá, debe construirse con materiales que cumplan los requisitos señalados en los diversos capítulos de este código.

PARÁGRAFO F.2.1.1.1. La comisión permanente del código de construcción será la encargada de establecer si un material cumple con los requisitos especificados en este código.

ARTÍCULO F.2.1.2. Inspección.

La Secretaría de Obras Públicas del Distrito podrá realizar inspecciones y solicitar ensayos de los materiales utilizados en las construcciones.

CAPÍTULO F.3

SUPERVISIÓN TÉCNICA

Sección F.3.1 GENERAL

ARTÍCULO F.3.1.1. La construcción de edificaciones que hagan parte de programas de más de 25 unidades de vivienda, o tengan más de 2.000 m2 de área de construcción, debe someterse a una supervisión técnica realizada por un profesional, ingeniero civil o arquitecto, debidamente matriculado; el profesional puede delegar en personal no profesional alguna de las labores de la supervisión.

ARTÍCULO F.3.1.2. El supervisor técnico debe verificar la concordancia entre la construcción, los planos y las especificaciones; debe mantener un registro escrito de las labores.

PARÁGRAFO F.3.1.2.1. Este registro debe conservarse por parte del supervisor técnico por tres años después de la terminación de la obra.

CAPÍTULO F.4

INSPECCIÓN

Sección F.4.1. GENERAL

ARTÍCULO F.4.1.1. El Departamento Administrativo de Planeación Distrital y la Secretaría de Obras Públicas pueden inspeccionar en cualquier tiempo las edificaciones y las obras con el fin de verificar el cumplimiento de las disposiciones del presente código.

ARTÍCULO F.4.1.2. Los propietarios de las edificaciones, los responsables de las obras, así como los ocupantes de los lugares donde se va a practicar la inspección, tienen la obligación de permitir el acceso al inmueble de que se trate y proporcionar la información que les sea requerida.

ARTÍCULO F.4.1.3. Al término de la diligencia de inspección se debe levantar el acta correspondiente.

PARÁGRAFO F.4.1.3.1. El acta debe ser firmada por las personas que intervienen en la práctica de la diligencia de inspección y en ausencia o negativa, por testigos propuestos por el inspector que practique la diligencia.

ARTÍCULO F.4.1.4. Cuando en la visita de inspección se compruebe la existencia de cualquier violación de las disposiciones de este código, el Departamento Administrativo de Planeación Distrital o la Secretaría de Obras Públicas notificará a los infractores las irregularidades en que

hubiesen incurrido, otorgándoles un término, según la gravedad del caso, para que sean corregidas.

TÍTULO G

CONSIDERACIONES SOBRE OCUPACIÓN

CAPÍTULO G.1

USO Y MANTENIMIENTO

Sección G.1.1 AUTORIZACIÓN DE CAMBIOS DE USO

ARTÍCULO G.1.1.1. El uso o destinación para el cual fue diseñada una edificación, no debe cambiarse sin la autorización previa del Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

ARTÍCULO G.1.1.2. La edificación a la que se va a cambiar uso, debe cumplir con los requisitos del nuevo uso, especificados en el presente código. Éste debe ser compatible o complementario con la zonificación dada por los acuerdos y decretos reglamentarios sobre urbanismo vigentes.

Sección G.1.2 MANTENIMIENTO DE EDIFICACIONES

ARTÍCULO G.1.2.1. Todas las edificaciones y sus partes componentes deben mantenerse en condiciones permanentes de seguridad y salubridad. Todos los equipos e instalaciones de servicios, medios de evacuación y sistemas de seguridad requeridos en una edificación, según las normas del presente código o de cualesquiera otras reglamentaciones pertinentes, deben permanecer en buenas condiciones de funcionamiento.

PARÁGRAFO G.1.2.1.1. El propietario de la edificación es el responsable del correcto mantenimiento de la edificación y de sus equipos.

PARÁGRAFO G.1.2.1.2. Para verificar el cumplimiento de lo estipulado en este artículo, el secretario de obras públicas puede ordenar la inspección de cualquier edificación.

