

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO

GUÍA TÉCNICA DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

**GUÍA TÉCNICA DE
SEGURIDAD CONTRA
INCENDIOS**

PRIMERA PARTE: INTRODUCCIÓN

1	Antecedentes y objeto	8
2	Alcance y contenido	9
2.1	Estructura general	9
2.2	Contenidos	13
3	Marco normativo de referencia	15
3.1	Criterio de protección exigible en edificios y establecimientos industriales	16
3.2	Especificaciones y normas que regulan las instalaciones de protección y los materiales y elementos constructivos	16
3.3	La gestión de la seguridad contra incendios	17
3.4	Normas que regulan riesgos específicos o extraordinarios	17
3.5	Normas técnicas	17
4	Seguridad contra incendios	18
4.1	El riesgo de incendio	18
4.2	Aspectos fundamentales de la seguridad contra incendios	19

SEGUNDA PARTE: DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA

5	Condiciones de entorno	22
5.1	Condiciones de accesibilidad	23
5.2	Hidrante de incendio	24
5.3	Riesgos exteriores	26
5.4	Riesgos inherentes a los establecimientos industriales	28
6	Evaluación del riesgo de incendio	31
6.1	Zonas y locales de "riesgo especial"	31
6.2	Instalaciones y cuartos técnicos	34
6.3	Riesgo intrínseco	35

SEGUNDA PARTE: DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA

7	Condiciones constructivas o de protección pasiva	38
7.1	Materiales y elementos constructivos	41
7.2	Sectorización o compartimentación en sectores de incendios	46
7.3	Condiciones de evacuación	57
7.3.1	Evaluación	59
	Evaluación de edificios	59
	Evaluación de establecimientos industriales	76
7.3.2	Ventilación de humos de incendio	79
7.4	Protección Estructural	85
8	Medios e instalaciones de protección activa	89
8.1	Sistemas de detección automática	89
8.1.1	Descripción	89
8.1.2	Criterio de aplicación	96
8.2	Sistemas de alarma	97
8.3	Medios portátiles	100
8.4	Instalaciones fijas de extinción	108
8.4.1	Instalaciones de bocas de incendio equipadas (BIE)	108
8.4.2	Instalaciones de columna seca	112
8.4.3	Red exterior de incendios	114
8.5	Instalaciones automáticas de extinción	120
8.5.1	Instalaciones automáticas de extinción por gas	121
8.5.2	Instalaciones automáticas de extinción con agua mediante rociadores	131
9	Organización de la seguridad contra incendios	136
9.1	Sistema de gestión de la seguridad contra incendios	136
9.2	Plan de emergencia	137
9.3	Plan de autoprotección	139

ANEXO: FICHAS TÉCNICAS

FTSI-1	Reacción al fuego de elementos constructivos	145
FTSI-2	Zonas y locales de “riesgo especial”	148
FTSI-3/1	Condiciones de evacuación en los edificios	152
FTSI-3/2	Condiciones de evacuación en los establecimientos industriales	158
FTSI-3/3	Pasos a seguir para evaluar las condiciones de evacuación	161
FTSI-4	Condiciones de sectorización	164
FTSI-5	Extintores	168
FTSI-6	Instalación de bocas de incendio equipadas (BIE)	176
FTSI-7	Columna seca	183
FTSI-8	Sistemas de detección de incendios	185



1

INTRODUCCIÓN

PRIMERA PARTE

Introducción

1. Antecedentes y objeto

Dentro del marco legislativo de la prevención de riesgos laborales, la aplicación del artículo 20 de la Ley 31/1995 determina los requisitos y las obligaciones en materia de lucha contra incendios, evacuación y primeros auxilios, dentro de la necesidad de disponer de unas medidas de emergencia.

En la evaluación de riesgos, el técnico de prevención debe considerar, entre otros, los siguientes aspectos importantes:

- ✓ La idoneidad y la adecuación de los medios de “lucha” contra incendios disponibles en la empresa.
- ✓ La idoneidad de las condiciones de evacuación del centro de trabajo.

Por otro lado, las medidas de emergencia previstas en la empresa o centro de trabajo deben constituir un documento más del sistema de gestión de la prevención de riesgos.

En esta situación, el técnico de prevención no sólo ha de conocer los medios, las instalaciones y las condiciones de seguridad contra incendios, también ha de conocer los criterios de protección exigibles a cada empresa en función de sus características constructivas y de su actividad, como referencia de lo que se considera adecuado.



El trabajo que se propone tiene por objeto proporcionar una Guía Técnica de información y consulta sobre seguridad contra incendios que sirva a los técnicos de prevención para el desarrollo de la gestión de la seguridad y salud en la empresa y complemente los cuestionarios de evaluación ya elaborados.

Por otro lado, teniendo en cuenta la referencia que el artículo 20 de la Ley 31/1995 hace de la necesidad de disponer de medios de lucha contra incendios y condiciones de evacuación, la Guía Técnica tiene como objetivo aportar criterios de referencia sobre lo que se considera un “nivel de protección adecuado”.

2. Alcance y contenido

La presente Guía Técnica se elabora como documento de información y consulta en la aplicación de los cuestionarios de evaluación referidos al Código Técnico de la Edificación y aquellos otros reglamentos o disposiciones legales incluidas en el mismo, en lo que se refiere a la seguridad contra incendios.

Dichos cuestionarios forman parte del Manual de Evaluación de Riesgos Laborales de la Junta de Andalucía.

2.1. Estructura general

La evaluación contempla y desarrolla los aspectos fundamentales que determinan, en todo su conjunto, la seguridad contra incendios de un edificio o establecimiento:

- I. Las condiciones urbanísticas o del entorno.
- II. El tratamiento de los locales o zonas de mayor riesgo.
- III. Las condiciones constructivas o de protección pasiva.
- IV. Los medios e instalaciones de protección activa.
- V. La organización de la seguridad contra incendios.



Todos estos aspectos configuran un planteamiento de seguridad integral, posibilitando el ordenamiento de las condiciones y de los requisitos que han de cumplir los edificios y los establecimientos.

Siguiendo la misma estructura que el documento de evaluación, la Guía desarrolla los elementos de la seguridad contra incendios que corresponden a cada uno de los aspectos fundamentales considerados anteriormente, y que suponen el desarrollo de una implantación de unas “condiciones adecuadas”.

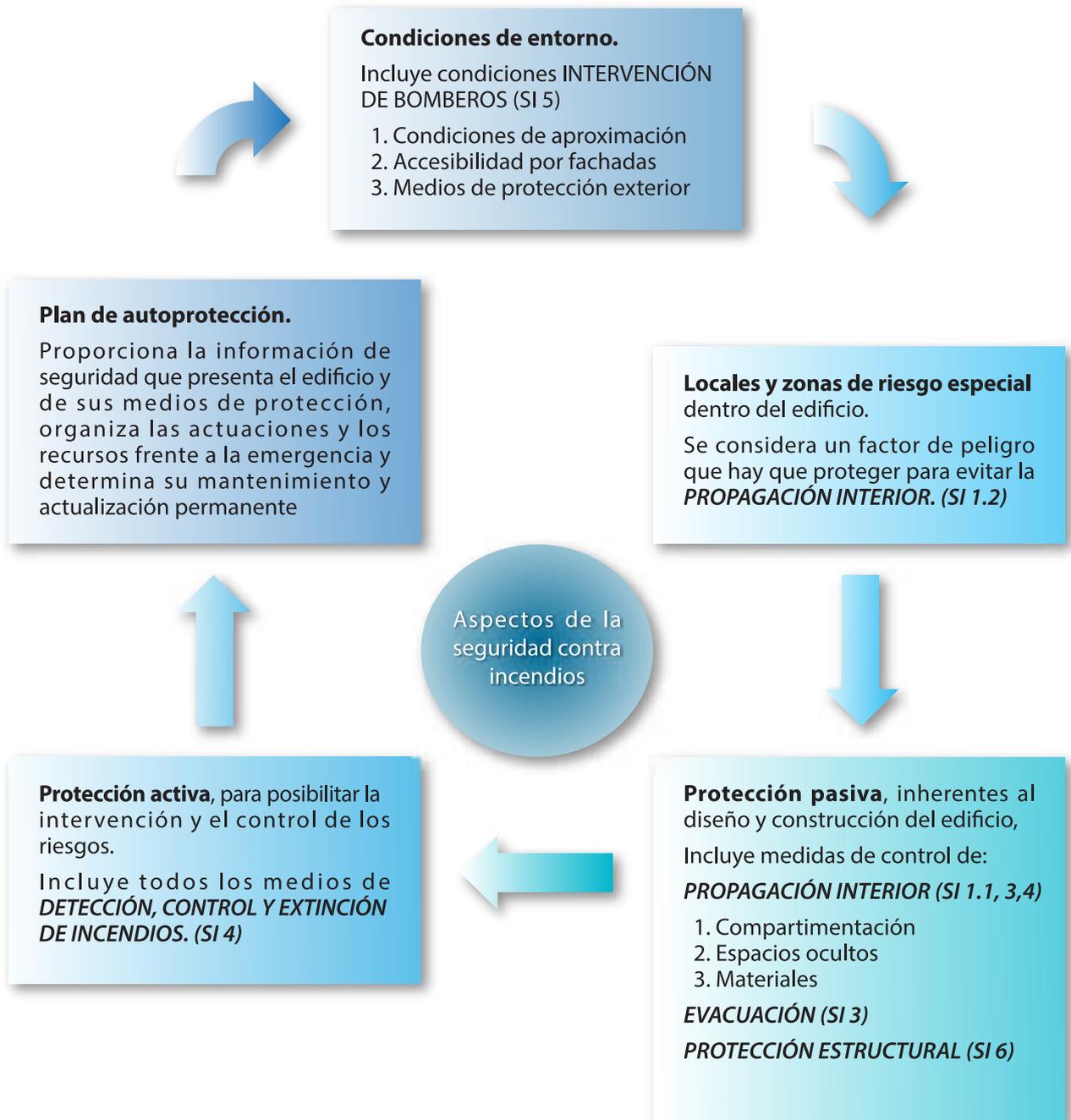
La estructura general de aspectos fundamentales y elementos que desarrolla la Guía Técnica es la que esquemáticamente se representa en el **Esquema nº1** que sigue a continuación. Son los pilares o principios básicos de la seguridad contra incendios en un edificio.

