



**ABNT - Associação
Brasileira de Normas
Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28/ piso CEP
20003-900 - Código Postal 1680 Rio de
Janeiro - RJ
Tel.: PABX (21) 210-3122
Fax: (21) 220-1762/220-6436 correo
electrónico: www.abnt.org.br

Copyright © 2000, ABNT—Associação
Brasileira de Normas Técnicas
Impreso en Brasil
Todos los derechos reservados

JAN 2000

NBR 14432

Requisitos de resistencia al fuego de los elementos constructivos – Procedimiento

Origen: Proyecto 24:301.06-002:1999

ABNT/CB-24 - Comité Brasileiro de Seguridad contra Incendio CE-24:301.06 - Comisión de
Estudio de Seguridad de las Estructuras en Situación de Incendio

NBR 14432 - Requisitos de resistencia contra el fuego para elementos de edificios -
Procedimiento

Palabras clave: Fuego. Edificio. Seguridad. Estructura.

Vigente desde el 29.02.2000

Palabras clave: Incendio. Seguridad. Edificio. Estructura.

15 páginas

Resumen

- 1 Objetivo
- 2 Referencias normativas
- 3 Definiciones
- 4 Simbología
- 5 Métodos para satisfacer los requisitos de resistencia al fuego
- 6 Elementos estructurales libres de la acción del fuego
- 7 Criterios de resistencia al fuego
- 8 Tiempos requeridos de resistencia al fuego (TRRF)
- 9 Ocupación mixta
- 10 Elementos estructurales de cubierta

ANEXOS

- A Tiempos requeridos de resistencia al fuego (TRRF)
- B Clasificación de los edificios según su ocupación
- C Cargas de incendio específicas
- D Condiciones constructivas para edificios de las divisiones G-1 y G-2 estructuradas en acero

Introducción

La ABNT – Asociación Brasileira de Normas Técnicas – es el Foro Nacional de Normalización. Las Normas Brasileñas, cuyo contenido es responsabilidad de los Comités Brasileños (ABNT/CB) y de los Organismos de Normalización Sectorial (ONS), son preparadas por Comisiones de Estudio (CE), formadas por representantes de los sectores involucrados, entre ellos productores, consumidores y neutros (universidades, laboratorios y otros).

Los Proyectos de Norma Brasileira, preparados en el ámbito de los ABNT/ y ONS, circulan para Consulta Pública entre los asociados de ABNT y demás interesados.

Esta Norma contiene los anexos A, B, C y D, de carácter normativo.

1 Objetivo

1.1 Esta Norma establece los requisitos que deben cumplir los elementos estructurales y de compartimentación que integran los edificios para evitar el colapso estructural en situación de incendio. Para los elementos de compartimentación se deben cumplir los requisitos de estanqueidad y aislamiento por un tiempo suficiente para permitir:

- a) la evacuación de los ocupantes del edificio en condiciones de seguridad;
- b) la seguridad de las operaciones de lucha contra incendio;
- c) la minimización de los daños a edificios adyacentes y a la infraestructura pública.

1.2 Los objetivos de esta Norma también se pueden alcanzar con el uso de métodos alternativos avanzados, reconocidos internacionalmente, a criterio del responsable técnico del proyecto de seguridad contra incendio, de acuerdo con la sección 5.

1.3 Esta Norma también se aplica a los entrepisos que componen solidariamente la estructura del edificio.

1.4 Para los efectos de la presente Norma, los elementos de compartimentación no incluyen las puertas cortafuego, los elementos de aislamiento del riesgo ni las escaleras y ascensores clausurados.

2 Referencias normativas

Las normas listadas a continuación contienen requisitos que se incorporan a la presente Norma por referencia. Las ediciones indicadas son las que estaban vigentes en el momento de publicar el presente documento. Todas las normas están sujetas a revisión, por lo que se recomienda que las partes firmantes de acuerdos basados en esta Norma verifiquen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las normas indicadas a continuación. ABNT mantiene un registro de las normas vigentes en determinado momento.

NBR 5627:1980 – Requisitos particulares para las obras de hormigón armado y pretensado relacionados con la resistencia al fuego. Procedimiento

NBR 5628:1980 – Elementos constructivos estructurales, determinación de la resistencia al fuego - Método de ensayo

NBR 9077:1993 – Salidas de emergencia en edificios - Procedimiento

NBR 10636:1989 – Muros y tabiques no estructurales – Determinación de la resistencia al fuego - Método de ensayo

NBR 10897:1990 – Protección contra incendio mediante rociadores automáticos - Procedimiento

NBR 13792:1997 – Protección contra incendio mediante sistemas de rociadores automáticos para áreas de almacenamiento en general - Procedimiento

NBR 14323:1999 – Dimensionamiento de estructuras de acero para edificios en situación de incendio - Procedimiento

3 Definiciones

Para los efectos de la presente Norma, se aplican las siguientes definiciones:

3.1 altura del edificio: Distancia comprendida entre el punto que caracteriza la salida ubicada en el nivel de descarga del predio y el piso de la última planta, exceptuando porterías, sala de calderas, sala de máquinas, piso técnico y pisos sin permanencia humana.

3.2 superficie de piso bruta: En cualquier planta de un edificio, medida del espacio limitado por el perímetro interno de las paredes externas y las paredes cortafuegos, excluyendo el área de las antecámaras y de los recintos cerrados de escaleras y rampas.