ARTÍCULO G.1.2.2. Toda edificación a excepción de las clasificadas en los grupos de uso residencial R-1 "unifamiliar y bifamiliar" y R-2 "multifamiliar"

con menos de cinco pisos, deberá tener un manual de operación y funcionamiento en el cual se consignen los siguientes aspectos:

a) Planos estructurales;

b) Planos e instrucciones de operación y mantenimiento para instalaciones hidráulicas y sanitarias, telefónicas, eléctricas, de gas, calefacción, ventilación mecánica y aire acondicionado, conductos de basuras y sistemas de incineración, transporte vertical, detección y extinción de incendios, y

c) Procedimiento de emergencia.

PARÁGRAFO G.1.2.2.1. El manual de que trata el anterior artículo debe estar disponible en todo momento para su consulta por parte de los propietarios, residentes y personal de operación y mantenimiento.

ARTÍCULO G.1.2.3. Toda edificación, a excepción de las clasificadas en los grupos de uso residencial R-1 "Unifamiliar y bifamiliar" y R-2 "Multifamiliar" con menos de cinco pisos, deberá tener una cartilla de control de mantenimiento en la cual se consigne la fecha de la última revisión o mantenimiento de equipos e instalaciones.

CAPÍTULO G.2

ALTERACIONES A EDIFICACIONES

Sección G.2.1. GENERAL

ARTÍCULO G.2.1.1. Toda labor de alteración y modificación a edificaciones debe ejecutarse con las medidas adecuadas de seguridad y protección para los ocupantes y vecinos.

ARTÍCULO G.2.1.2. Toda obra de alteración debe ejecutarse en su totalidad, de una sola vez, prohibiéndose por razones de seguridad e higiene, alteraciones paralizadas.

ARTÍCULO G.2.1.3. Las reparaciones, debidas a lo prescrito en el capítulo G.4 "Edificaciones que amenazan ruina", deben sujetarse estrictamente a lo dispuesto por la Secretaría de Obras Públicas.

Sección G.2.2 ALTERACIONES MENORES Y REPARACIONES COMUNES

ARTÍCULO G.2.2.1. Para los propósitos de este código, el término "alteraciones menores" significa pequeños cambios o reparaciones comunes en una edificación o en parte de ella, que no afectan la salubridad, la seguridad estructural o la seguridad contra el fuego; de otra parte, incluye renovaciones de elementos existentes en la edificación, con materiales o repuestos equivalentes. Este tipo de trabajos puede llevarse a cabo sin necesidad de obtención de licencias o permisos.

PARÁGRAFO G.2.2.1.1. Los trabajos relacionados a continuación no se consideran como alteraciones menores o reparaciones comunes y, por lo tanto, su ejecución tiene que ajustarse a las normas contempladas en este código y estar condicionados a la obtención de la licencia respectiva: corte o remoción de muro, piso o techo; remoción, corte o modificación de vigas o soportes estructurales; remoción, cambio o supresión de cualquier medio requerido de evacuación; reordenamiento o relocalización de partes de la edificación que afecten las normas sobre cargas, medios de evacuación o iluminación, ventilación o ascensores; adiciones, en instalaciones hidráulicas o sanitarias, o en el sistema de distribución de gas, o cualquier otro trabajo que afecte la salubridad, la seguridad estructural o la protección contra incendios de la edificación.

Sección G.2.3. ALTERACIONES MAYORES A EDIFICACIONES.

ARTÍCULO G.2.3.1. Las edificaciones o estructuras en las que se realicen trabajos mayores de modificación, adición o reparación, deben cumplir con todas las normas contempladas en el presente Código para edificaciones nuevas, exceptuando lo contemplado en los parágrafos de este artículo.

PARÁGRAFO G.2.3.1.1. Los trabajos mayores de adición, alteración, o reparación, pueden practicarse en cualquier obra o estructura sin que la edificación existente cumpla con todos los requerimientos del presente Código, siempre que dicha alteración cumpla con las normas sobre edificaciones nuevas y no cause que la estructura siguiente se vuelva insegura o sobrecargada, en los términos del presente Código.

PARÁGRAFO G.2.3.1.2. Las reparaciones, alteraciones y adiciones necesarias para la preservación, restauración, rehabilitación o uso continuado de una edificación pueden llevarse a efecto sin el cumplimiento

de todas las normas del presente Código cuando la edificación haya sido señalada oficialmente como objeto de conservación histórica, arquitectónica o urbanística. En estos casos, la Secretaría de Obras Públicas deberá actuar con la asesoría del Departamento Administrativo de Planeación Distrital y por la Junta de Protección del Patrimonio Urbano, según lo contempla el Acuerdo No. 7 de 1979. La Secretaría de Obras Públicas deberá exigir que se corrija cualquier situación de inseguridad en la obra y, en todo caso, la edificación restaurada debe mejorar las condiciones de seguridad estructural, de salubridad y de protección contra el fuego existentes anteriormente en la edificación.