Los elementos de seguridad contra incendios que dan contenido a los aspectos fundamentales, se representan en el **Esquema nº2**. Son los requisitos exigibles en la normas de referencia.



Esquema 1

Aspectos fundamentales de la seguridad contra incendios



Esquema 2: Elementos de seguridad contra incendios que se desarrollan dentro de cada uno de los aspectos fundamentales

A. Condiciones de entorno

Elementos que facilitan la intervención de bomberos:

- ☑ Condiciones de accesibilidad y aproximación a fachada
- ☑ Accesibilidad por fachada
- ☑ Hidrantes de incendio
- ☑ Tomas de fachada de columna seca

B. Locales y zonas de riesgo especial

Permiten identificar locales y zonas de mayor riesgo para proporcionar una mayor seguridad y protección:

- ☑ Catálogo de locales y zonas que se consideran de riesgo especial

C. Protección pasiva

Son los medios y las condiciones integradas en el diseño del edificio y en su construcción:

- ☑ Materiales y elementos constructivos
- ☑ Compartimentación y Sectorización
- ☑ Condiciones de evacuación
- ☑ Protección estructural

D. Protección activa

Presenta las necesidades de protección basadas en medios de detección, alarma y extinción de incendios:

- ☑ Extintores
- ☑ Bocas de incendio equipadas
- ☑ Sistemas de detección automática
- ☑ Sistemas de alarma
- ☑ Instalaciones automáticas de extinción
- ☑ Ventilación de humos y gases de combustión
- ☑ Reserva de agua y grupos de presión

E. Plan de autoprotección

Desarrolla la organización de seguridad interior incluyendo:

- ☑ Información del edificio y sus titulares
- ☑ Medios de protección disponibles
- ☑ Plan de actuación en los distintos supuestos
- ☑ Mantenimiento y actualización permanente
- ☑ Formación, instrucción y adiestramiento.
- ☑ Simulacros y evaluación en la eficacia

2.2. Contenidos

La Guía Técnica, en su 2ª parte, desarrolla y analiza los requisitos y exigencias fundamentales de seguridad contra incendios de forma paralela al cuestionario de evaluación.

La estructura general de aspectos fundamentales y elementos que sirven de base a la presentación de los requisitos del cuestionario de evaluación es el que se aplica para la Guía Técnica.

Tanto el cuestionario de evaluación como la Guía Técnica incluyen los requisitos que se determinan y establecen como obligatorios en el CTE pero no siguen el mismo índice.



El CTE se estructura en los siguientes puntos o aspectos a considerar:

- A. Condiciones de propagación interior.
- B. Condiciones de propagación exterior.
- C. Condiciones de evacuación.
- D. Instalaciones de detección, control y extinción de incendios.
- E. Intervención de bomberos.
- F. Resistencia al fuego de las estructuras.

En la Guía Técnica, sin embargo, se sigue la estructura general anteriormente indicada:

- A. Las condiciones urbanísticas o del entorno.
- B. El tratamiento de los locales o zonas de mayor riesgo.
- C. Las condiciones constructivas o de protección pasiva.
 - C1. Materiales y elementos constructivos.
 - C2. Sectorización y compartimentación.
 - C3. Evacuación.
 - C4. Protección estructural.
- D. Los medios e instalaciones de protección activa.
- E. La organización de la seguridad contra incendios.

Ambas estructuras son equivalentes y se integran sus contenidos como podemos observar en la siguiente tabla:

Indice del CTE-SI	Esquema general Guía técnica							
	A	B	C				D	E
			C.1	C.2	C.3	C.4		
A.		X	X	X*				**
B.	X							
C.	X							
D.							X	
E.	X							
F.						X		

NOTAS:

(*): Incluye protección de espacios ocultos.

(**): El Plan de Autoprotección, o la organización de seguridad interior no se contempla en el CTE. Su inclusión responde al Art 20 de la LPRL y al RD 393/2007.

Es conveniente asimismo tener presente al consultar esta Guía que se utilizan frecuentemente términos y conceptos definidos en el CTE, por lo que en caso de duda es recomendable consultar los correspondientes anejos terminológicos del CTE, y muy especialmente el Anejo A incluido en el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio (DB-SI).

En una 3ª parte de la Guía Técnica, se incluyen las “Fichas Técnicas” previstas para, de forma resumida, presentar la información más relevante de los elementos de seguridad contra incendios de más interés, siguiendo de forma general el siguiente desarrollo:

-  La descripción
-  El ámbito de aplicación
-  Las condiciones de instalación
-  Las especificaciones técnicas

No obstante, cuando el apartado no tiene contenido para su desarrollo, se omite y se incluye, en todos los casos un apartado de referencia normativa.

Asimismo, se incluyen cuando son procedentes, las referencias normativas pertinentes.

3. Marco normativo de referencia

Disponemos de un marco normativo de seguridad contra incendios que abarca todos los aspectos que se requieren para regular las condiciones exigibles. Podemos distinguir los siguientes bloques:

1. Normas que establecen el “criterio de protección exigible”.
2. Normas que regulan “las especificaciones de instalaciones y materiales”.
3. Normas que orientan la “gestión de la seguridad contra incendios”.
4. Normas que determinan la protección de “riesgos específicos”.
5. Un repertorio completo de Normas Técnicas UNE, algunas de las cuales tienen carácter obligatorio por existir alguna disposición reglamentaria que así lo establece.

Dentro de estos grupos, se consideran como marco normativo básico, de especial trascendencia en relación a la seguridad contra incendios, las siguientes normas:

3.1. Criterio de protección exigible en edificios y establecimientos industriales:

- **Código Técnico de la Edificación – CTE DB SI**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOEde 28 de marzo de 2006).

- **Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.**

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre (BOEde 17 diciembre 2004).

3.2. Especificaciones y normas que regulan, con carácter general, las instalaciones de protección y los materiales y elementos constructivos:

- **Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.**

Real Decreto 1942/1993, de 5 noviembre (BOEde 14 diciembre de1993).

- Materiales.
- Instalación e “Instaladores”.
- Mantenimiento y “Mantenedores”.

- **Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego.**

Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo (BOE de 2 de abril de 2005).



Esta norma fue modificada sustancialmente por el Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero (BOEde 12 de febrero de 2008).

3.3. La gestión de la seguridad contra incendios:

- **Norma Básica de Autoprotección**

Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicadas a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia (BOE de 24 de marzo de 2007).

- **Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.**

Específicamente su artículo 20, “Medidas de emergencia”.

- **Directriz Básica para la elaboración y homologación de planes de emergencia especiales del sector químico.**

3.4. Normas que regulan riesgos específicos o extraordinarios:

- **Accidentes graves. Medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.**

R.D. 1254/1999, de 16 de julio (BOE de 20 de julio de 1999).

- **Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias (MIE APQ 1 a 7, posteriormente ampliadas a 9).**

R.D. 379/2001, de 6 de abril (BOE de 10 de mayo de 2001).

- **Atmósferas explosivas.**

RD 681/2003, de 12 de junio (BOE de 18 de julio de 2003).

3.5. Normas Técnicas

- **Normas UNE (AENOR)**

- Componentes
- Diseño y cálculo
- Especificaciones

4. Seguridad contra incendios

4.1. El riesgo de incendio

El nivel de riesgo de incendio de un edificio o centro de trabajo viene determinado por la peligrosidad de los factores que lo motivan y por las condiciones y los medios de protección de que se dispone.

Los factores que intervienen en el riesgo de incendio son inherentes a las situaciones que dan lugar al fuego:

- **Las características de los combustibles** y las condiciones en que se encuentran, se manipulan o se almacenan.
- **Los focos de ignición o fuentes de calor** que están presentes y la energía de activación que son capaces de generar y aportar a éstos.