3.3 carga de fuego: Suma de las energías calóricas que podría liberar la combustión completa de todos los materiales combustibles en una área, incluyendo los revestimientos de los tabiques divisorios, solados y cielorrasos.

3.4 carga de fuego específica: Valor de la carga de fuego dividido por la superficie de piso considerada.

3.5 cubierta: Cerramiento superior del edificio, con una inclinación no mayor que 70° respecto de la horizontal, que no presenta las características de piso.

3.6 compartimentación: Medida de protección pasiva por medio de elementos separadores, fijos o móviles, destinados a evitar o minimizar la propagación del fuego, el calor y los gases, dentro o fuera del edificio, en la misma planta o en otras plantas, y el riesgo para los edificios vecinos.

3.7 compartimento: Edificio o parte del mismo que comprende uno o más cuartos, espacios o plantas construidos para evitar que el incendio se propague fuera de sus límites, incluyendo la propagación entre edificios adyacentes, cuando corresponda.

3.8 edificio abierto lateralmente: Edificio o parte del mismo que en cada planta:

- tiene ventilación permanente en dos o más fachadas exteriores, provista por aberturas que pueden ser consideradas uniformemente distribuidas y que tienen longitudes que sumadas corresponden a lo menos el 40% del perímetro y áreas que sumadas corresponden a por lo menos el 20% de la superficie total de las fachadas exteriores; o
- tiene ventilación permanente en dos o más fachadas exteriores, provista por aberturas cuyas áreas sumadas corresponden a por lo menos 1/3 de la superficie total de las fachadas exteriores, y por lo menos un 50% de estas áreas abiertas están situadas en dos fachadas opuestas.

En cualquiera de los dos casos, la suma de las áreas de las aberturas en las fachadas exteriores debe corresponder como mínimo al 5% de la superficie de piso de la planta correspondiente y las obstrucciones internas que eventualmente existan deben tener como mínimo un 20% de sus áreas abiertas, con las aberturas dispuestas de forma que puedan ser consideradas uniformemente distribuidas para permitir la ventilación.

3.9 edificio en subsuelo: Edificio o parte del mismo cuya planta tiene algún punto situado a más de la mitad de la altura del piso debajo del nivel de descarga.

3.10 edificio de una sola planta: Edificio de una sola planta que puede tener un nivel superior de superficie menor o igual que la tercera parte de la superficie de la planta situada en el nivel de descarga.

3.11 elemento estructural: Cualquier elemento constructivo del cual dependa la resistencia y la estabilidad global o parcial del edificio.

3.12 entrepiso: Conjunto de elementos constructivos, con o sin espacios vacíos, comprendido entre la parte inferior del piso de una planta y la parte superior del piso de la planta inmediatamente superior.

3.13 estanqueidad: Capacidad de un elemento constructivo para impedir que se formen grietas o aberturas a través de las cuales puedan pasar llamas y gases calientes capaces de producir la ignición de un copo de algodón, según lo establecido en las normas NBR 5628 y NBR 10636.

3.14 fachada de aproximación: Fachada del edificio situada a lo largo de una vía pública o privada, con una longitud libre, sin obstrucciones, mayor o igual que 6 metros, que posibilita el acceso y la correcta ubicación de los equipos de lucha contra incendio. La fachada debe tener al menos un medio de acceso al interior del edificio y no tener obstáculos.

3.15 factor de masividad: Relación entre el perímetro expuesto al fuego y la superficie de la sección transversal de un perfil estructural.

3.16 incendio patrón: Aumento normalizado de la temperatura en función del tiempo, dado por la siguiente fórmula:

$$\theta_g = \theta_o + 345 \log(8t + 1)$$

donde:

t es el tiempo en minutos;

θ_o es la temperatura ambiente antes de iniciar el calentamiento, en grados Celsius, generalmente tomada igual a 20°C;

θ_g es la temperatura de los gases, en grados Celsius, en el instante t .

3.17 incendio natural: Variación de temperatura que simula el incendio real, función de la geometría, de la ventilación, de las características térmicas de los elementos de vedación y de la carga de fuego específica.

3.18 aislamiento: Capacidad de un elemento constructivo para impedir que en la cara que no está expuesta al incendio ocurran aumentos de temperatura mayores que un promedio de 140° en todos los puntos de medición o mayores que 180° en cualquier punto de medición, según lo establecido en las normas NBR 5628 y NBR 10636.

3.19 nivel de descarga: Nivel en el cual una puerta de salida conduce al exterior del edificio.

3.20 piso: Superficie superior de un elemento constructivo horizontal, sobre la cual está previsto el almacenamiento de materiales o el acceso irrestricto por parte de los usuarios del edificio.

3.21 profundidad de una planta en subsuelo: Profundidad medida en relación con el nivel de descarga del edificio.

3.22 protección activa: Tipo de protección contra incendio que se activa de forma manual o automática en respuesta a los estímulos provocados por el fuego, compuesta básicamente por las instalaciones de protección contra incendio del predio.

3.23 protección pasiva: Conjunto de medidas incorporadas al sistema constructivo del edificio que resultan funcionales durante el uso normal del edificio y que reaccionan de forma pasiva al desarrollo del incendio, no estableciendo condiciones propicias a su crecimiento y propagación, garantizando la resistencia al fuego, facilitando la evacuación de los usuarios y la aproximación y el ingreso al edificio para el desarrollo de las acciones de combate.

3.24 resistencia al fuego: Capacidad de un elemento constructivo para resistir la acción del fuego durante un período de tiempo determinado, manteniendo su seguridad estructural, estanqueidad y aislamiento, si corresponde.