CAPITULO G.3

ORDENES DE DEMOLICIÓN

Sección G.3.1 GENERALIDADES

ARTÍCULO G.3.1.1. Para todo proceso de demolición deben observarse las normas legales vigentes, incluyendo aquellas sobre urbanismo y conservación de sitios históricos.

ARTÍCULO G.3.1.2. En toda obra de demolición, deben seguirse las reglamentaciones descritas en el Capítulo F.1, "Medidas de Seguridad Durante la Construcción".

Sección G.3.2 REQUISITOS

ARTÍCULO G.3.2.1. Debe obtenerse permiso de demolición, siempre que vaya a demolerse el total de una edificación o una parte de ella, igual o superior al 10% del área construida o la parte correspondiente a fachadas y parámetros laterales o posteriores.

ARTÍCULO G.3.2.2. El permiso de demolición debe solicitarse por parte del propietario de la obra por demoler, en memorial dirigido a la Secretaría de Obras Públicas, dejando constancia en el mismo, del conocimiento de las normas que al respecto rigen en el presente código.

ARTÍCULO G.3.2.3. La solicitud correspondiente de orden de demolición, debe acompañarse de una memoria descriptiva de las obras y procedimientos que se van a seguir. La Secretaría de Obras Públicas puede exigir los planos y especificaciones técnicas que considere necesarios.

ARTÍCULO G.3.2.4. Debe solicitarse a la vez, con la orden de demolición, un permiso de cerramiento siempre que por razón de la obra y de acuerdo con las normas establecidas en este código, se requiera cercar un predio u ocupar zonas públicas.

ARTÍCULO G.3.2.5. Si la demolición afecta a marcas de nivelación, soportes de alumbrado, teléfono, riendas de cables de trolebús u otros servicios públicos, el responsable o dueño de la edificación debe dar aviso a las entidades interesadas; la obra de demolición no puede comenzar antes de que las entidades intervengan. Los costos de esta operación correrán por cuenta del dueño de la edificación.

Sección G.3.3. OBRAS DE DEMOLICION

ARTÍCULO G.3.3.1. No debe iniciarse trabajo alguno de demolición de una edificación sin tener la orden de obra exigida y descrita en la sección G.3.2.

ARTÍCULO G.3.3.2. Cuando a juicio de la autoridad competente, las obras de demolición no estén cumpliendo con los requisitos de seguridad estipulados en el capítulo F.1, "Medidas de Seguridad Durante la Construcción", debe ordenarse la suspensión de la demolición y la ejecución inmediata de las obras de protección necesarias.

ARTÍCULO G.3.3.3. La demolición de toda edificación debe ejecutarse dentro del plazo fijado en la orden o permiso. Los trabajos de demolición deben ejecutarse en su totalidad, de una sola vez, de acuerdo con lo autorizado en el respectivo permiso, prohibiéndose por razones de seguridad e higiene públicos, demoliciones paralizadas, o que amenacen ruina.

CAPÍTULO G.4

EDIFICACIONES QUE AMENAZAN RUINA

Sección G.4.1 GENERALIDADES

ARTÍCULO G.4.1.1. Toda edificación que atente contra la seguridad pública debe declararse como edificación que amenaza ruina, es decir, que constituye serio peligro para sus ocupantes y/o para los transeúntes.

ARTÍCULO G.4.1.2. Cuando la Secretaría de Obras Públicas sea informada de una edificación que amenaza ruina, debe seguirse el siguiente proceso:

a) Nombramiento de peritos competentes por parte de la Secretaría de Obras Públicas, que determinen la situación de la edificación;

b) Los peritos deben determinar específicamente el daño estructural y deterioro de los elementos y establecer si la edificación amenaza ruina;

c) Si la edificación amenaza ruina, se debe proceder a la evacuación de las personas amenazadas, y

d) Si la edificación amenaza ruina, debe estudiarse la solución adecuada, que en síntesis puede ser:

- Reparación de la estructura.

- Reparación y demolición parcial.

- Demolición total de la edificación.

