

Código Técnico de la Edificación

Requisitos Básicos

“Seguridad en caso de incendio” (SI)

“Seguridad de utilización” (SU)

José Luis Posada Escobar (Arquitecto)

La LOE, los Requisitos Básicos y el CTE

La **LOE** establece los **requisitos básicos** que deben satisfacer los edificios (proyecto, construcción, mantenimiento y conservación)

Funcionalidad

- Utilización
- Accesibilidad para personas con discapacidad
- Acceso servicios telecom.

“... se regirán por su normativa específica”

Seguridad

- Estructural (SE)
- En caso de incendio (SI)
- De utilización (SU)

Habitabilidad

- Salubridad (HS)
- Protección frente al ruido (HR)
- Ahorro de energía (HE)

Los **requisitos básicos** se satisfacen cumpliendo las **exigencias básicas** que se establecen en el **CTE Parte I** y estas se cumplen ...

... o bien aplicando los **DBs** de la Parte II del CTE ...

Es suficiente para acreditar que se cumplen las **exigencias básicas** del requisito

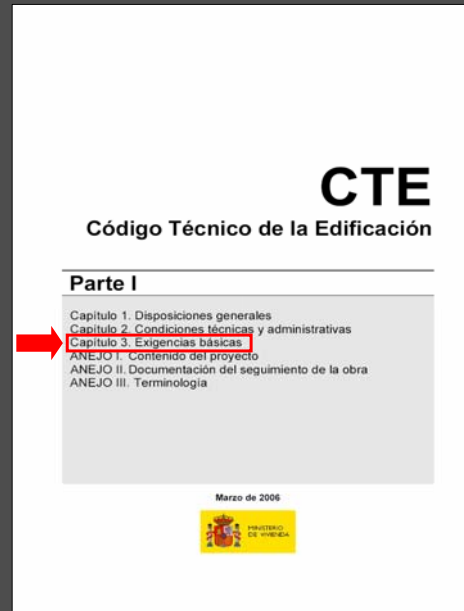
... o bien aplicando soluciones alternativas

Obliga a justificar que **las prestaciones** del edificio son, al menos, las que resultan aplicando los **DB**

CTE - Partes I y II

La **Parte I** del CTE:

- *Completa y precisa* las definiciones que hace la LOE de los **requisitos básicos**
- Establece las **exigencias básicas** que deben cumplir los edificios para satisfacer los **requisitos básicos** de:
 - Seguridad
 - Habitabilidad
- Futura incorporación de las **exigencias básicas** de accesibilidad



CTE - Partes I y II

Documento Básico SE Documento Básico SE-AE Documento Básico SE-C EHE	Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio RSIEI RIPCI	Documento Básico SU Seguridad de utilización	Documento Básico HS Salubridad	Documento Básico HR Protección frente al ruido	Documento Básico HE Ahorro de energía RITE
Documento Básico SE-A Documento Básico SE-F Documento Básico SE-M EFHE NCSE	La Parte II contiene los Documentos Básicos (DB) asociados a cada requisito básico ■ Permiten acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas con suficientes garantías técnicas ■ Se basan en el conocimiento consolidado ■ Se actualizarán en función de los avances técnicos y de las demandas sociales y se aprobarán reglamentariamente ■ Futura incorporación de un DB sobre el requisito "Accesibilidad"				

CTE Parte I

Se establecen los **Documentos Reconocidos** del CTE:

- Documentos técnicos sin carácter reglamentario pero con el reconocimiento del Ministerio de Vivienda
- Figurarán en un registro público
- Podrán ser:
 - especificaciones, guías técnicas, códigos de buena práctica que incluyan procedimientos de diseño, cálculo, ejecución, mantenimiento, etc.
 - soluciones constructivas, programas informáticos
 - comentarios sobre aplicación del CTE

Se excluyen los referidos a un producto o sistema particular

CTE Parte I

- Las **exigencias básicas** deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones. (art. 1.4)
- El CTE se aplica (art. 2):
 - A las obras de nueva construcción, excepto a las de escasa entidad constructiva, una sola planta, sin carácter residencial o público y que no afecten a la seguridad de las personas.
 - A las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación de edificios existentes.
 - Al cambio del uso característico de un edificio existente, incluso cuando se plantee sin realizar obras (art. 2.6)

CTE Parte I – Régimen transitorio de aplicación

- Proyecto para el que se solicite **licencia dentro de los 6 meses siguientes a la entrada en vigor del CTE.**

El Código no es de aplicación, siempre que las obras se inicien dentro de los tres meses siguientes a la concesión de licencia, aunque puede aplicarse de forma voluntaria.