3.25 salida de emergencia: Camino continuo, debidamente protegido, formado por puertas, corredores, *halls*, pasajes externos, balcones, vestíbulos, escaleras, rampas u otros dispositivos de salida o combinaciones de los mismos, a ser recorrido por los usuarios en caso de incendio, desde cualquier punto del edificio hasta alcanzar la vía pública o un espacio abierto, protegido contra el fuego, en comunicación con el espacio público.

3.26 tiempo equivalente de resistencia al fuego: Tiempo necesario para que un elemento estructural alcance la máxima temperatura calculada por medio del incendio natural considerado, determinado a partir del incendio patrón.

3.27 tiempo requerido de resistencia al fuego (TRRF): Tiempo mínimo de resistencia al fuego recomendado por esta Norma para un elemento constructivo sujeto al incendio patrón.

4 Simbología

4.1 Letras romanas mayúsculas

A_f - superficie de piso del compartimiento

H_i - potencial calorífico específico de cada componente i del material combustible

M_i - masa total de cada componente del material combustible en el compartimiento considerado

4.2 Letras romanas minúsculas

q_{fi} - valor de la carga de fuego específica, con respecto a la superficie de piso

t - tiempo

4.3 Letras griegas minúsculas

θ_0 - temperatura ambiente antes del inicio del calentamiento

θ_g - temperatura de los gases calientes

5 Métodos para satisfacer los requisitos de resistencia al fuego

5.1 Los métodos utilizados para garantizar que los elementos constructivos satisfagan los tiempos requeridos de resistencia al fuego establecidos en esta Norma se describen en 5.2, 5.3 y 5.4.

5.2 Aplicación de materiales de protección capaces de garantizar la resistencia al fuego, determinada de acuerdo con el Anexo A.

5.3 Aplicación de materiales de protección capaces de garantizar la resistencia al fuego, determinada de acuerdo con 5.5 ó 5.6.

5.4 Verificación de la seguridad estructural del elemento constructivo de acuerdo con las normas NBR 14323, NBR 5627 u otra norma brasilera aplicable para el tiempo requerido de resistencia al fuego determinado de acuerdo con el Anexo A, 5.5 o 5.6.

5.5 Se permite el uso de métodos basados en la contraposición de medidas de protección contra incendio para determinar los tiempos requeridos de resistencia al fuego de los elementos constructivos. Estos tiempos pueden variar según la cuantificación del riesgo y de la adopción de medidas complementarias de protección activa y de protección pasiva. En particular, entre esos métodos, se puede adoptar el método de Gretner o sus derivados.

5.6 Cuando para una situación particular considerada la gravedad del incendio sea comprobadamente más leve de lo considerado al desarrollar los requisitos de esta Norma, especialmente debido a condiciones particulares asumidas para la carga de fuego y la ventilación, para el aumento de temperatura durante el incendio se permite el uso de curvas teóricas o experimentales para determinar tiempos equivalentes de resistencia al fuego en lugar de los correspondientes tiempos establecidos en esta Norma.

5.7 Para determinar globalmente la seguridad contra incendio del edificio también se permite analizar el comportamiento de la estructura o de las subestructuras como un todo en situación de incendio patrón o incendio natural, a partir de las propiedades de los materiales, de sus variaciones en función de la temperatura, de los vínculos, de las deformaciones térmicas y sus respectivos esfuerzos, y de los colapsos localizados y consecuente redistribución de esfuerzos.

5.8 Las secciones 5.5, 5.6 y 5.7 se deben usar por medio de métodos recomendados por normas o reglamentos nacionales o normas, especificaciones o reglamentos extranjeros reconocidos y aprobados por parte de la comunidad técnica y científica internacional, con las debidas excepciones en el sentido de adecuarlos a la realidad nacional, que al momento de uso tengan validez. También se pueden usar otros métodos, siempre que éstos hayan sido comprobados científicamente.

6 Elementos estructurales libres de la acción del fuego

6.1 Los elementos estructurales se pueden construir sin la resistencia al fuego exigida en esta Norma, siempre que se demuestre que están libres de la acción del fuego.

6.2 Un elemento estructural situado en el exterior del edificio puede ser considerado libre de la acción del fuego cuando se encuentre lo suficientemente alejado de las aberturas existentes en la fachada para garantizar que la elevación de su temperatura no provocará su colapso.

6.3 Un elemento estructural confinado está libre de la acción del fuego siempre que el confinamiento tenga resistencia al fuego por lo menos igual a la que sería exigida para el elemento.

7 Criterios de resistencia al fuego

7.1 Los criterios establecidos en esta Norma se basan en la resistencia al fuego de los elementos constructivos, considerando las condiciones de exposición al incendio patrón, y fueron establecidos teniendo en cuenta la etapa de desarrollo de la ingeniería de seguridad contra incendio y su facilidad de aplicación. Estos criterios deben contemplar todas los requisitos de los reglamentos aplicables, especialmente los referentes a las compartimentaciones horizontales y verticales, las salidas de emergencia y los rociadores automáticos.

7.2 Los criterios de resistencia al fuego que constan en esta Norma consideran la gravedad o el potencial destructivo de los incendios, condicionados por factores, entre otros, asociados a: tipo de ocupación, área, profundidad del subsuelo, altura del edificio, facilidad de acceso para combatir al incendio.

8 Tiempos requeridos de resistencia al fuego (TRRF)

8.1 Los tiempos requeridos de resistencia al fuego (TRRF) exigibles en el ámbito de aplicación de esta Norma se especifican en el anexo A.