La evaluación de la peligrosidad que representan estos factores determina el nivel de riesgo de incendio. La evaluación pasa, por tanto, por el análisis y la valoración de los factores mencionados. Es el caso del cálculo del “riesgo intrínseco” que se aplica a los establecimientos industriales.

Otra forma de evaluar el riesgo de incendio



Puesto que el riesgo de incendio está siempre presente, todos los edificios y centros de trabajo deben disponer de las condiciones y los medios de protección adecuados a sus características constructivas y de uso, que son también características del riesgo.

La evaluación en este sentido supone determinar el grado de idoneidad o adecuación de las condiciones y medios de protección como determinantes del nivel de seguridad contra incendios que deben disponer.

En este sentido, la normativa actualmente en vigor establece las condiciones y los medios que los edificios y los establecimientos han de prever en relación con su seguridad contra incendios, y determina el criterio que sirve de referencia “objetiva” en la evaluación.

En relación al riesgo de incendio, el técnico de prevención debe tener entre sus objetivos, por tanto, determinar el grado de cumplimiento de los requisitos reglamentarios – o de obligado cumplimiento – para deducir el nivel de seguridad contra incendios del que se dispone. Es lo que se pretende facilitar en esta guía con los cuestionarios de evaluación de la seguridad contra incendios.



4.2. Aspectos fundamentales de la seguridad contra incendios

La seguridad contra incendios se desarrolla en tres vertientes:

1ª. Las condiciones de entorno, que hacen posible la intervención de los bomberos y evitan la propagación exterior con daños a terceros.

2ª. La protección contra incendios, que supone que éste puede producirse y, por tanto, prevé todo lo necesario para su control.

Se desarrolla, a su vez, en dos vertientes diferenciadas: la protección pasiva y la protección activa.

- En la protección pasiva interviene todo aquello que es inherente al diseño de los edificios y a los materiales que se utilizan para su construcción. Es, por tanto, la protección que se integra en el proyecto constructivo propiamente dicho y que protegerá o proporcionará seguridad sin que se intervenga. Fundamentalmente tiene en cuenta:
 - El comportamiento al fuego de los materiales y elementos constructivos.
 - Las condiciones de sectorización o compartimentación contra incendios.
 - Las condiciones de evacuación.
 - La protección de la estructura frente al fuego.
- La protección activa prevé los medios y las instalaciones de detección, alarma y extinción que corresponde disponer en el edificio o centro de trabajo en función de sus características y riesgo.

3ª. El sistema de gestión de la seguridad contra incendios en el centro de trabajo, fundamental teniendo en cuenta la necesidad del mantenimiento de los medios de protección, de la formación, de los planes de actuación a seguir en caso de emergencia, etc. Todo deberá venir recogido en el Plan de Autoprotección, en caso de que éste sea preceptivo.



2

DESARROLLO DE
LA GUÍA TÉCNICA



SEGUNDA PARTE

Desarrollo de la Guía Técnica

5. Condiciones de entorno

Las condiciones de entorno y las condiciones urbanísticas que corresponden al emplazamiento de un edificio o establecimiento industrial constituyen un aspecto importante a tener en cuenta para el desarrollo de la seguridad contra incendios.

En todo edificio o establecimiento industrial que se proyecte o estudie, necesariamente se tienen que considerar los elementos y los factores situados en el exterior que afectan a su seguridad contra incendios.

Fundamentalmente son elementos o factores de riesgo a considerar:

- a. Las condiciones de accesibilidad** para los medios y recursos externos cuando se requiera su intervención. Fundamentalmente vienen determinadas por los viales de aproximación y los espacios de maniobra para los vehículos.
- b. El hidrante de incendio**, conectado a la red general de abastecimiento de agua para garantizar las necesidades de los servicios de extinción de incendios y salvamento, en el caso en que sea precisa su intervención.
- c. Los riesgos exteriores** que puedan afectar al edificio o establecimiento industrial, como el riesgo de incendio forestal o el de otros establecimientos industriales situados en las proximidades.

Por otro lado, el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales incorpora el término de “configuración” para referirse a la situación relativa de la industria respecto a su entorno, considerándola como un factor de riesgo.

5.1. Condiciones de accesibilidad

Son las condiciones que debe cumplir el entorno más próximo al edificio en relación con las posibilidades de aproximación a fachadas y entrada de los vehículos de ayuda externa para una intervención efectiva en caso de emergencia.

Las condiciones de accesibilidad son de aplicación general, cualquiera que sea el edificio o establecimiento industrial.



Siempre es necesario disponer de “**viales de aproximación**” adecuados que garanticen en todo momento el acceso de los vehículos de emergencia en general y el de los servicios de extinción de incendios y salvamento en particular (CTE – DB SI 5, 1.1)

- Anchura mínima libre de 3,5 m.
- Altura mínima libre o gálibo de 4,5 m.
- Capacidad portante del vial de 20 kN/m².
- En los tramos curvos, la anchura libre para circulación será de 7,20 m (art. 58 del Código de Circulación).

Igualmente se debe disponer de “**espacios de maniobra**”, al menos en las fachadas principales, que posibiliten el acceso adecuado, la localización idónea y la salida de los vehículos que tengan que intervenir en caso de emergencia.

Solo cuando el edificio tiene una **altura de evacuación descendente** mayor que 9 m, se exige disponer de espacios de maniobra que cumplan las siguientes condiciones (CTE – DB SI 5,1.2):

- Anchura mínima libre 5 m.
- Altura libre la del edificio.
- Separación máxima al edificio de 10 m.
- Distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio de 30 m.
- Separación máxima del vehículo al edificio:
 - 23 m para edificios de hasta 15 m de altura de evacuación.
 - 18 m para edificios de 15 - 20 m de altura de evacuación.
 - 10 m para edificios de más de 20 m de altura de evacuación.
- Pendiente máxima 10%.
- Capacidad portante del suelo 20 kN/m².
- Resistencia al punzonamiento del suelo 10 t sobre 20 cm.

Para cumplir su función, el espacio de maniobra tiene que mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines u otros obstáculos que puedan dificultar la intervención de los vehículos.

5.2. Hidrante de incendio

Es necesario que quede garantizado el suministro de agua al servicio de extinción de incendios y salvamento en las proximidades de todo edificio, en previsión de una posible intervención. Para ello en entornos urbanos se requiere con generalidad la instalación de hidrantes de incendios, normalmente enterrados, aunque también existen instalados hidrantes de columna con la misma finalidad.

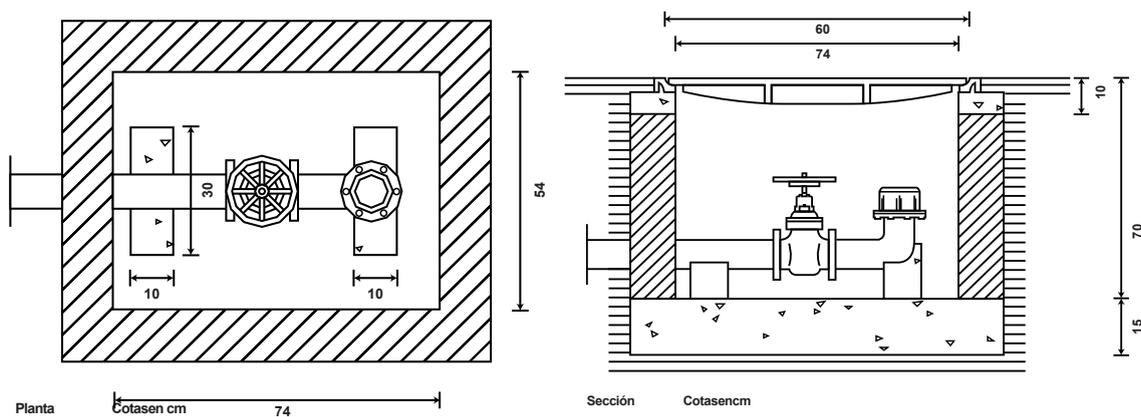
Se trata en cualquier caso de una boca conectada a la red general de suministro de agua que hace posible el abastecimiento y carga de los vehículos de bomberos en un entorno próximo.

El hidrante de incendio tiene también unos requisitos generales de aplicación y, por tanto, debe preverse en todos los proyectos cuando la infraestructura urbanística no lo tenga contemplado.

Los **hidrantes de incendio**, para toma de agua de bomberos, deberán:

- Ser fácilmente accesibles para los vehículos del servicio de extinción de incendios y salvamento.
- Estar debidamente señalizados para su fácil localización.
- La distancia entre ellos medida por espacios públicos debe ser inferior a 100 m.

El hidrante de incendio urbano se compone de una boca o toma de agua de 100 mm de diámetro conectada a la red general de abastecimiento, situada en el interior de una arqueta. La toma tiene un racor de rosca para uso de bomberos. Posee una llave de compuerta de diámetro nominal de 80 mm y una tapa y cerco de fundición completamente enrasada con el pavimento.