- Proyecto para el que se solicite **licencia entre los seis meses y el año siguiente a la entrada en vigor del CTE.**

El Código solo es de aplicación parcial siempre que las obras se inicien dentro de los 3 meses siguientes a la concesión de licencia. Deberán cumplir obligatoriamente los DBs relativos a Seguridad de Utilización (SU), Ahorro de Energía (HE) y Seguridad en Caso de Incendio (SI). Aunque puede aplicarse en su totalidad (resto de DBs) de forma voluntaria.

En la medida en que no sea obligatoria la aplicación de los DBs del CTE, la aplicación de la

El CTE es de plena aplicación reglamentaria desde el día siguiente a su publicación en el BOE (29-3-06)

No obstante, durante el plazo transitorio establecido para cada requisito (6 ó 12 meses) se puede optar por seguir aplicando la reglamentación anterior, cuando esta existía.

CTE Parte I – Régimen transitorio de aplicación

Para cumplir las exigencias básicas de	a partir de la entrada en vigor del CTE (29-3-06) durante	se puede, o bien aplicar los DBs del CTE ...	o bien seguir aplicando la reglamentación preexistente (2)
SE (Seguridad estructural)	12 meses (1) (29-3-07)	DB SE DB SE-AE DB SE-C DB SE-A DB SE-F DB SE-M	NBE AE-88 NBE EA-96 + NBE AE-88 NBE FL-96 + NBE AE-88
SI (Incendio)	6 meses (1) (29-9-06)	DB SI	NBE-CPI/96
SU (Utilización)	6 meses (1) (29-9-06)	DB SU	

(1) Referido a la fecha de solicitud de licencia.

(2) Siempre que la obra se inicie en los tres meses posteriores a la concesión de la licencia.

CTE Parte I – Régimen transitorio de aplicación

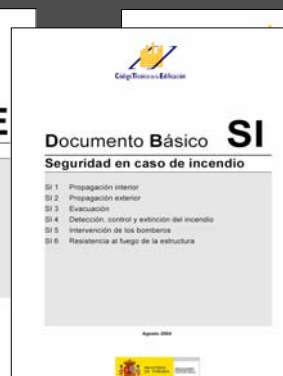
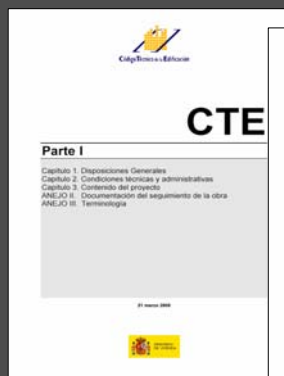
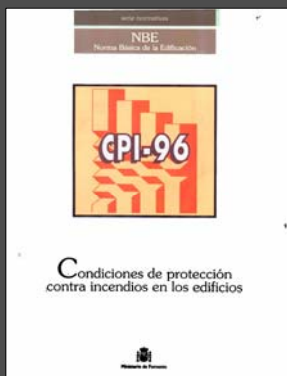
Régimen transitorio de aplicación del CTE

Exigencias básicas	Documentos Básicos	Plazo de aplicación voluntaria (1)	Reglamentación que se debe aplicar <u>alternativamente</u> durante el plazo de aplicación voluntaria del DB (2)
SE	DB SE	12 meses	
	DB SE-AE	12 meses	NBE AE-88 "Acciones en la Edificación"
	DB SE-C	12 meses	
	DB SE-A	12 meses	NBE-EA-96 "Estructuras de Acero en edificación"
	DB SE-F	12 meses	NBE FL-90 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo" conjuntamente con la NBE AE-88 "Acciones en la Edificación"
	DB SE-M	12 meses	
SI	DB SI	6 meses	NBE CPI-96 "Condiciones de protección contra incendios de los edificios"
SU	DB SU	6 meses	
HS 1, 2, 3 y 5	DB HS 1, 2, 3 y 5	12 meses	
HS 4	DB HS 4	12 meses	"Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua" aprobadas por Orden del Ministerio de Industria de 9 de diciembre de 1975
HR	DB HR	Hasta su aprobación seguirá siendo de aplicación la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88 sobre Condiciones Acústicas en los edificios	
HE 1	DB HE 1	6 meses	NBE CT-79 "Condiciones térmicas de los edificios"
HE 2	DB HE 2	La exigencia se entenderá cumplida con la aplicación del vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE	
HE 3, 4 y 5	DB HE 3, 4 y 5	6 meses	

(1) A partir de la entrada en vigor del CTE, al día siguiente de su publicación en el BOE.