8.2 Cuando un elemento forma parte de más de un edificio o compartimiento, dicho elemento debe cumplir con el mayor de los tiempos de resistencia al fuego especificados para las diferentes situaciones.

8.3 Cuando debido a la inclinación del terreno una planta en subsuelo tiene un lado abierto hacia la planta baja que permite el escape de humo y el acceso para combatir el incendio, para los elementos constructivos de esta planta se puede adoptar el patrón de resistencia al fuego aplicable a las plantas sobre el nivel del terreno, siempre que las ocupaciones sean similares.

9 Ocupación mixta

9.1 La ocupación mixta se da cuando el edificio está destinado a más de un tipo de ocupación principal. No se considera ocupación mixta el conjunto de actividades en las que predomina una actividad principal que posea actividades secundarias fundamentales para la concreción de la primera. Para que se configure una ocupación mixta es necesario que el área destinada a las diversas ocupaciones principales, excluyéndose la mayor de ellas, sea superior al 10% del área total del compartimiento donde se sitúa.

9.2 Cuando un edificio presenta ocupación mixta, para establecer los tiempos requeridos de resistencia al fuego (TRRF) se aplican los siguientes criterios:

- a) los tiempos correspondientes a la ocupación que lleva a los requisitos más rigurosos, si no hay compartimentación que garantice la separación de las diferentes ocupaciones;
- b) los tiempos correspondientes a cada una de ellas independientemente, si hay compartimentación que garantice la separación de las diferentes ocupaciones.

10 Elementos estructurales de cubierta

10.1 Los elementos estructurales de cubierta cuyo colapso, a criterio del responsable técnico del proyecto estructural, no comprometa la estabilidad de la estructura principal están exentos de requisitos de resistencia al fuego. La exención no se aplica a las cubiertas que tengan función de piso, aun cuando sea solo para salida de emergencia.

10.2 Se entiende por elementos estructurales de cubierta exclusivamente aquellas piezas estructurales cuya función básica sea de soporte, tales como tirantes, vigas, correas, etc. además de las losas y riostras en el plano del techo, sin incluir otros elementos como columnas y riostras verticales.

/ANEXO A

Anexo A (normativo)
Tempos requeridos de resistencia al fuego

Los tiempos requeridos de resistencia al fuego (TRRF) deben ser determinados de acuerdo con la tabla A.1, cumpliéndose las recomendaciones de las secciones 6 y 10 y las siguientes consideraciones:

- a) el grupo, la ocupación / uso y la división se encuentran especificados en la tabla B.1;
- b) los tiempos entre paréntesis se pueden usar en subsuelos en los cuales el área bruta de cada planta sea menor o igual que 500 m² y en edificios en los cuales cada planta sobre el nivel del terreno tenga un área menor o igual que 750 m²;
- c) están exentas de los requisitos de resistencia al fuego establecidos en esta Norma los edificios:
 - cuya área total sea menor o igual que 750 m²;
 - con hasta dos plantas cuya área total sea menor o igual que 1500 m² y una carga de fuego específica menor o igual que 1000 MJ/m²;
 - pertenecientes a las divisiones F-3, F-4 y F-7 de las Clases P₁ a P₃ (ver literal f), excepto las regiones de ocupación diferente (en estas regiones se deben respetar los valores indicados en la tabla A1);
 - pertenecientes a las divisiones G-1 y G-2 de las Clases P₁ a P₄ abiertas lateralmente, con estructura de hormigón armado o pretensado o de acero de acuerdo con las condiciones constructivas del anexo D;
 - pertenecientes a la división J-1 de las Clases P₁ a P₄, con estructura de hormigón armado o pretensado o de acero;
- d) están exentas de los requisitos de resistencia al fuego establecidos en esta Norma los edificios de una sola planta, excepto cuando:
 - 1) la cubierta del edificio tenga función de piso, aun cuando sea solo para salida de emergencia;
 - 2) la estructura del edificio, a criterio del responsable técnico del proyecto estructural, sea esencial para la estabilidad de un elemento de compartimentación;
 - 3) el edificio no tenga uso industrial, con carga de fuego específica superior a 500 MJ/m² (los depósitos se excluyen de esta regla);
 - 4) el edificio tenga uso industrial, con carga de fuego específica superior a 1200 MJ/m², observados los criterios de compartimentación especificados en las normas brasileiras vigentes o, si no los hubiere, en reglamentos de órganos públicos;
 - 5) el edificio se use como depósito con carga de fuego específica superior a 2000 MJ/m², observados los criterios de compartimentación especificados en las normas brasileiras vigentes o, si no los hubiere, en reglamentos de órganos públicos;
- e) los edificios descritos en los apartados 3, 4, y 5 del literal d) también están exentas de los requisitos de resistencia al fuego establecidos en esta Norma:
 - si disponen de rociadores automáticos, conforme a las normas NBR 10897 y NBR 13792, cuando sean aplicables; o
 - si tienen un área total menor o igual que 5000 m², con al lo menos dos fachadas de aproximación que cubran como mínimo un 50% del perímetro;
- f) las cargas de fuego específicas para uso conjunto con los requisitos de este anexo se encuentran en el anexo C;
- g) el TRRF de los edificios pertenecientes a las divisiones F-3, F-4 y F-7 de las Clases P₄ y P₅ debe ser de 30 min y 60 min, respectivamente, y los de las Clases S₂ y S₁, de 90 min y 60 min, respectivamente;
- h) el TRRF de las vigas que no pertenezcan al sistema del cual depende la estabilidad estructural del edificio no necesita ser mayor que 60 min, excepto para los edificios cuya altura sea superior a 45 m, para los cuales el TRRF no necesita ser mayor que 90 min;
- i) el TRRF de las losas del edificio no necesita ser mayor que 90 min, excepto los edificios cuya altura sea superior a 45 m;
- j) en un mismo edificio, el TRRF del subsuelo no se puede tomar menor que el de las plantas situadas sobre el nivel del terreno;
- k) las excepciones especificadas en los literales c), d) y e) no se aplican a los edificios cuyos ocupantes tengan restricción de movilidad, como en el caso de hospitales, asilos y prisiones;