Planta y sección de hidrante de incendio tipo urbano enterrado en arqueta.

Estas especificaciones pueden variar en algunos municipios, en los cuales deberá aplicarse el tipo normalizado que dispongan las ordenanzas municipales correspondientes.

5.3. Riesgos exteriores

Cuando se dan circunstancias de riesgos exteriores, el emplazamiento o localización del edificio o establecimiento industrial debe prever la protección adecuada frente a estos riesgos. Es el caso del riesgo de incendio forestal y de los riesgos que puedan presentar los establecimientos industriales u otros edificios próximos.



Incendios forestales

En zonas limítrofes o interiores a áreas forestales existe el riesgo de incendio forestal. Cualquier edificio o establecimiento industrial en estas circunstancias tiene que aplicar las siguientes medidas de seguridad, incluidas para su aplicación en el **Código Técnico de la Edificación**:

- Deberá separarse de la zona forestal mediante una franja de 25 metros de ancho que estará libre de arbustos y de vegetación para evitar que se propague el incendio forestal. Existirá asimismo un camino perimetral de 5 metros de ancho que permita la intervención sobre el fuego con los vehículos y los medios adecuados para garantizar su control.
- Tiene que disponer de dos vías de acceso alternativas cuando esté emplazado dentro de una zona con riesgo de incendio forestal.
- Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 metros de radio.

Estas medidas de seguridad frente al riesgo de incendio forestal han de tomarse especialmente en consideración a la vista del aumento en la incidencia de incendios que se producen en zonas urbano-forestales.

De hecho, uno de los grandes retos a los que se enfrentan en la actualidad los dispositivos de prevención y extinción de incendios es el desarrollo de siniestros en las denominadas zonas de interfaz urbano-forestal, que son aquéllas en las que las urbanizaciones, edificios e industrias se encuentran a muy poca distancia, o incluso inmersas dentro de zonas forestales.



Es un problema actual de ámbito internacional que suele denominarse “riesgos de interfase urbano-forestal”.



Entorno de la UNIA en la Rábida (izquierda) y de la ESPA en Aznalcázar (derecha)



5.4. Riesgos inherentes a los establecimientos industriales

Los riesgos inherentes a los establecimientos industriales vienen regulados en el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

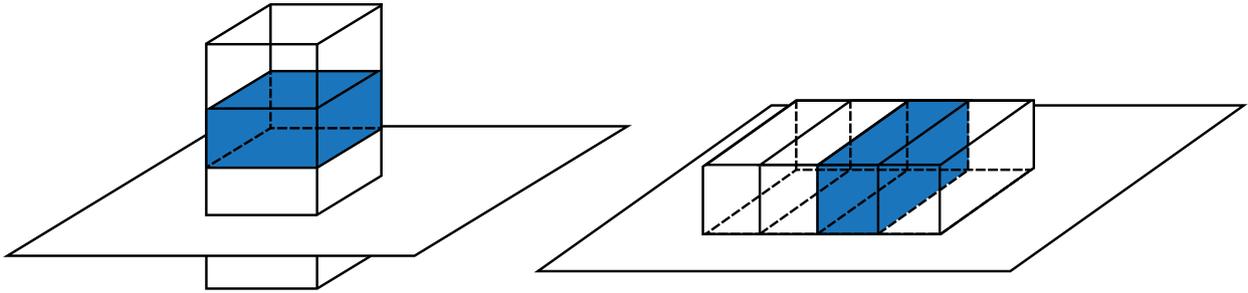
En este Reglamento se establecen los factores de caracterización determinantes del nivel de protección adecuado, incluido lo relativo a su emplazamiento y a ubicaciones no permitidas.

Se establecen cinco tipologías o **configuraciones** distintas para los establecimientos industriales:

- Establecimientos industriales ubicados en edificios:
 - **Tipo A:** El establecimiento industrial que ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean éstos de uso industrial o bien de otros usos.
 - **Tipo B:** El establecimiento industrial que ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro/s edificio/s, ya sean éstos de uso industrial o bien de otros usos.
 - **Tipo C:** El establecimiento industrial que ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos.
- Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen edificios:
 - **Tipo D:** El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que no puede tener cubierta más del 50% de la superficie ocupada.
 - **Tipo E:** El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede tener cubierta hasta el 50% de la superficie ocupada.

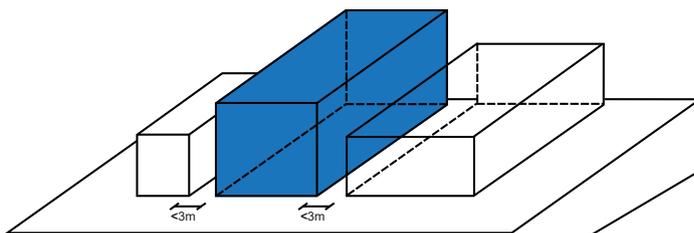
TIPO A: Estructura portante común con otros establecimientos

En vertical En horizontal



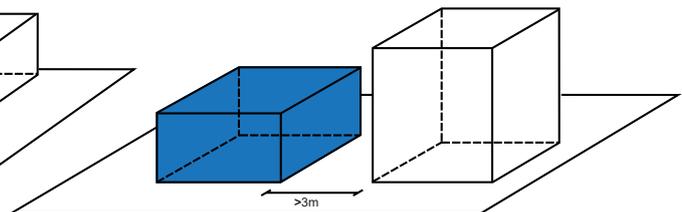
Configuración "A", cuando la estructura portante es común con otros establecimientos. Puede presentarse en un edificio vertical, o en horizontal, tipo naves industriales.

TIPO B



Configuración "B", contigua a otro establecimiento o edificio o separado una distancia inferior a los 3 m.

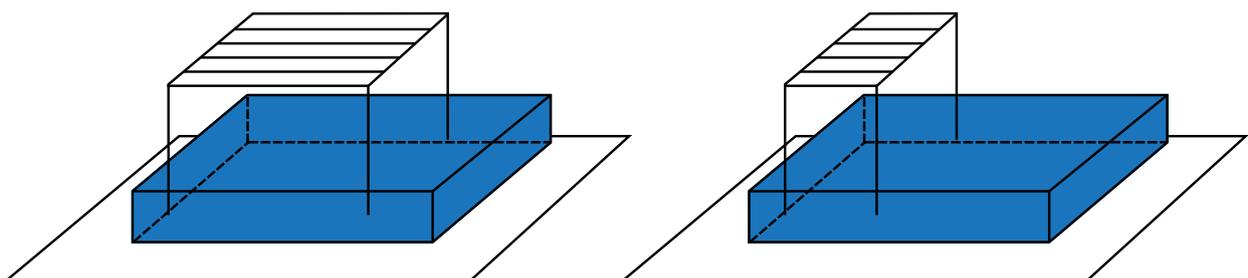
TIPO C



Configuración "C", establecimiento exento, separado más de 3 m de los edificios más próximos.

TIPO D

TIPO E



Configuraciones "D" y "E", son establecimientos que desarrollan su actividad en espacios abiertos. Según que la superficie cubierta sea superior al 50% de la superficie ocupada o inferior, la configuración será "D" o "E" respectivamente.

Incompatibilidades de emplazamientos

Los establecimientos industriales, en general, estarán constituidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas (sectores o áreas de incendio) del establecimiento industrial.

Cada sector de incendio tiene un nivel de riesgo intrínseco, que es un índice que contempla conjuntamente la peligrosidad de un eventual incendio y la probabilidad de que ocurra en dicho sector. Se distinguen, conforme al Reglamento, sectores con nivel de riesgo bajo, medio y alto.

En función del nivel de riesgo intrínseco y de la configuración o situación relativa, se determinan las **ubicaciones no permitidas** de un sector de incendio:

Configuración	Riesgo intrínseco					
	Bajo		Medio		Alto	
	b/rasante	s/rasante	b/rasante	s/rasante	b/rasante	s/rasante
Tipo A		Según que caso (2)	No permitido	Según que caso (1)(2)	No permitido	No permitido
Tipo B			Según que caso (4)	Según que caso (4)	Según que caso (4)(5)	Según que caso (3)(4)(5)
Tipo C	No hay restricciones					
Tipo D-E	No hay restricciones					

NOTAS:

- (1) NO permitida, cuando la longitud de fachada accesible es inferior a 5 m.
- (2) NO permitida, cuando la altura de evacuación es superior a 15 m.
- (3) NO permitida, cuando la altura de evacuación descendente es superior a 15 m.
- (4) NO permitida, cuando la longitud de fachada accesible es inferior a 7 m.
- (5) NO permitida, cuando el nivel de riesgo intrínseco es Alto, nivel 8.

Además, no se permite la ubicación de sectores de incendio de cualquier riesgo en segunda planta bajo rasante, para configuraciones de tipo A, B y C.

6. Evaluación del riesgo de incendio

Desde un punto de vista legal, el técnico de prevención tiene que evaluar el riesgo de incendio de acuerdo a los criterios que se establecen en las distintas normas o disposiciones para determinar el nivel de protección adecuado a las características del centro de trabajo o edificio.