(2) Referido a la fecha de solicitud de licencia de obra, siempre que esta se inicie dentro del plazo de caducidad de la misma

Coexistencia CTE – NBE-CPI/96



- El CTE entró en vigor al día siguiente de su publicación en el BOE (29-marzo-2006)
- Durante los seis meses siguientes (solicitud de licencia hasta 29-sept-06) es optativo aplicar la NBE-CPI/96 o el CTE (DB SI + DB SU)
- A los seis meses solo se podrá aplicar el CTE

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad en caso de incendio” (SI)

Exposición de motivos de la LOE:

- “... la sociedad demanda cada vez más la calidad de los edificios y ello incide tanto en la seguridad estructural y la protección contra incendios, como en otros aspectos vinculados al bienestar de las personas, ...
- Es la primera vez que en nuestro ordenamiento jurídico se contempla la protección contra incendios en los edificios en una disposición con rango de Ley.
- Con ello se resalta que, conforme a la ley, no cabe hablar de **calidad de la edificación** sin incluir la protección contra incendios como un aspecto esencial de la misma.

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad en caso de incendio” (SI)

- Según la LOE, el objetivo del **requisito básico** consiste en que:
“... los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate”

¿Hay que proteger solo a los “ocupantes”?

¿Siempre se pretende “desalojar” el edificio?

¿Se protege solo a los edificios “colindantes”?

¿Basta con “permitir” la actuación de los bomberos?

¿Seguridad frente a cualquier tipo de incendio?

¿.....?

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad en caso de incendio” (SI)

- Según la Parte I del CTE el objetivo es:

“... reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de **origen accidental**, como consecuencia de las características del proyecto, de la construcción y del mantenimiento del edificio”

- Los términos en cursiva están codificados. Deben utilizarse conforme al significado y las condiciones que se establece para cada uno de ellos en el CTE.

Riesgo

Medida del alcance del peligro que representa un evento no deseado para las personas. Un riesgo se expresa en términos de la probabilidad vinculada a las consecuencias de un evento no deseado.

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad en caso de incendio” (SI)

Usuario

Es el agente que, mediante cualquier título, goza del derecho de uso del edificio de forma continuada. Está obligado a la utilización adecuada del mismo de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en el Libro del Edificio.

Otras acepciones utilizadas:

- persona que habitualmente acude a un edificio con el fin de realizar una determinada actividad según el uso previsto;
- la propiedad o su representante, aunque no acuda habitualmente al edificio;
- persona que ocasionalmente acude a un edificio con el fin de realizar una determinada actividad acorde con el uso previsto.
Por ejemplo: visitante, proveedor, cliente, etc.; o
- personas que no acuden al edificio, pero que se pueden encontrar, habitualmente u ocasionalmente, en su zona de influencia. Por ejemplo: vecinos, transeúntes, etc.

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad en caso de incendio” (SI)

Si se compara con la definición de la LOE, el CTE:

- Se basa en la idea de **reducción del riesgo a límites aceptables**, en contraposición con la de su total supresión.
- Protege a los **usuarios** de los edificios, a los que el CTE define en términos más amplios que a los **ocupantes** a los que menciona la LOE.
- Limita expresamente el objetivo del requisito, **y con ello las responsabilidades derivadas de su cumplimiento**, únicamente a los **incendios de origen accidental**.
- Excluye los daños que no tengan su origen en las características del proyecto, la construcción y el mantenimiento.

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad en caso de incendio” (SI)

Para satisfacer el **requisito básico**, los *edificios* se deben proyectar, construir, mantener y utilizar de forma que se cumplan las **exigencias básicas** de:

- SI 1 **Propagación interior**
- SI 2 **Propagación exterior**
- SI 3 **Evacuación**
- SI 4 **Instalaciones de protección contra incendios**
- SI 5 **Intervención de bomberos**
- SI 6 **Resistencia al fuego de la estructura**

El CTE no contempla el riesgo de inicio del incendio, ya que corresponde a la reglamentación específica de las instalaciones o almacenamientos origen de dicho riesgo: gas, baja tensión, productos químicos, RITE, etc.

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad en caso de incendio” (SI)

SI 1 Propagación interior

Se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el interior del *edificio*.

SI 2 Propagación exterior

Se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el exterior, tanto en el *edificio* considerado como a otros *edificios*.