- l) todos los edificios abarcados por esta Norma deben poseer salidas de emergencia dimensionadas de acuerdo con la norma NBR 9077.

Tabla A.1 – Tiempos requeridos de resistencia al fuego (TRRF), en minutos

Grupo	Ocupación/Uso	División	Profundidad del subsuelo		Altura del edificio				
			Clase S ₂ h _s > 10 m	Clase S ₁ h _s ≤ 10 m	Clase P ₁ h ≤ 6 m	Clase P ₂ 6 m < h ≤ 12 m	Clase P ₃ 12 m < h ≤ 23 m	Clase P ₄ 23 m < h ≤ 30 m	Clase P ₅ h > 30 m
A	Residencial	A-1 a A-3	90	60 (30)	30	30	60	90	120
B	Servicios de hospedaje	B-1 y B-2	90	60	30	60 (30)	60	90	120
C	Comercios minoristas	C-1 a C-3	90	60	60 (30)	60 (30)	60	90	120
D	Servicios profesionales, personales y técnicos	D-1 a D-3	90	60 (30)	30	60 (30)	60	90	120
E	Educación y cultura física	E-1 a E-6	90	60 (30)	30	30	60	90	120
F	Locales de reunión destinados al público	F-1, F-2, F-5, F-6 y F-8	90	60	60 (30)	60	60	90	120
G	Servicios automotores	G-1 y G-2 no abiertos lateralmente y G-3 a G-5	90	60 (30)	30	60 (30)	60	90	120
		G-1 y G-2 abiertos lateralmente	90	60 (30)	30	30	30	30	60
H	Servicios de salud e institucionales	H1 a H-5	90	60	30	60	60	90	120
I	Industrial	I-1	90	60 (30)	30	30	60	90	120
		I-2	120	90	60 (30)	60 (30)	90 (60)	120 (90)	120
J	Depósitos	J-1	90	60 (30)	30	30	30	30	60
		J-2	120	90	60	60	90 (60)	120 (90)	120

/ANEXO B

Anexo B (normativo)
Clasificación de los edificios según su ocupación

Tabla B.1 - Clasificación de los edificios según su ocupación

Grupo	Ocupación/Uso	División	Descripción	Ejemplos
A	Residencial	A-1	Viviendas unifamiliares	Casas de una o dos plantas, aisladas o no
		A-2	Viviendas multifamiliares	Edificios de departamentos en general
		A-3	Viviendas colectivas	Pensiones, internados, monasterios, conventos, residenciales geriátricos
B	Servicios de hospedaje	B-1	Hoteles y semejantes	Hoteles, moteles, pensiones, hospedajes, albergues, hostales
		B-2	Hoteles residenciales	Hoteles y semejantes con cocina propia en las habitaciones (incluyendo apart-hotels, hoteles residenciales)
C	Comercios minoristas	C-1	Comercios en general, de pequeño porte	Mercerías, tabaquerías, tiendas, verdulerías, boutiques y otros
		C-2	Comercios de mediano y gran porte	Edificios de tiendas, tiendas por departamentos, casas comerciales, galerías comerciales, supermercados en general, mercados y otros
		C-3	Centros comerciales	Centro de compras en general (<i>shopping centers</i>)
D	Servicios profesionales, personales y técnicos	D-1	Locales para prestación de servicios profesionales u oficinas	Oficinas administrativas o técnicas, consultorios, instituciones financieras (que no estén incluidas en D-2), reparticiones públicas, peluquerías, laboratorios de análisis clínicos sin internación, centros profesionales y otros
		D-2	Sucursales bancarias	Sucursales bancarias y semejantes
		D-3	Servicios de reparación (excepto los clasificados en G e I)	Lavanderías, asistencia técnica, reparación y mantenimiento de electrodomésticos, cerrajerías, pintura de carteles y otros
E	Educación y cultura física	E-1	Escuelas en general	Escuelas primarias, secundarias y terciarias, academias paralelas, preuniversitarios y otros
		E-2	Escuelas especiales	Escuelas de arte y artesanías, centros de lengua, de cultura general, de cultura extranjera y otros
		E-3	Espacios para cultura física	Locales de enseñanza y/ o práctica de artes marciales, gimnasia (artística, baile, musculación y otros) deportes colectivos (tenis, fútbol y otros que no estén incluidos en F-3), saunas, casas de fisioterapia y otros
		E-4	Centros de capacitación profesional	Escuelas profesionales en general
		E-5	Preescolares	Jardines maternos, jardines de infantes
		E-6	Escuelas para personas con discapacidad	Escuelas para personas con discapacidades físicas, deficiencias visuales, auditivas y otros
F	Locales de reunión destinados al público	F-1	Locales en los que haya objetos de valor inestimable	
		F-2	Templos y auditorios	Iglesias, sinagogas, templos y auditorios en general
		F-3	Centros deportivos	Estadios, gimnasios y piscinas cubiertas con gradas, espacios para deportes en general
		F-4	Estaciones y terminales de pasajeros	Estaciones ferroviarias, aeropuertos, estaciones de trasbordo y otros