- Apuntalamiento y obras de protección para construcciones vecinas.

Sección G.4.2 CONTROL

ARTÍCULO G.4.2.1. Los inspectores de la Secretaría de Obras Públicas, deben revisar periódicamente las edificaciones de la zona que le corresponde, para notificar sobre aquellas que puedan considerarse inseguras.

ANEXO N. 1

RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

Sección AN. 1.1 GENERAL

ARTÍCULO AN.1.1.1. Este anexo establece las recomendaciones y requisitos generales que deben regir en el diseño, la construcción y operación de las edificaciones y en los equipos relacionados con el uso de las mismas, a fin de lograr el máximo ahorro posible en el consumo de energía, mediante la mayor utilización de las fuentes naturales, como la

iluminación solar, y la optimización en el uso de los sistemas mecánicos de calefacción y enfriamiento.

ARTÍCULO AN.1.1.2. Alcance.

Las recomendaciones del presente anexo son aplicables a las edificaciones que se construyan, remodelen, amplíen, y usen según las normas de los demás capítulos de este código.

Las recomendaciones en referencia se ajustan a los requisitos de funcionalidad, uso y administración, y al nivel de tecnología, que se aplican comúnmente a las edificaciones dentro del Distrito Especial de Bogotá.

ARTÍCULO AN.1.1.3. Definiciones.

Para la correcta interpretación de las recomendaciones contenidas en este anexo, se adoptan las definiciones siguientes:

Cargas de la edificación. Requisitos de energía para el control ambiental en materia de temperatura, humedad, ventilación e iluminación de las edificaciones y para el funcionamiento de los equipos de éstas.

Distribución de las cargas. Movilización de la energía a través de la edificación, con fines de enfriamiento, calentamiento o distribución del sistema eléctrico adecuado.

Consumo anual de energía. Energía total consumida en un año en una edificación, medida en kilovatios hora/m2.

Consumo pico de energía. Energía máxima consumida por el equipo o conjunto de equipos de una edificación.

Factor de potencia. Relación entre la potencia real y la potencia aparente.

Sección AN.1.2 ASPECTOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO DE EDIFICACIONES

ARTÍCULO AN.1.2.1. General.

En esta sección se fijan los requisitos mínimos para tener en cuenta durante la planificación y el desarrollo arquitectónico de las edificaciones, con el fin de que se obtenga el máximo de ahorro en el consumo de energía.

ARTÍCULO AN.1.2.2. Configuración y Planeación.

Los edificadores deben observar las recomendaciones sobre configuración y planeamiento de las edificaciones que se especifican en este artículo.

PARÁGRAFO AN.1.2.2.1. La configuración, orientación y cerramiento de las edificaciones deben ser tales que se logre la máxima iluminación natural durante la mayor parte del tiempo.

PARÁGRAFO AN.1.2.2.2. Para aprovechar al máximo la iluminación natural, debe incrementarse el perímetro de la edificación y disminuirse proporcionalmente su espacio interior con el concurso de patios, espacios libres y claraboyas. Se recomienda ubicar las adecuadas que no eliminen el paso de la luz solar y permitan su reflexión en los espacios ocupados.

PARÁGRAFO AN.1.2.2.3. Es preciso dar prioridad a las edificaciones que, para un mínimo espacio por piso ocupen menor superficie pues en ellas se presentan menores ganancias o pérdidas de calor.

PARÁGRAFO AN.1.2.2.4. El número de pisos puede alterar las relaciones anteriores; en edificaciones altas se permite el ascenso del aire caliente a través del domo del techo y su almacenamiento en la parte superior, con el fin de conseguir el enfriamiento de las áreas de piso. En muros interiores conviene adoptar las configuraciones piramidales, romboidales, o en zig zag, pues facilitan el control de la influencia climática en el consumo de energía.

PARÁGRAFO AN.1.2.2.5. En agrupamientos de espacios que tengan necesidades similares en cuanto al control del medio ambiente, puede permitirse la concentración de luz, de ventilación, enfriamiento y calefacción, en aquellas áreas que tengan necesidades máximas. No es necesario proporcionar el mismo grado de comodidad ambiental a toda el área de una edificación.

PARÁGRAFO AN.1.2.2.6. Las áreas con las mayores ganancias de calor interno, es preciso ubicarlas al lado de las superficiales exteriores, para permitir la disipación de exceso calórico sin la ayuda de elementos mecánicos.