En este sentido, los parámetros o variables determinantes del nivel de protección a aplicar son distintos, según se trate de un edificio o de un establecimiento industrial.

En el caso de los edificios, el criterio de protección contra incendios viene determinado por el uso, su superficie construida y su altura. En función de estas variables se determina el nivel de protección general que requiere el edificio en su conjunto.

El Código Técnico de la Edificación – CTE - contempla los requisitos de protección en su documento DB-SI, “Seguridad en caso de incendio”, cuyo objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio accidental. Estas **condiciones de seguridad mínima** aplicarían a las fases de proyecto, construcción, uso y mantenimiento del edificio, y se analizan en los apartados 7 y 8 de esta guía.

Además de los niveles generales de protección es preciso considerar los niveles de protección particular que requieren las zonas y locales de “riesgo especial”, en función de su nivel de riesgo.

Por último, en el caso de los establecimientos industriales, el nivel de protección que han de disponer se determina en función de su “riesgo intrínseco” y de su “configuración” o situación relativa respecto al entorno.

6.1. Zonas y locales de “riesgo especial”.

El CTE determina qué locales o qué zonas deben ser consideradas de “riesgo especial”, estableciendo tres niveles de riesgo: alto, medio y bajo.

Este catálogo de locales y zonas nos permite la identificación de aquellas partes del edificio que deben ser tratadas especialmente desde el punto de vista de la seguridad contra incendios.

Con carácter general, se consideran locales y/o zonas de riesgo:

Riesgo alto:

- Almacenes de residuos con una superficie mayor que 30 m².
- Taller de mantenimiento y asimilados, con un volumen superior a los 400 m³.
- Almacenes de elementos combustibles con volumen superior a los 400 m³.
- Cocinas con una potencia instalada superior a 50 kW.
- Lavanderías, vestuarios o camerinos con una superficie superior a 200 m².
- Centros de transformación con aislamiento mediante dieléctrico cuyo punto de inflamación no supere los 300 °C y cuya potencia total sea mayor que 4000 KVA o mayor que 1000 KVA en alguno de los transformadores.
- Imprentas, reprografías, etc. Con un volumen superior a 500 m³.
- En uso comercial, almacenes en los que la carga de fuego ponderada y corregida sea mayor que 3400 MJ/m².



Riesgo medio:

- Depósitos de basuras y residuos con superficie entre 15 m² y 30 m².
- Archivos de documentos y papeles con un volumen entre 200 y los 400 m³.
- Taller de mantenimiento asimilados con un volumen entre 200 m³ y 400 m³.
- Almacenes de elementos combustibles con volumen entre 200 m³ y 400 m³.
- Cocinas con una potencia instalada mayor que 30 KW y menor que 50 KW.
- Lavanderías, vestuarios y camerinos con una superficie entre 100 y 200 m².
- Sala de calderas con potencia útil comprendida entre 200 y 600 KW.
- Sala de maquinaria frigorífica si el refrigerante es amoníaco y con una potencia superior a 400 KW si el refrigerante es halogenado.
- Almacén de combustible sólido para la calefacción.
- Centros de transformación con aislamiento mediante dieléctrico cuyo punto de inflamación no supere los 300 °C y cuya potencia total sea mayor que 2520 KVA y menor que 4000 KVA o mayor que 630 KVA y menor que 1000 KVA en alguno de los transformadores.
- Imprentas, reprografías, etc., con un volumen entre 200 y 500 m³.
- En uso comercial, almacenes en los que la carga de fuego ponderada y corregida sea mayor que 850 MJ/m² y menor que 3400 MJ/m².

Riesgo bajo

- Depósito de basura y residuos, con una superficie entre 5 m² y 15 m².
- Archivo de documentos y de papel con un volumen entre 100 y 200 m³.
- Taller de mantenimiento y asimilados con un volumen entre 100 m³ y 200 m³.
- Almacén de elementos combustibles con un volumen entre 100 m³ y 200 m³.
- Garaje con una superficie inferior a 100 m².
- En uso comercial, almacenes en los que la carga de fuego ponderada y corregida sea mayor que 425 MJ/m² y menor que 850 MJ/m².

Evidentemente, esta orientación, no exhaustiva, de locales y zonas que se consideran de “riesgo especial” nos permite adoptar este criterio para identificar otras zonas u otros locales que, aunque no mencionados explícitamente, deban ser igualmente tratados desde el punto de vista de seguridad contra incendios.

6.2. Instalaciones y cuartos técnicos.

Las dependencias o cuartos técnicos que albergan las instalaciones reguladas por reglamentación específica deben observar las medidas de seguridad previstas en sus correspondientes reglamentos. Son considerados con carácter general, desde el punto de vista de seguridad contra incendios, como “locales de riesgo especial”, y de hecho muchos de ellos aparecen en el listado anterior.

La identificación de estas dependencias permite completar la configuración del “mapa de riesgos” que presenta el edificio.

A estos efectos deben ser consideradas todas aquellas zonas y dependencias que están dentro del ámbito de aplicación de los reglamentos de seguridad industrial.

Entre los que se presentan con más frecuencia, cabe destacar:

- Las salas de calderas.
- Los centros de transformación.
- Los cuartos con cuadros generales de distribución de energía eléctrica.
- Los cuartos de maquinaria de ascensores.
- Los cuartos donde están ubicados los climatizadores.
- Los almacenes de productos químicos y de productos inflamables.
- Las instalaciones de gas, etc.

6.3. “Riesgo Intrínseco”

El “Riesgo Intrínseco” es un método de evaluación antiguo que recogía la primera Norma Básica de la Edificación, la NBE-CPI-82, pero que luego no recogieron las versiones del 91 y del 96. Ahora, sin embargo, adquiere nuevamente actualidad porque viene utilizado en el Reglamento de Seguridad contra Incendios para los Establecimientos Industriales, como uno de los factores determinantes del nivel de seguridad y de protección que se debe aplicar. Tiene sentido por tanto en la actualidad cuando se considera un establecimiento industrial.

El riesgo intrínseco parte del concepto de “carga térmica”, que indica la cantidad de combustible por metro cuadrado expresada en calorías, o también, el calor que se desprendería por metro cuadrado en caso de incendio. La carga térmica puede definirse también como el poder calorífico por metro cuadrado.

La carga térmica es un índice de riesgo de propagación, significa cantidad o soporte material disponible para que el fuego avance y se desarrolle. No nos da idea del riesgo de activación porque sólo tiene en cuenta los poderes caloríficos de los materiales. Por ello, para calcular el riesgo intrínseco la carga térmica se corrige y pondera previamente, mediante la aplicación de unos coeficientes de peligrosidad (C_i y R_a) que son indicadores del riesgo de activación.

La fórmula de cálculo - general - que se aplica es la siguiente:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i q_i C_i}{A} Ra(\text{MJ/m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/m}^2)$$

Donde:

Q_s: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i: Masa, en Kg, de cada uno de los combustibles (i) presentes.

q_i: Poder calorífico, en MJ/Kg o Mcal/Kg, de cada uno de los combustibles (i) presentes.

C_i: Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) presentes.

Ra: Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla.

A: Superficie construida considerada en metros cuadrados.

Los criterios para determinar los valores de los coeficientes de peligrosidad por combustibilidad C_i, de cada combustible, se pueden obtener en el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales, coincidentes con los criterios de clasificación del Reglamento de almacenamiento de productos químicos, aprobado por Real Decreto 379/2001, de 6 de abril -ITC MIE-APQ001.

Los valores que se establecen para los coeficientes de aplicación C_i son:

- Nivel bajo de peligrosidad de los combustibles: 1,00.
- Nivel medio de peligrosidad: 1,30.
- Nivel alto de peligrosidad: 1,60.

Los valores del coeficiente de peligrosidad R_a , se determinan igualmente en el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales. Los valores que se establecen para los coeficientes que corresponde aplicar en cada caso son:

- Para un R_a alto es: 3,00.
- Para un R_a medio es: 1,50.
- Para un R_a bajo es: 1,00.

De los valores de carga térmica ponderada y corregida que se obtengan, se deducen ocho niveles de riesgo que se indican en la siguiente tabla:

Nivel de riesgo intrínseco (R_i)		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q_s)	
		En Mcal/m ²	En MJ/m ²
Bajo	1	$Q_s < 100$	$Q_s < 425$
	2	$100 < Q_s < 200$	$425 < Q_s < 850$
Medio	3	$200 < Q_s < 300$	$850 < Q_s < 1.275$
	4	$300 < Q_s < 400$	$1.275 < Q_s < 1.700$
	5	$400 < Q_s < 800$	$1.700 < Q_s < 3.400$
Alto	6	$800 < Q_s < 1.600$	$3.400 < Q_s < 6.800$
	7	$1.600 < Q_s < 3.200$	$6.800 < Q_s < 13.600$
	8	$Q_s < 3.200$	$Q_s < 13.600$

Fuente: Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales. R. D. 2267/2004, de 3 de diciembre (BOEde 17 diciembre 2004).