SI 3 Evacuación

El *edificio* dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad en caso de incendio” (SI)

SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

El *edificio* dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

SI 5 Intervención de bomberos

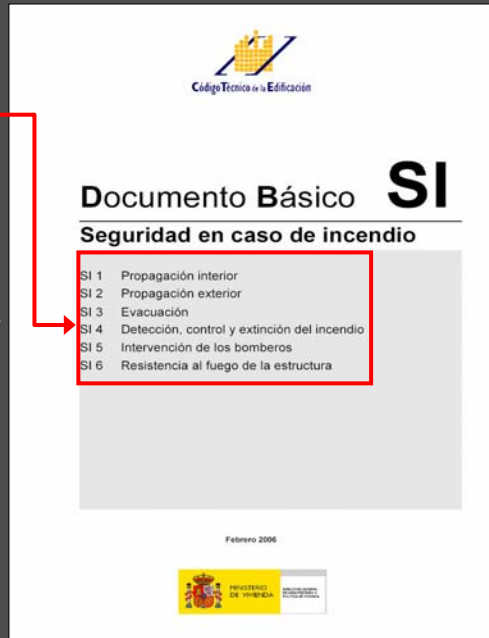
Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

La *estructura* portante mantendrá su *resistencia al fuego* durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

CTE Parte II – Documento Básico DB SI

- Cada **exigencia básica** se desarrolla en una Sección del DB-SI
- La aplicación correcta de cada **sección** supone el cumplimiento de la **exigencia básica** correspondiente
- La aplicación correcta del conjunto del DB supone que se satisface el **requisito básico** "Seguridad en caso de incendio"



CTE Parte II – Documento Básico DB SI

- No es aplicable a los edificios de uso industrial. En ellos, las **exigencias básicas** del CTE se cumplen aplicando el RSIEI.
- Lo mismo en los almacenes no industriales con $Q_f > 3 \times 10^6$ MJ. Pero si estos además tienen público, se les debe aplicar tanto el RSIEI como el CTE.
- A las zonas de uso no industrial de edificios industriales a las que, según el RSIEI, se les debe aplicar la NBE-CPI/96, ahora se les debe aplicar el DB SI del CTE:
 - zona comercial, administrativa, biblioteca $> 250 \text{ m}^2$
 - zona de reuniones, conferencias, etc. para > 100 personas sentadas
 - bar, cafetería, comedor de personal $> 150 \text{ m}^2$ o para > 100 personas

CTE Parte II – Documento Básico DB SI

- Regula la dotación de instalaciones de protección contra incendios, pero en cuanto a sus características se remite al RIPCI.
- Algunos aspectos regulados hasta ahora por la NBE-CPI se han trasladado al DB SU “Seguridad de utilización”:
 - condiciones de las escaleras y rampas: tramos, peldaños, mesetas, anchuras mínimas, pendientes máximas, etc.
 - alumbrado de emergencia e iluminación de las señales.
- El documento resumen de respuestas del Ministerio de Vivienda a las consultas sobre aplicación de la NBE-CPI se adaptará al CTE.

(<http://www.vivienda.es> → Normativa → Normativa Estatal → Edificación → De obligado cumplimiento → Normas Básicas de la Edificación (NBE))

CTE Parte II – Documento Básico DB SI

- El Real Decreto de aprobación del CTE ha derogado los artículos del Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas (R.D. 2816/1982, de 27 de agosto) que regulan aspectos de protección contra incendios.

(Arts. 2 al 9, ambos inclusive y artículos 20 a 23, ambos inclusive, excepto el apartado 3 del artículo 22)

- El texto del DB SI se ha reducido y simplificado utilizando:
 - términos en cursiva que se definen en el Anexo SI A (p.ej: “*escalera protegida*”, “*espacio exterior seguro*”, etc.)
 - tablas y cuadros

CTE Parte II – Documento Básico DB SI

La “definición” de algunos términos en cursiva contiene un detallado desarrollo reglamentario

Documento Básico DB SI Seguridad en caso de incendio

Recorrido de evacuación

Recorrido que conduce desde un origen de evacuación hasta una salida de planta, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta una salida de edificio. Conforme a ello, una vez alcanzada una salida de planta, la longitud del recorrido posterior no computa a efectos del cumplimiento de los límites a los recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje de los mismos. No se consideran válidos los recorridos por escaleras mecánicas, ni aquellos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso. Los recorridos por rampas y pasillos móviles se consideran válidos cuando no sea posible su utilización por personas que trasladen carros para el transporte de objetos y estén provistos de un dispositivo de parada que pueda activarse bien manualmente, o bien automáticamente por un sistema de detección y alarma.