PARÁGRAFO AN.1.2.2.7. Para simplificar los sistemas de desagüe y alcantarillado y ahorrar energía en la distribución por los sistemas de

tuberías, se recomienda agrupar los baños de cada piso en una zona y colocar uno sobre otro, en las edificaciones de varios pisos. Un agrupamiento adecuado de los diferentes espacios permite simplificar la distribución e instalación de los sistemas de purificación y recirculación del aire.

PARÁGRAFO AN.1.2.2.8. Las cocinas y cafeterías, deben localizarse a un mismo nivel y en zonas adyacentes, se requiere minimizar la energía necesaria para la evacuación del aire producido en estos ambientes.

Sección AN. 1.3 SERVICIO DE CALENTAMIENTO DE AGUA

ARTÍCULO AN.1.3.1. General.

Esta sección contiene los requisitos generales para la conservación de energía, en cualquier sistema de calentamiento de agua.

PARÁGRAFO AN.1.3.1.1. Es posible conservar energía en un sistema de calentamiento de agua, reduciendo la cantidad de agua caliente requerida y la temperatura a que usualmente debe estar el agua.

PARÁGRAFO AN.1.3.1.2. Las edificaciones a que se refiere esta sección pertenecen a los grupos de uso en los que el agua caliente se utiliza para fines domésticos.

ARTÍCULO AN.1.3.2. Control de temperatura.

Este artículo contiene las recomendaciones para obtener el control de temperatura.

PARÁGRAFO AN.1.3.2.1. No debe mantenerse todo el sistema de agua caliente a la máxima temperatura requerida. En los sitios donde se necesite agua a alta temperatura para el funcionamiento de aparatos tales como esterilizadores y lavaplatos, debe utilizarse un calentador local que actúe sólo durante los períodos de utilización.

PARÁGRAFO AN.1.3.2.2. En lo posible, se ha de instalar un temporizador eléctrico o electrónico, con el fin de que active el calentador sólo durante el tiempo que opere éste.

PARÁGRAFO AN.1.3.2.3. En caso que se requiera agua caliente en los lavamanos, no es necesario que el agua se caliente a temperatura superior a 32℃.

ARTÍCULO AN.1.3.3. Reducción en la cantidad de agua utilizada.

Para reducir la cantidad de agua utilizada, es preciso observar las siguientes recomendaciones:

PARÁGRAFO AN.1.3.3.1. Instalar reductores de flujo en la tubería que alimenta grupos de grifos por los que circula un flujo mayor de 0.095 lt/seg.

PARÁGRAFO AN. 1.3.3.2. Proceder a instalar grifos con cierre automático en las llaves para agua caliente.

ARTÍCULO AN.1.3.4. Reducción de las pérdidas del sistema.

Para reducir las pérdidas del sistema, es preciso seguir las recomendaciones siguientes:

PARÁGRAFO AN.1.3.4.1. Instalar un aislamiento térmico de fibra de vidrio, en los tanques y tuberías para agua caliente.

PARÁGRAFO AN.1.3.4.2. Colocar los tanques de agua caliente lo más cerca posible de la zona de utilización.

PARÁGRAFO AN.1.3.4.3. Si el sitio de utilización del agua caliente está muy distante del sistema central de calentamiento, instalar un calentador pequeño en la tubería de agua cerca del sitio de consumo.

PARÁGRAFO AN.1.3.4.4. Deben aprovecharse las fuentes de calor, tales como condensadores de equipos de refrigeración, motores de combustión interna y líneas de vapor condensado, para calentar el agua de uso doméstico mediante intercambiadores de calor.

PARÁGRAFO AN.1.3.4.5. Donde haya circulación forzada de agua caliente, es preciso cerrar la bomba por todo el tiempo en que la edificación esté desocupada; en el caso de consumos bajos de agua caliente se recomienda considerar la posibilidad de utilizar el sistema de circulación por simple gravedad.

Sección AN.1.4 SISTEMAS DE POTENCIA

En esta sección se fijan las normas generales para el ahorro de energía, en diferentes sistemas de potencia alimentados por energía eléctrica.

ARTÍCULO AN.1.4.1. Ascensores y escaleras mecánicas.

En la operación de ascensores y escaleras mecánicas se deben observar los siguientes requisitos si se requiere un mayor ahorro de energía.