Los valores correspondientes a las potencias caloríficas son inherentes a cada uno de los combustibles, son propiedades físicas que cada uno tiene y, por tanto, se pueden obtener fácilmente. El Reglamento, no obstante, proporciona información de las potencias caloríficas de los productos o sustancias de uso más común.

7. Condiciones constructivas o de “protección pasiva”

La protección pasiva incluye todos aquellos aspectos de la protección que van incorporados en el diseño del edificio y en los materiales y elementos constructivos que se emplean y/o aplican en su construcción.

El objetivo de su desarrollo es reducir la “carga combustible inmobiliaria” y el riesgo de propagación por la utilización de materiales y diseños inadecuados.

Al incorporarse estas condiciones en el proyecto constructivo, proporcionan un alto nivel de seguridad que no siempre se valora suficientemente. Se comprende fácilmente, no obstante, que un edificio construido con materiales adecuados, con una distribución interior que evite la propagación de humos y gases de combustión, con unas condiciones de salida que garantice la seguridad de las personas y una estructura a prueba de fuego, es un edificio seguro en sí mismo, en su construcción y en su diseño.

En el Código Técnico de la Edificación se contemplan y desarrollan las condiciones de protección pasiva en todas sus vertientes, relativas a:

- Propagación interior.
- Propagación exterior.
- Evacuación de los ocupantes.
- Resistencia al fuego de la estructura.

La propagación interior regula las condiciones para evitar la propagación del incendio por el interior del edificio, desarrollando los siguientes aspectos de la seguridad contra incendios:

1. La compartimentación en sectores de incendios.
2. La identificación y protección de “locales y zonas de riesgo especial”.
3. Los espacios ocultos o el paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.
4. Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

La propagación exterior regula las condiciones para evitar la propagación del incendio por el exterior del edificio a edificios contiguos, desarrollando los siguientes aspectos de la seguridad contra incendios:

1. Las medianerías y fachadas.
2. Las cubiertas.

La guía, sin embargo, no seguirá exactamente este orden al tratar los requisitos de protección pasiva. Seguirá por el contrario una estructura conforme a los cuestionarios de evaluación, si bien abarcará los mismos contenidos que regula el CTEy el resto de requisitos exigidos por la normativa en vigor.

- Materiales y elementos constructivos.
- Condiciones de sectorización.
- Condiciones de evacuación.
- Protección estructural.

Orden de desarrollo de la Guía	Apartados que regulan el contenido en el Código Técnico de la Edificación
Materiales y elementos constructivos	SI 1, apartado 4
Condiciones de sectorización y/o compartimentación	SI 1, apartados 1 y 2
Condiciones de evacuación SI 3	
Protección estructural SI 6 y SI 1	

NOTA: SI 1: Sección SI 1 del Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación – CTE, y así sucesivamente, SI 2, SI 3, SI 4, etc.

Por su interés, se representa, a continuación, un esquema de los contenidos en el Código Técnico de la Edificación, que complementa lo anteriormente expresado, y, además, porque viene a representar de forma resumida todos los aspectos que intervienen en lo que denominamos “protección pasiva”.

PROTECCIÓN PASIVA

PROPAGACIÓN INTERIOR (SI 1)

Tiene por objeto limitar la propagación del incendio por el interior del edificio, regulando los siguientes aspectos:

1. La compartimentación en sectores de incendios. Criterios de aplicación.
2. Los locales y zonas de riesgo especial. Identificación y criterios de protección.
3. Los espacios ocultos o paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.
4. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES (SI 3)

Determina las condiciones mínimas de seguridad para las personas regulando los requisitos mínimos exigibles:

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación.
2. Cálculo de la ocupación.
3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.
4. Dimensionado de los medios de evacuación.
5. Protección de las escaleras.
6. Puertas en recorridos de evacuación.
7. Señalización de los medios de evacuación.
8. Control del humo de incendio.

PROPAGACIÓN EXTERIOR (SI 2)

Tiene por objeto evitar la propagación del incendio por el exterior hacia edificios colindantes regulando los siguientes aspectos:

1. Las medianerías y las fachadas.
2. Las cubiertas.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (SI 6)

El nivel de protección a aplicar a los elementos estructurales está vinculado con las condiciones de compartimentación.

Esquema general de los contenidos de “protección pasiva” en el CTE

7.1. Materiales y elementos constructivos

Empleando la terminología del CTE, abordaremos en este apartado la reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

El comportamiento al fuego de los materiales y elementos constructivos, y de revestimiento o decoración, juega un papel decisivo respecto al riesgo de incendio del edificio, favoreciendo o no su propagación. La clasificación del comportamiento al fuego viene regulado por el Real Decreto 312 / 2005, de 18 de marzo.



Para expresar la peligrosidad inherente a los materiales se utiliza una nomenclatura y un criterio de clasificación que permite la interpretación de los resultados.

Para expresar la combustibilidad, con generalidad, se utilizan letras mayúsculas de la A – F, y el criterio de clasificación es:

- **A1:** No combustible. Sin contribución al fuego en grado máximo.
- **A2:** No combustible. Sin contribución en grado menor al fuego.
- **B:** Combustible. Contribución muy limitada al fuego.
- **C:** Combustible. Contribución limitada al fuego.
- **D:** Combustible. Contribución media al fuego.
- **E:** Combustible. Contribución alta al fuego.
- **F:** Sin clasificar.

Además de esta clasificación base de la reacción al fuego, suelen emplearse otros parámetros como clasificación adicional de los productos.

Así, para expresar la producción de humos, su opacidad y su velocidad de propagación se utiliza el parámetro “s” (smoke) y el siguiente criterio de clasificación:

- **s1:** baja
- **s2:** media
- **s3:** alta

Para expresar la caída de gotas o partículas inflamadas se utiliza el parámetro d (drop) y el siguiente criterio:

- **d0:** nula
- **d1:** media
- **d2:** alta



Por último existe un subíndice para clasificación de los materiales en función de su aplicación final:

Clasificación según su aplicación final	
Paredes y techos	Sin subíndice
Suelos	Subíndice FL
Productos lineales para aislamientos de tuberías	Subíndice L
Cables eléctricos	Subíndice ca

Para facilitar la interpretación de la notación empleada, se expone el siguiente cuadro resumen:

Cuadro de interpretación de nomenclatura de comportamiento al fuego			
Grado de combustibilidad	Producción de humos, opacidad y velocidad de propagación	Caída de gotas y partículas inflamadas	Aplicación del material
Clase (A - F) (combustibilidad)	Letra “s” (smoke-humos)	Letra “d” (drop-goteo)	Subíndice
A1: No combustible. Sin contribución al fuego en grado máximo.	s1: baja s2: media s3: alta	d0: nula d1: media d2: alta	Sin subíndice: Paredes y techos. Subíndice FL: Suelos. Subíndice L: Productos lineales para aislamiento de tuberías.
A2: No combustible. Sin contribución en grado menor al fuego.			
B: Combustible. Contribución muy limitada al fuego.			
C: Combustible. Contribución limitada al fuego.			
D: Combustible. Contribución media al fuego.			
E: Combustible. Contribución alta al fuego.			
F: Sin clasificar.			

Adaptación de las exigencias reglamentarias

Con anterioridad al Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, se utilizaba una nomenclatura diferente, que contemplaba las clases M0, M1, M2, M3 y M4, para referirse a la combustibilidad de los materiales y elementos constructivos. La certificación correspondiente venía expresada en estos términos.

El propio Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, establece la tabla de equivalencia correspondiente:

Clase según UNE 23727:1990	Clase que debe acreditarse conforme a UNE en 13501:2002	
	Revestimiento de paredes, techos, aislamientos térmicos o acústicos y conductos	Productos lineales para aislamiento térmico en tuberías
M0	A1 ó A2-s1,d0 A1L ó A2 _L -s1,d0	
M1	B-s3,d0 B _L -s3,d0	
M2	C-s3,D0 ⁽²⁾	C _L -s3,d0 ⁽¹⁾
M3	D-s3,d0 D _L -s3,d0	

(1) Cuando esta clase pertenezca a un material cuyo grosor sea inferior a 1,0 mm y cuya masa sea menor de 1,0 kg/m³, se aplicará la correspondiente a M1.

Documentación y acreditación

En este sentido, todos los fabricantes y/o suministradores de materiales y elementos constructivos que estén afectados por el requisito esencial de seguridad en caso de incendio tienen que suministrar, con la ficha de características del producto, la clasificación que corresponde a la reacción al fuego del producto que ponen en el mercado (según el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo), constituyéndose, por tanto, en un documento de verificación.

Por supuesto que los materiales de construcción que son pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones y yesos se consideran de clase A1 y A1FL y no requieren certificado porque su clasificación es inherente a su propia naturaleza.