Grupo	Ocupación/Uso	División	Descripción	Ejemplos
		F-5	Locales de producción y presentación de artes escénicas	Teatros en general, cines, óperas, auditorios de canales de radio y televisión y otros
		F-6	Clubes sociales	Confiterías y clubes nocturnos en general, salones de baile, restaurantes bailables, clubes sociales y semejantes
		F-7	Construcciones provisorias	Circos y semejantes
		F-8	Locales gastronómicos	Restaurantes, cafeterías, salones de té, bares, cantinas y otros
G	Servicios automotores	G-1	Garajes sin acceso al público y sin abastecimiento	Garajes automáticos
		G-2	Garajes con acceso al público y sin abastecimiento	Garajes colectivos no automáticos, en general, sin abastecimiento (excepto vehículos de carga y colectivos)
		G-3	Locales con abastecimiento de combustible	Puestos de abastecimiento y servicio, garajes (excepto vehículos de carga y colectivos)
		G-4	Servicios de conservación, mantenimiento y reparación	Puestos de servicio sin abastecimiento, talleres de reparación de vehículos (excepto vehículos de carga y colectivos), gomerías (sin recauchutaje)
		G-5	Servicios de mantenimiento de vehículos de gran porte y rectificadoras en general	Talleres y garajes para vehículos de carga y colectivos, maquinaria agrícola y autobuses, rectificadoras de motores
H	Servicios de salud e institucionales	H-1	Hospitales veterinarios y semejantes	Hospitales, clínicas y consultorios veterinarios y semejantes (incluyendo alojamiento con o sin adiestramiento)
		H-2	Locales donde las personas requieren cuidados especiales por discapacidades físicas o mentales	Asilos, orfanatos, geriátricos, reformatorios sin celdas y otros
		H-3	Hospitales y semejantes	Hospitales, casas de salud, urgencias, clínicas con internación, ambulatorios y puestos de atención de urgencia, puestos de salud y puericultura y otros
		H-4	Edificios e instalaciones vinculados a las fuerzas armadas, policía civil y militar	Cuarteles, comisarías, seccionales de policía, jefaturas y otros
		H-5	Locales donde la libertad de las personas sufre restricciones	Hospitales psiquiátricos, reformatorios, prisiones en general e instituciones semejantes
I	Industrial, comercial de mediano y alto riesgo, mayorista	I-1	Locales donde las actividades ejercidas y los materiales usados o depositados presenten potencial de incendio mediano	Locales donde la carga de incendio es menor que 1200 MJ/m ² . Ver tabla C.1
		I-2	Locales donde las actividades ejercidas y los materiales usados o depositados presenten gran potencial de incendio	Locales donde la carga de incendio es mayor que 1200 MJ/m ² . Ver tabla C.1
J	Depósitos	J-1	Depósitos de bajo riesgo de incendio	Depósitos sin riesgo de incendio específico. Edificios donde se almacenan ladrillos, piedras, arenas, cementos, metales y otros materiales no combustibles.
		J-2	Depósitos de mediano y alto riesgo de incendio	Depósitos con riesgo de incendio mayor. Edificios donde se almacenan alimentos, madera, papel, telas y otros

Anexo C (normativo)
Cargas de fuego específicas

C.1 Para determinar las cargas de fuego específicas a considerar en todas las ocupaciones, excepto los depósitos, se aplica lo especificado en C.1.1, C.1.2 y C.1.3.

C.1.1 En la tabla C.1 se presentan los valores de las cargas de fuego específicas, en megajoules por metro cuadrado de superficie de piso.

Tabla C.1 - Valores de las cargas de fuego específicas

Ocupación/uso	Descripción	División	Carga de incendio (q_f) MJ/m ²
Residencial	Alojamientos estudiantiles	A-1	300
	Departamentos	A-2	300
	Casas de una o dos plantas	A-1	300
	Pensiones	A-3	300
Servicios de hospedaje	Hoteles	B-1	500
	Moteles	B-1	500
	Apart-hoteles	B-2	300
Comercios al por menor		C-1/C-2	40
	Carnicerías	C-1/C-2	700
	Antigüedades	C-1/C-2	500
	Electrodomésticos	C-1/C-2	300
	Artículos de bijouterie, metal o vidrio	C-1/C-2	800
	Artículos de cuero, goma, deportivos		
	Automóviles	C-1/C-2	200
	Bebidas destiladas	C-1/C-2	700
	Juguetes	C-1/C-2	500
	Peluquería	C-1/C-2	300
	Zapaterías	C-1/C-2	500
	Droguerías (incluyendo depósitos)	C-1/C-2	1000
	Ferreterías	C-1/C-2	300
	Florerías	C-1/C-2	80
	Galerías de arte	C-1/C-2	200
	Librerías	C-1/C-2	1000
	Tiendas por departamentos o centros de compras	C-2	600
	Máquinas de coser o de oficina	C-1/C-2	300
	Materiales fotográficos		
	Muebles	C-1/C-2	300
	Papelerías	C-1/C-2	500
	Perfumerías	C-1/C-2	700
	Productos textiles	C-1/C-2	400
	Relojerías	C-1/C-2	600
	Supermercados	C-1/C-2	300
	Alfombras	C-2	400
	Pinturerías	C-1/C-2	800
	Verdulería	C-1/C-2	1000
	Vinerías	C-1/C-2	200
	Gomerías	C-1/C-2	200
		C-1/C-2	1000
Servicios profesionales, personales y técnicos	Sucursales bancarias	D-2	300
	Agencias de correos	D-1	400
	Centrales telefónicas	D-1	100
	Consultorios médicos u odontológicos	D-1	200
	Fotocopiadoras	D-3	400
	Encuadernadoras	D-3	1000
	Oficinas	D-1	700
	Estudios de radio, televisión o fotografía	D-1	300
	Lavanderías	D-1	300