PARÁGRAFO AN.1.4.1.1. El número de ascensores en servicio debe reducirse en las horas de bajo tránsito de personas y cuando haya zonas de la edificación fuera de servicio.

PARÁGRAFO AN.1.4.1.2. Se recomienda mantener la velocidad de los ascensores por debajo de su límite superior, siempre que por ello no se exceda el tiempo de espera máxima.

PARÁGRAFO AN.1.4.1.3. Durante los períodos de poco tránsito, deben desconectarse, tanto las escaleras mecánicas que bajen, así como las que suban a pisos alternados.

ARTÍCULO AN.1.4.2. Equipos y Máquinas.

Los equipos y máquinas deben mantenerse prendidos sólo durante el tiempo que se hallen en operación.

PARÁGRAFO AN.1.4.2.1. Se recomienda utilizar temporizadores, con el fin de desconectar cargas cuando no se requiera de ellas.

ARTÍCULO AN.1.4.3. Transformadores.

Con el fin de reducir el consumo de energía, hay que desconectar los transformadores que provean energía a lugares o en períodos no utilizados, con el fin de evitar las pérdidas propias en dichos transformadores y no desconectarse los que suministren energía a sistemas de control, tales como temporizadores, relojes y alarmas.

ARTÍCULO AN.1.4.4. Motores.

Para reducir los requisitos de energía no deben utilizarse motores sobrediseñados para las condiciones de carga de trabajo.

ARTÍCULO AN.1.4.5. Factor de potencia.

El factor de potencia de toda instalación eléctrica, debe ser como mínimo, del 90%; si resulta inferior, es preciso instalar bancos de capacitores ya sea para toda la instalación o para los elementos de menor factor de potencia, con el fin de obtener que el total no rebaje del mencionado.

Sección AN.1.5 ILUMINACIÓN

ARTÍCULO AN.1.5.1. General.

Para minimizar los niveles de iluminación de una edificación, hay necesidad de que se cumplan los requisitos siguientes:

PARÁGRAFO AN.1.5.1.1. La iluminación tiene que convertirse de uniforme en selectiva, es decir, evitar que se mantenga en toda área el nivel máximo de iluminación requerido para la actividad más crítica.

PARÁGRAFO AN.1.5.1.2. Cada área funcional de la edificación, sólo debe iluminarse a nivel y con la calidad requeridos para la labor que allí mismo se desarrolle y apenas por el tiempo en que ésta tiene lugar.

Sección AN.1.6 EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO, VENTILACIÓN Y CALEFACCIÓN

ARTÍCULO AN.1.6.1. En esta sección aparecen los requisitos que es preciso observar en equipos de aire acondicionado, ventilación y calefacción, para lograr un máximo ahorro en el consumo de energía. Los requisitos de esta sección no anulan ninguno de los que figuran en el capítulo D.5 "Ventilación mecánica y aire acondicionado".

ARTÍCULO AN.1.6.2. Reducción consumo de energía.

Para reducir el consumo de energía en sistemas de calefacción o refrigeración, es imprescindible observar los criterios que a continuación se especifican:

PARÁGRAFO AN.1.6.2.1. Mejorar la eficiencia de los elementos terminales, buscando reducir así su resistencia al paso del flujo e incrementar sus características de transferencia de calor.

PARÁGRAFO AN.1.6.2.2. Disminuir la resistencia al flujo en sistemas de conductos y tuberías, como medio de que se reduzca la potencia requerida para ventiladores y bombas.

PARÁGRAFO AN.1.6.2.3. Modificar los sistemas de control y formas de operación de sistemas de manejo de aire y tuberías, con el fin de reducir simultáneamente los procesos de calentamiento y enfriamiento.

PARÁGRAFO AN.1.6.2.4. Disminuir las pérdidas térmicas y por infiltración, así de tuberías, como de equipos de manejo de aire y otros conductos, que transporten agua caliente o fría, aire o vapor.

ARTÍCULO AN.1.6.3. Sistemas de Distribución de Aire.

En este artículo se dan los requisitos generales de operación y mantenimiento a que están sometidos los sistemas de distribución de aire, si se requiere reducir las pérdidas y el consumo de energía.