Los recorridos que tengan su origen en zonas habitables no pueden atravesar las zonas de riesgo especial definidas en SI 1.2. En cambio, si pueden atravesar aparcamientos, cuando se trate de los recorridos adicionales de evacuación que precisen dichas zonas y en ningún caso de los recorridos principales.

En uso *Aparcamiento* los recorridos de evacuación deben discurrir por las calles de circulación de vehículos, o bien por itinerarios peatonales protegidos frente a la invasión de vehículos, conforme se establece en el Apartado 3 del DB-SU 7.

En establecimientos de uso *Comercial* cuya superficie construida exceda de 400 m², los recorridos de evacuación deben transcurrir, excepto en sus diez primeros metros, por pasillos definidos en proyecto, delimitados por elementos fijos o bien señalizados en el suelo de forma clara y permanente y cuyos tramos comprendidos entre otros pasillos transversales no excedan de 20 m.

En establecimientos comerciales en los que esté previsto el uso de carros para transporte de productos, los puntos de paso a través de cajas de cobro no pueden considerarse como elementos de la evacuación. En dichos casos se dispondrán salidas intercaladas en la batería de cajas, dimensionadas según se establece en el apartado 4.2 de la Sección SI 3 y separadas de tal forma que no existan más de diez cajas entre dos salidas consecutivas. Cuando la batería cuente con menos de diez cajas, se dispondrán dos salidas, como mínimo, situadas en los extremos de la misma. Cuando cuente con menos de cinco cajas, se dispondrá una salida situada en un extremo de la batería.

En los establecimientos en los que no esté previsto el uso de carros, los puntos de paso a través de las cajas podrán considerarse como elementos de evacuación, siempre que su anchura libre sea 0,70m, como mínimo, y que en uno de los extremos de la batería de cajas se disponga un paso de 1,20m de anchura, como mínimo.

Excepto en el caso de los aparcamientos, de las zonas de ocupación nula y de las zonas ocupadas únicamente por personal de mantenimiento o de control de servicios, no se consideran válidos los recorridos de evacuación que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura mayor que la indicada en la tabla que se incluye a continuación, bien en la totalidad del recorrido de evacuación hasta el espacio exterior seguro, o bien en alguno de sus tramos.

Uso previsto y zona	Máxima altura salvada
En general, exceptuando los casos que se indican a continuación	4 m ⁽¹⁾
Hospitalario, en zonas de hospitalización o tratamiento intensivo	2 m ⁽²⁾
Docente – escuela infantil	1 m
enseñanza primaria	2 m
Administrativo – zonas de seguridad ⁽³⁾	6 m

(1) Esta limitación no es aplicable cuando se trate de una primera planta bajo rasante.

(2) No se limita en zonas de tratamiento intensivo con radioterapia.

(3) Siempre que cuente como mínimo con dos salidas de planta y al menos una de ellas consista en una puerta que dé acceso a otro sector en la misma planta, a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo de independencia.

CTE Parte II – Documento Básico DB SI

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	h = altura de evacuación de la escalera P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	$h \leq 14$ m	$h \leq 50$ m	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Comercial, Pública Concur-rencia	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Residencial Público	Baja más una ⁽³⁾	$h \leq 28$ m	
Hospitalario			Se admite en todo caso
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	$h \leq 14$ m	
otras zonas	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso: $h \leq 2,80$ m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
$2,80 < h \leq 6,00$ m	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso	
$h > 6,00$ m	No se admite	Se admite en todo caso	

CTE Parte II – Documento Básico DB SI

- Se establecen condiciones particulares para los usos: **Residencial Vivienda, Residencial Público, Administrativo, Aparcamiento, Comercial, Docente, Hospitalario y Pública Concurrencia.**
- Cuando el uso previsto sea otro no contemplado, se asimilará a uno de los anteriores en función de:
 - los usuarios: tipo, número, familiaridad con el edificio ...
 - la vulnerabilidad o necesidad de especial protección (p. ej.: las residencias geriátricas o para discapacitados, educación especial, etc. se asimilan a uso Hospitalario)
 - el régimen de utilización
 - el tipo de contenido
 - el riesgo admisible
- Los establecimientos para uso sanitario o asistencial ambulatorio se asimilan a uso Administrativo.