Ocupación/uso	Descripción	División	Carga de incendio (q_n) MJ/m ²
	Talleres eléctricos	D-3	600
	Talleres hidráulicos o mecánicos	D-3	200
	Pinturas	D-3	500
	Procesamiento de datos	D-1	400
Educación y cultura física	Academias	E-3	300
	Guarderías	E-5	400
	Escuelas	E-1/E2/E4	300
Locales de reunión destinados al público	Bibliotecas	F-1	2000
	Cines o teatros	F-5	600
	Iglesias	F-2	200
	Museos	F-1	300
	Restaurantes	F-8	300
Servicios automotores	Estacionamientos	G-1/G-2	200
	Oficinas de reparación de vehículos	G-4	300
Servicios de salud e institucionales	Asilos	H-2	350
	Hospitales	H-1	300
Industrial	Aparatos electrónicos, fotográficos, ópticos	I-1	300
	Accesorios para automóviles	I-1	300
	Acetileno	I-1	700
	Artículos de goma, corcho, cuero, fieltro, espuma	I-1	600
	Artículos de arcilla, cerámica o porcelanas	I-1	200
	Artículos de bijouterie	I-1	200
	Artículos de cera	I-1	1000
	Artículos de yeso	I-1	80
	Artículos de mármol	I-1	40
	Artículos de piel	I-1	500
	Artículos de plástico en general	I-1	1000
	Artículos de tabaco	I-1	200
	Artículos de vidrio	I-1	700
	Automotoras y repuestos (excepto pintura)	I-1	300
	Automotoras y repuestos (pintura)	I-1	500
	Aviones	I-1	600
	Balanzas	I-1	300
	Baterías	I-1	800
	Bebidas destiladas	I-1	500
	Bebidas no alcohólicas	I-1	80
	Bicicletas	I-1	200
	Juguetes	I-1	500
	Café (incluyendo torrado)	I-1	400
	Cajones, barriles o pallets de madera	I-1	1000
	Calzado	I-1	600
	Carpinterías, mueblerías	I-1	800
	Cereales	I-2	1700
	Cervecerías	I-1	80
	Placas de aglomerado o compensado	I-1	300
	Chocolate	I-1	400
	Cemento	I-1	40
	Mantas, alfombras	I-1	600
	Pegamentos	I-1	800
	Colchones (excepto espuma)	I-1	500
	Condimentos, conservas	I-1	40
	Confiterías	I-1	400
	Congelados	I-1	800
	Cuero sintético	I-1	1000
	Ahumados	I-1	200
	Discos de música	I-1	600

Ocupación/uso	Descripción	División	Carga de incendio (q_n) MJ/m ²
	Golosinas	I-1	800
	Espumas	I-2	3000
	Harinas	I-2	2000
	Fieltros	I-1	600
	Fermentos	I-1	800
	Hilados	I-1	600
	Fibras sintéticas	I-1	300
	Cables eléctricos	I-1	300
	Flores artificiales	I-1	300
	Hornos de secado con rejas de madera	I-1	1000
	Fundiciones de metal	I-1	40
	Galpones de secado con rejas de madera	I-1	400
	Heladeras	I-1	1000
	Gelatinas	I-1	800
	Yeso	I-1	80
	Grasas comestibles	I-1	1000
	Gráficas (empaquetadoras)	I-1	2000
	Gráficas (producción)	I-1	400
	Paraguas	I-1	300
	Hangares	I-1	200
	Instrumentos musicales	I-1	600
	Ventanas y puertas de madera	I-1	800
	Joyas	I-1	200
	Laboratorios farmacéuticos	I-1	300
	Laboratorios químicos	I-1	500
	Lápices	I-1	600
	Lámparas	I-1	40
	Lácteos	I-1	200
	Tejidos	I-1	300
	Máquinas de lavar, de coser o de oficina	I-1	300
	Pastas alimenticias	I-1	1000
	Mástiques	I-1	1000
	Materiales sintéticos o plásticos	I-2	2000
	Metalurgia	I-1	200
	Armado de automóviles	I-1	300
	Motocicletas	I-1	300
	Motores eléctricos	I-1	300
	Muebles	I-1	600
	Aceites comestibles	I-1	1000
	Panaderías	I-1	1000
	Papeles (acabado)	I-1	500
	Papeles (preparación de la celulosa)	I-1	80
	Papeles (procesamiento)	I-1	800
	Cartones asfaltados	I-2	2000
	Cartones corrugados	I-1	800
	Piedras	I-1	40
	Perfumes	I-1	300
	Neumáticos	I-1	700
	Productos adhesivos	I-1	1000
	Productos de adobo químico	I-1	200
	Productos alimenticios (expedición)	I-1	1000
	Productos con ácido acético	I-1	200
	Productos con ácido carbónico	I-1	40
	Productos con ácido inorgánico	I-1	80
	Productos con albúmina	I-2	2000
	Productos con alquitrán	I-1	800
	Productos con amido	I-2	2000
	Productos con soda	I-1	40