PARÁGRAFO AN.1.6.3.2. Reducción del volumen de flujo. Para la reducción del volumen de flujo del sistema total, deben cumplirse las siguientes recomendaciones:

a) Disminuir la resistencia en los conductos y abrir los amortiguadores de balanceo;

b) Reducirse las pérdidas por fricción, mediante la limpieza frecuente de filtros, ruedas y álabes de ventiladores;

c) Utilizar filtros de alta eficiencia y baja resistencia;

d) Remover los amortiguadores innecesarios, y los codos, conectores y secciones de conductos de alta resistencia, y

e) Utilizar medidores que mediante la determinación de resistencia a través de filtros y bobinas permitan conocer cuándo debe hacerse la limpieza del sistema.

AN.1.6.3.2.1. Es preciso reducir el volumen de aire mediante la disminución de la velocidad de rotación de los motores del sistema de ventilación, cada vez que se alcance el nivel mínimo especificado en el capítulo D.5 "Ventilación mecánica y aire acondicionado".

AN.1.6.3.2.2. Los sistemas de salida en los baños y otras áreas que demanden ventilación mecánica durante períodos limitados de tiempo, pueden operarse intermitentemente, siempre que se cumplan los requisitos mínimos de renovación de aire especificados en el capítulo D.5 "Ventilación mecánica y aire acondicionado".

AN.1.6.3.2.3. Debe procederse a sellar y marcar las juntas de infiltración de conductos, así como las unidades de conductos, unidades de manejo de aire y conectores flexibles de conductos, con el fin de prevenir escapes.

PARÁGRAFO AN.1.6.3.3. Reducción de las pérdidas térmicas. Para reducir las pérdidas térmicas, es preciso observar las siguientes recomendaciones.

AN.1.6.3.3.1. Proceder al aislamiento de los conductos de aire mediante materiales fibrosos rígidos fijados con adhesivos, collares o bandas especiales.

AN.1.6.3.3.2. Tener en cuenta que no es necesario sellar los conductos que sólo transportan aire caliente, para impedir la salida de vapor.

ARTÍCULO AN.1.6.4. Sistemas de distribución de agua.

El presente artículo fija los requisitos mínimos de operación y mantenimiento que rigen los sistemas de distribución de agua, con el fin de reducir las pérdidas.

PARÁGRAFO AN.1.6.4.1. Reducción de la resistencia de flujo. Las recomendaciones siguientes permiten la reducción del volumen de flujo:

AN.1.6.4.1.1. Abrir todas las válvulas de paso y remover los conectores de alta resistencia en las secciones de las tuberías, a fin de disminuir la resistencia friccional.

AN.1.6.4.1.2. Fijar en velocidades máximas los motores de velocidades variables.

AN.1.6.4.1.3. Reemplazar los elementos de alta resistencia de los filtros.

AN.1.6.4.1.4. Ajustar regularmente todas las bombas para controlar infiltraciones en los empaques.

PARÁGRAFO AN.1.6.4.2. Reducción del volumen de flujo. La observancia de los requisitos siguientes, permite reducir el flujo:

AN.1.6.4.2.1. En sistemas pequeños, con una potencia inferior a 7.45 kw, debe reducirse la descarga de la bomba con el fin de suministrar solamente la cantidad de agua necesaria para la carga requerida.

AN.1.6.4.2.2. En sistemas grandes, de potencia superior a 7.45 kw, es necesario utilizar motores de potencia y velocidad de rotación y reemplazar los rotores por otros de diámetro menor.

AN.1.6.4.2.3. Debe instalarse una bomba pequeña en paralelo con otra ya existente, y controlarse la secuencia de operación de ambas, en tal forma que la más pequeña maneje el volumen de agua requerido por parte de la carga.

AN.1.6.4.2.4. En instalaciones nuevas, donde el sistema permita reducir el volumen de agua, se debe escoger bombas modulares de tamaño adecuado para manejar entre uno y dos tercios de la carga; las bombas más grandes pueden ser de volumen variable, con el fin de permitir una modulación completa para todo el rango de cargas.

PARÁGRAFO AN.1.6.4.3. Reducción de las pérdidas térmicas en los sistemas de distribución de agua y de vapor. La siguiente disposición es aplicable, a sistemas de distribución tanto de agua como de vapor, con el fin de reducir las pérdidas térmicas:

AN.1.6.4.3.1. Debe procederse al aislamiento de las tuberías y los accesorios por medio de materiales rígidos y fibrosos, plásticos o de fibra de vidrio, capaces de soportar la temperatura superficial de la tubería.