CTE Parte II – Documento Básico DB SI

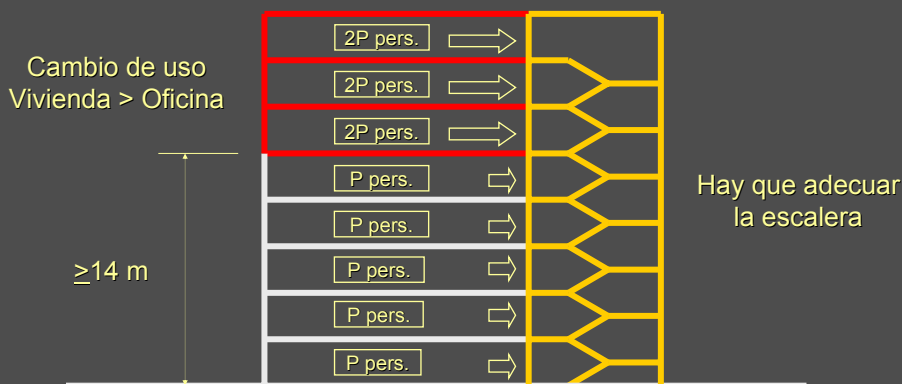
En obras de reforma sin cambio de uso:

- Se deben adecuar los elementos constructivos modificados.
- Si hay cambios en la ocupación o en su distribución, se deben adecuar además las condiciones de evacuación.
- En ningún caso se puede reducir la seguridad existente por debajo de la exigible.

En cambios de uso, con o sin obra de reforma:

- Debe comprobarse el cumplimiento de las **exigencias básicas**. Supone la adecuación completa al CTE (Parte I, art. 2.6).
- Si se trata de una parte de un edificio, dicha comprobación y adecuación debe incluir a los medios de evacuación hasta el *espacio exterior seguro*, estén o no en la zona considerada.

CTE Parte II – Documento Básico DB SI



Para $h \geq 14$ m → escalera protegida en todas las plantas:

- sin acceso directo desde zonas ocupables
- compartimentación EI 120, puertas EI₂ 60-C5, ventilada, etc.
- capacidad suficiente para la nueva ocupación; la densidad de ocupación de oficinas es el doble de la de viviendas

CTE Parte II – Documento Básico DB SI

Las condiciones de **reacción** y de **resistencia** al fuego se expresan según las nuevas clasificaciones europeas (**euroclases**) y estas se deben determinar según los nuevos ensayos europeos.

- 1 Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de *reacción al fuego* que se establecen en la tabla 4.1.
- 2 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.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	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 ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

CTE Parte II – Documento Básico DB SI

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽²⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio ⁽⁵⁾	El ₂ 45-C5	2 x El ₂ 30-C5	2 x El ₂ 30-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Las condiciones de *reacción al fuego* de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

⁽²⁾ El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser

(Excepción – Algunos elementos constructivos cuya norma europea (EN) de ensayo de resistencia al fuego aún no está disponible, se seguirán ensayando conforme a las anteriores normas UNE)

CTE Parte II – Documento Básico DB SI

- El Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo (BOE 2-abril-2005) implantó las euroclases en la reglamentación española.
- Entró en vigor a los tres meses de su publicación (3-julio-2005)

DISPONGO :

Artículo 1. *Aprobación de la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.*

Se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos que figuran en los anexos I, II y III en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Dicha clasificación se aplicará, con carácter obligatorio, a los productos de construcción y a los elementos constructivos que estén afectados por el requisito esencial de seguridad en caso de incendio, al que se refiere el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, sobre disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, modificado por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio.

CTE Parte II – Documento Básico DB SI

Justificación de las clasificaciones de reacción o de resistencia al fuego:

A) Producto con marcado CE

- Basta comprobar la validez de la documentación que acredita el marcado y las clasificaciones que este respalda.
- No es preciso comprobar las normas de ensayo aplicadas ni la vigencia del certificado de ensayo, ni la acreditación del laboratorio ...