Ocupación/uso	Descripción	División	Carga de incendio (q_{fi}) MJ/m ²
	Productos de limpieza	I-2	2000
	Productos grasos	I-1	1000
	Productos refractarios	I-1	200
	Raciones	I-2	2000
	Relojes	I-1	300
	Resinas	I-2	3000
	Vestimenta	I-1	500
	Jabones	I-1	300
	Bolsas de papel	I-1	800
	Bolsas de yute	I-1	500
	Helados	I-1	80
	Jugos de fruta	I-1	200
	Textiles en general	I-1	700
	Pinturas y solventes	I-2	4000
	Pinturas al látex	I-1	800
	Pinturas no inflamables	I-1	200
	Transformadores	I-1	200
	Tratamiento de madera	I-2	3000
	Tractores	I-1	300
	Vagones	I-1	200
	Escobas o cepillos	I-1	700
	Velas	I-1	1000
	Verduras deshidratadas	I-1	1000
	Vidrios o espejos	I-1	200
	Vinagres	I-1	80

C.1.2 Cuando artículos no combustibles no incluidos en la tabla anterior tengan un embalaje combustible, los valores de la carga de fuego específica (q_{fi}) deben equipararse a los valores del embalaje, de acuerdo con la tabla C.2.

C.1.3 Los valores de la carga de fuego específica de las ocupaciones que no consten en la tabla C.1 se deben determinar por similitud.

C.2 Para determinar la carga de fuego específica de los depósitos se aplican las secciones C.2.1, C.2.2 y C.2.3.

C.2.1 Los valores de la carga de fuego específica se pueden determinar mediante la siguiente fórmula:

$$q_{fi} = \frac{\sum M_i H_i}{A_f}$$

Donde:

q_{fi} es el valor de la carga de fuego específica, en megajoules por metro cuadrado de superficie de piso;

M_i es la masa total de cada componente i del material combustible, en kilogramos. Este valor no puede ser excedido durante la vida útil del edificio, excepto cuando se modifique la ocupación, momento en el cual M_i se deberá evaluar nuevamente;

H_i es el potencial calorífico específico de cada componente i del material combustible, en megajoules por kilogramo, de acuerdo con la tabla C.3;

A_f es la superficie de piso del compartimiento, en metros cuadrados.

C.2.2 Para evaluar la carga de fuego del embalaje de los materiales se pueden utilizar los valores especificados en la tabla C.2.

C.2.3 El relevamiento de la carga de fuego se debe realizar en módulos de superficie de piso de 500 m², o en un módulo igual a la superficie de piso del compartimiento si ésta es menor que 500 m². Se pueden utilizar módulos mayores si el espacio analizado tiene materiales combustibles con potenciales caloríficos específicos semejantes y que se puedan considerar uniformemente distribuidos.

C.3 Las recomendaciones contenidas en este anexo se deben considerar solamente en la aplicación del anexo A.

Tabla C.2 – Embalajes

Embalajes	q_{fi} MJ/m ³
Armazones de madera con cajas de madera	400
Armazones de madera con estantes de madera	100
Armazones metálicos	20
Armazones metálicos con estantes de madera	80
Cajas de madera o de plástico	200
Pallets de madera	400

Tabela C.3 - Valores del potencial calorífico específico

Tipo de material	H MJ/kg
Acrílico	28
Algodón	18
Goma	Espuma – 37 Tiras – 32
Cuero	19
Epoxi	34
Granos	17
Grasa, lubricante	41

Tipo de material	H MJ/kg
Lana	23
Residuos de cocina	18
Madera	19
Paja	16
Papel	17
Petróleo	41
Policarbonato	29

Tipo de material	H MJ/kg
Poliéster	31
Polietileno	44
Polipropileno	43
PoliuretanoP	23
PVC	17
Resina melamínica	18
Seda	19

/ANEXO D

Anexo D (normativo)
Condiciones constructivas para edificios de las divisiones G-1 y G-2 con estructura de acero

Este anexo presenta las condiciones constructivas que deben poseer los edificios correspondientes a las divisiones G-1 y G-2 con estructura de acero, citadas en el anexo B, para que puedan hacer uso de la exención de los requisitos de resistencia al fuego, caso corresponda.

D.1 Vigas y losas

Las vigas principales y secundarias deben ser vigas mixtas, usando necesariamente conectores de corte. Las losas de hormigón pueden ser coladas en obra o prefabricadas. Los perfiles metálicos de las vigas deben tener un factor de masividad menor o igual que 350 m^{-1} .

D.2 Columnas

Los perfiles de las columnas deben tener factor de masividad menor o igual a 250 m^{-1} .

D.3 Elementos de los cuales depende la estabilidad estructural

Los elementos elegidos por el proyectista de la estructura como responsables por la estabilidad en situación de incendio deben verificarse en esta situación para un TRRF de 30 min.

D.4 Armadura adicional

En el caso de una unión flexible entre una viga y una columna, el momento flector negativo próximo a la columna debe ser absorbido por medio de armadura adicional en la losa de hormigón. En ausencia de cálculos más precisos, esta armadura debe ser de 0,2% del área de la losa de hormigón situada sobre el ala superior del perfil metálico, según un corte perpendicular a la viga.