Exigencias

Existen requisitos obligatorios para el comportamiento al fuego de los materiales y elementos constructivos, con carácter general, en todos los edificios, cualquiera que sea su tipología y tamaño. El criterio que determina la clasificación de los materiales que corresponderá aplicar según la zona se resume en el siguiente cuadro, que se extrae del CTE:

Clase de reacción al fuego de elementos constructivos			
Situación del elemento	Revestimientos		
	De techos y paredes		De suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	E _{FL}	
Aparcamientos	A2-s1,d0	A2 _{FL} -s1	
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1	
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B _{FL} -s1	
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, etc.	B-s3,d0 B _{FL} -s2		

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Para los establecimientos industriales, de igual manera, se regulan los materiales y elementos constructivos:

Clases de reacción al fuego de los materiales constructivos		
Situación		Clasificación de comportamiento al fuego admisible
Revestimientos o acabado superficial	En suelos	M2 / CFL-s1 o más favorable
	En paredes y techos	M2 / C-s3 d0 o más favorable
Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta		M1 / B-s1 d0, o más favorable
Los lucernarios no continuos o instalaciones para la eliminación de humos que se instalen en cubiertas		M3 / D-s2 d0, o más favorable
Los materiales de revestimiento y exterior de fachadas		M2 / C-s3 d0 o más favorable

Documentos de idoneidad técnica

Es importante saber que todos aquellos materiales o elementos que se apliquen, deben disponer de un certificado de clasificación de comportamiento o reacción al fuego, proporcionado por el fabricante y/o suministrador, que justifique el cumplimiento de las limitaciones que se les exige.

La justificación de que un material alcanza la clase de reacción al fuego exigida se llevará a cabo mediante un Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE).

En el caso de productos provenientes de países que sean parte del acuerdo de Espacio Económico Europeo, éstos estarán sujetos a lo previsto en el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (LCEur 1989\134) y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, los productos estarán sujetos a lo dispuesto en el artículo 9 del citado Real Decreto.

7.2. Sectorización o compartimentación en sectores de incendios

La sectorización o compartimentación contra incendios es una medida de protección para evitar “condiciones de propagación interior” como se enuncia en el CTE, en su documento SI 1, apartado 1.

Definiciones

Un sector de incendios es aquella superficie construida que está delimitada por elementos resistentes al fuego para que, en caso de incendio, éste quede confinado en su interior y no trascienda a áreas colindantes o adyacentes, o que afecte al resto del edificio.

Es, por tanto, un aspecto de la protección contra incendios que tiene por objetivo evitar la propagación del incendio y minimizar las consecuencias derivadas del mismo.

Para delimitar adecuadamente un sector de incendios es necesario que los elementos que lo configuran sean suficientemente resistentes al fuego.

La resistencia al fuego de un material indica el tiempo que conserva sus propiedades estructurales y funcionales sin apreciables pérdidas cuantitativas o cualitativas.

La condición de resistencia al fuego de un material implica tener tres propiedades fundamentales, si bien existen otros parámetros a considerar en determinados elementos:

- a. Capacidad portante (R)**, condición por la que el material, sometido a elevadas temperaturas durante un tiempo, conserva sus propiedades soportando las cargas. La percepción visual de pérdida de resistencia o estabilidad se efectúa mediante el reconocimiento de grietas, flechas en sus superficies o destrucción manifiesta del elemento.
- b. Integridad (E)**, comportamiento por el cual, durante un tiempo determinado, un material no deja pasar las llamas. Se llega a apreciar el punto crítico cuando en la cara opuesta al fuego llega a entrar en combustión un material inflamable tipo algodón.
- c. Aislamiento (I)**, o resistencia térmica para impedir que se produzcan en la cara no expuesta temperaturas superiores a las que se establecen, según norma, para que no sea posible la transmisión del calor de un combustible a otro por conducción o contacto. En realidad esta propiedad no se reconoce cuando en la cara no expuesta se alcanzan temperaturas entre 140 y 1800C.

Clasificación

Según su comportamiento frente al fuego, se distinguen dos categorías de materiales y elementos constructivos:

- Estables al fuego (R), son aquellos que sólo cumplen con la primera propiedad, la estabilidad mecánica (a). Se aplica fundamentalmente a los elementos estructurales, a los cuales se le exige sólo la condición de estabilidad en caso de incendio.
- Resistentes al fuego (EI), son aquellos que reúnen la totalidad de las propiedades relacionadas para determinar la resistencia al fuego de un material o elemento constructivo, la estabilidad (a), la estanqueidad (b) y el aislamiento térmico (c).

Las **exigencias del comportamiento ante el fuego** de un elemento constructivo se definen por los tiempos durante los cuales dicho elemento debe mantener las condiciones o propiedades que le sean aplicables, de acuerdo con las normas europeas a tener en cuenta para cada material o uso (UNE-EN 13501, UNE-EN 1364, 1365, 1366, EN 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1999).

En este sentido, es aplicable:

- La condición a) cuando se exija **“estabilidad al fuego” (R)**.
- Las condiciones a), b) y c) cuando se exijan elementos o materiales **“resistentes al fuego” (EI)**.

Ambas se refieren a tiempos nominales para los cuales se realizan los ensayos: 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 y 240 minutos.

Criterio de aplicación

De entrada hay un criterio general a tener en cuenta y que afecta a las condiciones de sectorización cuando existen distintos usos (o tipología de actividades) dentro de un mismo edificio:

- a. Todo “establecimiento” debe constituir un sector de incendios diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios de uso residencial vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea docente, administrativo o residencial público.
- b. Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio debe constituir un sector de incendios diferenciado cuando supere los siguientes límites:
 - Zona de uso residencial vivienda, en todo caso.
 - Zona de alojamiento, uso administrativo, comercial o docente, cuando la superficie construida supere los 500 m².
 - Zona de pública concurrencia cuando su ocupación excede de 500 personas.

- Zona de uso de aparcamiento cuya superficie construida excede de 100 m². Cualquier comunicación con el interior del edificio se deberá hacer a través de un vestíbulo previo.

Dentro del edificio, la aplicación y el desarrollo de la sectorización como aspecto importante de la protección pasiva supone fundamentalmente:

1. Independizar los riesgos de las zonas y **locales de riesgo especial** del resto del edificio. Para ello se delimitan con elementos resistentes al fuego y se constituyen como sectores de incendios. Como medida de seguridad adicional, la sectorización de los locales y zonas de riesgo especial, en los niveles de riesgo medio y alto, incluyen “vestíbulos previos” en sus comunicaciones con los espacios generales de circulación, lo que proporciona una mayor garantía de estanqueidad en caso de incendio.
2. Que toda la superficie construida tenga una limitación en cuanto a posibilidades de propagación del fuego, el humo y los gases de combustión. Para ello se determinan **superficies máximas** de los sectores de incendios.
3. Que los **huecos verticales**, sobre todo aquellos que atraviesan sectores de incendios diferentes, no constituyan elementos a través de los cuales se propaga el incendio. Para ello se constituyen como sectores de incendios verticales o se aplican sellados a nivel de cada forjado para que cada tramo de hueco vertical quede dentro del sector de planta correspondiente.

Superficies máximas

Como resumen de superficies máximas se pueden establecer las que se determinan en el CTE para los edificios y las que determina el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales:

A) Para los edificios, como criterio general de aplicación, se establecen las siguientes superficies máximas admisibles para los sectores de incendios:

Superficie máxima admisible para sectores de incendio	Usos afectados	Condiciones particulares
1.500 m ²	En uso hospitalario, las plantas con zonas de hospitalización o con unidades especiales	Dos sectores como mínimo
2.500 m ²	Residencial Vivienda	Separación entre viviendas: EI 60
	Uso administrativo (oficinas)	---
	Comercial	Se amplía a 10.000 m ² si está protegido con rociadores automáticos y su altura de evacuación es inferior a 10 m
	Residencial Público	Toda habitación estará delimitada por paredes EI 60 y si la superficie construida del establecimiento es superior a 500 m ² , también las puertas EI ₂ 30-C5
	Uso hospitalario, en aquellas otras zonas del edificio distintas de las de hospitalización y unidades especiales	---
	Pública concurrencia ---	---
4.000 m ²	Uso docente	Cuando tenga una sola planta, no es precisa la sectorización
10.000 m ²	Aparcamientos robotizados situados debajo de otros usos	Los aparcamientos convencionales deben constituirse como sectores diferenciados, con "vestíbulos de independencia"

Características de resistencia al fuego (EI)

La resistencia al fuego (EI) que se aplica a los elementos delimitadores deberá responder al criterio actualmente en vigor que se establece en el CTE y que se describe en la tabla que a continuación se expone:

Tabla de resistencia al fuego				
Elemento delimitador del sector considerado: paredes y techos que lo separan del resto del edificio, según su uso	Resistencia al fuego requerida (EI)			
	Sector bajo rasante	Sector sobre rasante en edificio con altura de evacuación (m)		
		< 15 m	15<h<28	> 28 m
Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	No se admite	EI 120	EI 120	EI 120
Sectores de incendios de: - Residencial de vivienda - Residencial Público - Docente - Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
Sectores de incendios de: - Uso comercial - Pública concurrencia - Hospitalario	EI 120	EI 90	EI 120	EI 180
Aparcamiento	EI 120	EI 120	EI 120	EI 120

Puertas cortafuego

Las puertas de paso entre sectores de incendio tienen que responder a las características de una puerta EI2-t-C5, siendo “t” la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia con dos puertas.