AN.1.6.5. Sistemas directos de agua y vapor calientes. En este artículo se dan los requisitos que rigen la operación y mantenimiento de los sistemas directos de agua y vapor calientes con el fin de lograr el máximo ahorro posible de energía sin afectar el funcionamiento normal y uso de la edificación.

PARÁGRAFO AN.1.6.5.1. Se requiere ventilar debidamente los radiadores de agua caliente, con el fin de asegurar que el agua llene completamente los conductos internos.

PARÁGRAFO AN.1.6.5.2. Es necesario asegurarse de que todos los ventiladores, que, en general permanecen ociosos en unidades de calefacción y unidades de ventiladores embobinados, funcionen normalmente.

PARÁGRAFO AN.1.6.5.3. Hay que proceder a la limpieza periódica de los radiadores, las aletas de los tubos de convención y las bobinas, para permitir la adecuada transferencia de calor.

PARÁGRAFO AN.1.6.5.4. Los separadores de vapor deben controlarse, si se busca que no sufra tropiezos el paso del vapor ya condensado.

ARTÍCULO AN.1.6.6. Sistemas de salida.

En este artículo se indican las recomendaciones generales de operación y de mantenimiento de sistemas de salida y de entrada que permiten reducir los requisitos de potencia de ventiladores, mediante la correspondiente reducción de la tasa de flujo y de resistencia al aire.

PARÁGRAFO AN.1.6.6.1. Los sistemas de salida deben balancearse con las tasas de flujo de aire saliente, en tal forma que no se sobrepasen las tasas de suministro de flujo de aire de los sistemas asociados.

PARÁGRAFO AN.1.6.6.2. Para instalaciones nuevas, o las que haya necesidad de reemplazar los ventiladores o motores, es preciso suministrar controles de velocidad variable o aberturas para álabes de control, con el fin de permitir que la operación se cumpla según la presión estática.

PARÁGRAFO AN.1.6.6.3. De ser posible, hay que interceptar el aire proveniente de los ventiladores para la alimentación de los baños, e instalar rejillas en la parte inferior de las puertas, con el fin del permitir la salida del aire de dichos baños a las zonas del sistema de salida.

COMENTARIO. El 30 de enero de 2001 la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. expidió el Decreto 74, "Por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá D.C. y se identifican los límites de la microzonificación sísmica y se adoptan los espectros de diseño". Como complemento al Acuerdo 20 de 1995 que nos antecede, a continuación se presenta una relación de los puntos principales:

1. Se fija la microzonificación sísmica de la ciudad de Bogotá D.C., como está presentada en el plano 7 adoptado mediante Decreto 619 del 28 de agosto de 2000, y se identifican detalladamente sus componentes por límites geográficos, urbanos y coordenadas cartesianas.

2. Se determina que las construcciones de uno y dos pisos que formen parte de programas de máximo 15 viviendas y menos de 3000 m^2 de área construida, se deberán diseñar y construir siguiendo lo establecido en el título E del Decreto 33 de 1998, en los otros decretos reglamentarios de la Ley 400 de 1997 y demás normas que los desarrollen o complementen. El resto de edificaciones de cualquier índole que se levanten en Bogotá D.C. o que sean ampliadas, adecuadas o modificadas en forma tal que conlleven intervención estructural, deberán diseñarse y construirse dependiendo de la zona de microzonificación sísmica en la cual se encuentren.

3. Se presentan las gráficas, tablas y especificaciones de los espectros de diseño y los coeficientes espectrales.

4. Se establecen las características del coeficiente de disipación de energía, de los estudios de estabilidad de taludes, geotécnicos y de amenaza por fenómenos de remoción de masa, de las limitaciones de uso de los diferentes sistemas estructurales, de los estudios particulares de respuesta de amplificación local de ondas sísmicas, de los ensayos de laboratorio para determinar el comportamiento del módulo dinámico de cortante y la capacidad histerética de amortiguamiento de muestras inalteradas representativas de todos los materiales del subsuelo, de los procedimientos de análisis dinámico, y de la utilización de los acelerogramas de diseño, entre otros.

NOTAS DE PIE DE PÁGINA

[1] Aunque el artículo A.4.1 menciona la tabla A.4-1, ésta no existe en el texto original para Santa Fe de Bogotá; aparecen las tablas A.4-2 y siguientes.