The image shows two examples of CE certificates of conformity. The top one is a 'Formulario de Ejemplo de Certificado 1+' with fields for the certification body logo, name, and address. The bottom one is an 'EC-CERTIFICATE OF CONFORMITY' for a product under system 1+ Y 1. It includes a table with the following data:

Logo of the certification body	Logo of the certification body
XXXX	XXXX: número del organismo notificado.
XXX	XXX: nombre y dirección del fabricante.
04	04: dos últimas cifras del año en que se inició el marcado CE.
mm-DPC-xxxx	mm-DPC-xxxx: número del certificado emitido por el organismo notificado.
EN 13162	EN 13162: código de la norma aplicable.
YYY	YYY: descripción del producto.
Conductividad: $\lambda_a = 0,037 \text{ W/mK}$	Características que declara el fabricante.
Resistencia térmica: $R_a = 1,35 \text{ m}^2\text{K/W}$	
Clasificación al fuego: A1	

Below the table, there is a section for the 'LOGOTIPO CE' and a declaration of conformity. The declaration states: 'This certificate attests that all provisions concerning the attestation of conformity and the performances described in the EBA or Annex (A) of the standard (EN 13162) were applied and that the product fulfills all the specified requirements. This certificate was first issued on < date > and remains valid as long as the conditions laid down in the harmonized technical specification in reference or the manufacturing conditions in the factory or the FPC itself are not modified significantly.' The declaration is signed by the certification body and the manufacturer.

CTE Parte II – Documento Básico DB SI

B) Producto sin marcado CE (¿debería tenerle?)

Certificado de ensayo y clasificación:

- Reacción al fuego: según norma UNE EN 13501-1:2002 con no más de 5 años de antigüedad.
- Resistencia al fuego: según norma UNE EN 13502-1:2004 con no más de 10 años de antigüedad.
- Suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC

Las clasificaciones conforme a las antiguas clases nacionales no tienen validez a efectos del CTE, aunque los certificados no hayan agotado el plazo de validez que les otorgaba la NBE-CPI/96 (5 ó 10 años).

CTE Parte II – Documento Básico DB SI

Información actualizada sobre aplicación de la DPC en España:

A) En la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio:

<http://www.mityc.es> → Legislación → Legislación sobre Seguridad Industrial → Directivas → Productos de Construcción (89/106/CEE)

B) Página web del Ministerio de Fomento:

<http://www.fomento.es> → Secretaría General Técnica → Mercado CE

Algunos condicionantes críticos para los proyectos

■ ***Establecimiento en edificio cuyo uso principal sea diferente.***

Puede tener salidas de uso habitual (no “de emergencia”) a las zonas comunes del edificio **únicamente** si el establecimiento es menor de 1.500 m² y su uso es Administrativo, Docente o Residencial Público. (DB SI 3-1)

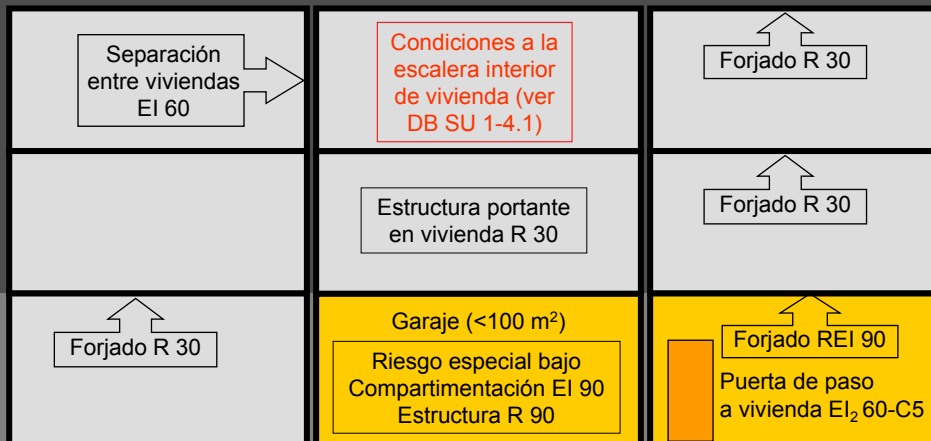
■ ***¿Cuándo debe haber más de una salida de planta (≈ más de una escalera)?***

- Si la altura de evacuación de la planta es > 28 m (> baja+2 en uso Residencial Público, siempre en plantas de hospitaliz.)
- Si los recorridos totales son >25 m (> 35 m en aparcamientos)
- Si la ocupación de la planta excede de 100 personas (> 50 personas en enseñanza infantil, primaria o secundaria)