B) Para los establecimientos industriales se establece el siguiente criterio de superficies máximas admisibles para los sectores de incendios:

Riesgo intrínseco		Máxima superficie admisible de los sectores de incendios según configuración en (m ²)		
		Tipo "A"	Tipo "B"	Tipo "C"
Bajo	1	2.000	6.000	Sin límite
	2	1.000	4.000	6.000
Medio	3	500	3.500	5.000
	4	400	3.000	4.000
	5	300	2.500	3.500
Alto	6	No admisible el riesgo en esta configuración	2.000	3.000
	7		1.500	2.500
	8		No admisible	2.000

Sobre esta base encontramos, no obstante, detalles de interés de aplicación para los distintos niveles de riesgo, que según los casos habrá que tener en cuenta:

Riesgo intrínseco	Máxima superficie de los sectores de incendios según configuración en (m ²)		
	Tipo "A"	Tipo "B"	Tipo "C"
Bajo	(1)(2)(3)	(2)(3)(5)	(3)(4)
Medio	(2)(3)	(2)(3)	(3)(4)
Alto	---	(3)	(3)(4)

(1) Si el sector de incendio está situado en primer nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible es de 400 m², que puede incrementarse por aplicación de las notas **(2)** y **(3)**.

(2) Si el perímetro accesible del edificio es superior al 50 por ciento del perímetro del mismo, las máximas superficies construidas admisibles indicadas pueden multiplicarse por 1,25.

(3) Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente, las superficies máximas admisibles pueden multiplicarse por 2. Las notas **(2)** y **(3)** pueden aplicarse simultáneamente..

(4) En configuraciones tipo C para actividades de riesgo intrínseco bajo o medio, el sector de incendios puede tener cualquier superficie si así lo requieren las cadenas de fabricación, siempre que cuenten con una instalación fija de extinción y la distancia a otros establecimientos industriales sea superior a los 10 m. También puede aplicarse a los de configuración C con nivel de riesgo intrínseco alto, si cuentan con una instalación de extinción mediante rociadores automáticos.

Resistencia al fuego (EI)

Como criterio para definir la resistencia al fuego (EI) de los elementos delimitadores de sectores de incendio, deben tomarse los tiempos mínimos exigidos para la “estabilidad al fuego” de los elementos portantes de ese sector de incendio, conforme a lo establecido en el R.D. 2267/2004 y que se resume a continuación:

Configuración	Riesgo BAJO			Riesgo MEDIO			Riesgo ALTO	
	sótanos	sobre rasante		sótanos	sobre rasante		sótanos	sobre rasante
Tipo “A”	EF-120	EF-90	NA	EF-120	NA	NA		
Tipo “B”	EF-90	EF-60	EF-120	EF-90	EF-180		EF-120	
Tipo “C”	EF-60	EF-90	EF-90	EF-60	EF-120		EF-90	
Tipos “D” y “E”	No se requiere							

* NA = No admisible

Condiciones generales de los sectores de incendios

En la aplicación de los criterios de sectorización el CTE contiene especificaciones de carácter general que se deben tener en cuenta. Algunas de ellas, las que se consideran de aplicación más frecuente, se enuncian a continuación:

- Los elementos delimitadores de los sectores de incendios tienen que tener la resistencia al fuego (EI) al menos igual a la estabilidad al fuego (R) que le sea exigible a la estructura. Lo contrario sería una contradicción porque pretendería confinar el fuego pero posibilitaría que la estructura colapsara por falta de protección.
- Cuando se compartimenta mediante elementos móviles y/o prefabricados, éstos deben cumplir las mismas condiciones de resistencia al fuego exigidas a los elementos fijos, y sus especificaciones estar avaladas por el certificado correspondiente (caso por ejemplo de la utilización de paneles).

- Para las medianerías o muros colindantes entre edificios, se establece un valor de resistencia al fuego mínimo de EI 120. Además deben de cumplir otras condiciones de distancia de huecos respecto a otros sectores para garantizar la independencia de riesgos frente a terceros.
- Cuando una medianería o un elemento de compartimentación en sectores acometan a la cubierta, la resistencia al fuego de ésta, será al menos EI 60 en una franja cuya anchura sea igual a 1 metro. No obstante, si la medianería o el elemento compartimentador se prolonga por encima del acabado de la cubierta 0,60 metros o más, no es necesario que la cubierta cumpla la condición anterior.
- El valor de la resistencia al fuego exigido a cualquier elemento delimitador de un sector de incendios tiene que mantenerse en todo su recorrido y altura, siempre pensando en el confinamiento del incendio. Las cámaras, los conductos de aire acondicionado, los falsos techos, los suelos elevados y los encuentros con otros elementos constructivos – los forjados con los muros cortinas – deben recibir para ello el tratamiento adecuado.



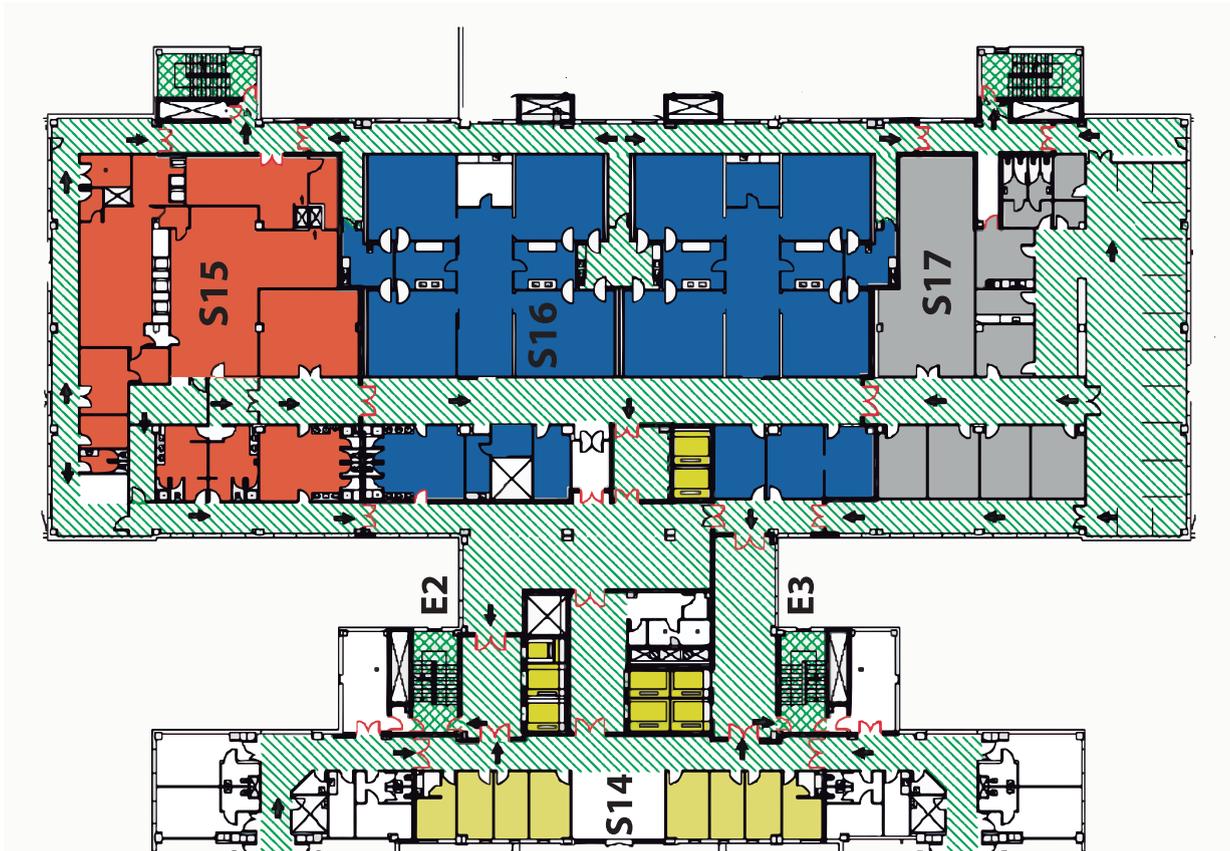
Collarines para sellar hueco de paso de tuberías de PVCa través del forjado



*Compuerta cortafuego que se intercala en el conducto de aire acondicionado.
El cierre es automático.*



*Puerta cortafuego con retenedores para mantenerla
permanentemente abierta y cierre automático*



Plano de sectorización

- Trazos negros gruesos identifican elementos delimitadores del sector E_i
- Puertas en rojo, puertas E_i
- En verde, espacios de circulación
- Cada sector se identifica con un color para su mejor comprensión