Algunos condicionantes críticos para los proyectos

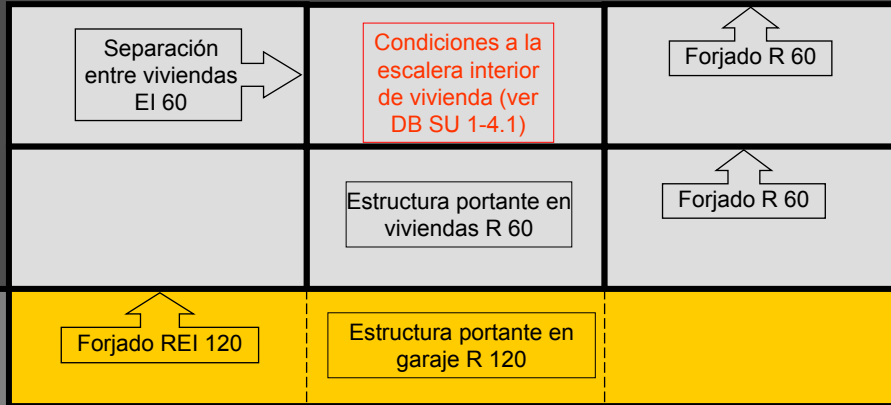
- **¿Qué longitud máxima pueden tener los recorridos de evacuación “en fondo de saco”?**
25 m en general, 15 m en plantas de hospitalización, 35 m en Garajes
- **Las escaleras ¿cuándo tienen que ser protegidas o especialmente protegidas?** (= *compartimentada, ventilación, limitación a los materiales, desembarco en planta baja a ≤ 15 m de una salida de edificio, etc.*)
 - Siempre, en zonas de hospitalización o en aparcamientos
 - Para: $h > \text{baja}+1$ en Residencial Público
 $h > 10$ m en Comercial o Pública Concurrencia
 $h > 14$ m en otros casos
- **¿Cuánta superficie libre debe tener el espacio exterior seguro frente a cada salida de edificio?**
0,5 m²/persona en un radio de distancia de P/10 m

Casos sencillos: viviendas unifamiliares aisladas o adosadas con estructura independiente



Un extintor 21A -113B
Alumbrado de emergencia

Casos sencillos: viviendas unifamiliares adosadas con estructura no independiente y garaje común



Instalaciones en garaje:

- Un extintor 21A -113B a menos de 15 m de todo punto o cada 20 plazas
- Bocas de incendio ($\varnothing 25$ mm) y detección automática si excede de 500 m²
- Alumbrado de emergencia
- Hidrante exterior si excede de 1.000 m²
- Sistema de extracción de humos de incendio: natural o mecánico (120 l/plaza.s)

Casos sencillos: viviendas unifamiliares adosadas con estructura no independiente y garaje común

Entre vivienda y garaje: vestíbulo de independencia con dos puertas EI₂ 30-C5



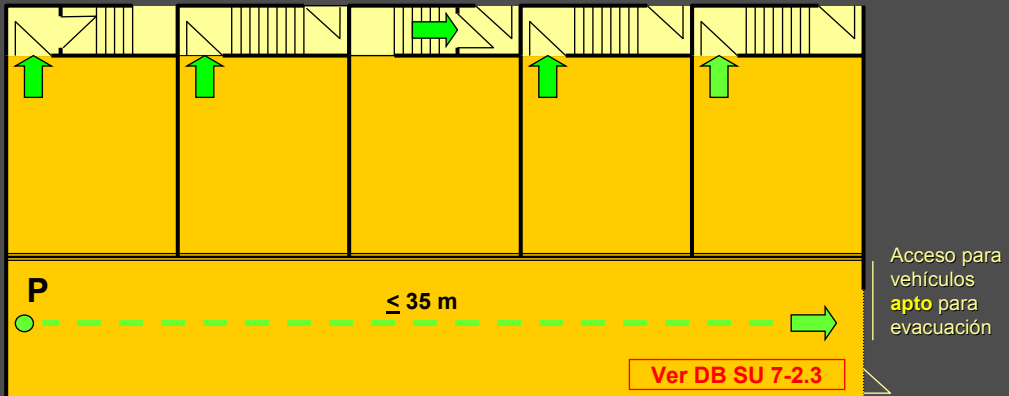
Acceso para vehículos no apto para evacuación

Cada usuario tiene una sola salida: máximo recorrido de evacuación 35 m

Si se compatimentan las plazas con puertas no aptas para evacuación (basculantes, automáticas, con mando a distancia, ...) la zona de circulación queda sin salida.

Viviendas unifamiliares adosadas con garaje común Comunicación entre garaje y viviendas y evacuación

Entre vivienda y garaje: vestíbulo de independencia con dos puertas EI₂ 30-C5



Máximo recorrido de evacuación 35 m, en fondo de saco ...

... incluso si se compartimentan las plazas con puertas no aptas para evacuación

DB SI-1: Propagación interior

Sección SI 1 – Propagación interior

- 1 Compartimentación en *sectores de incendio*.
- 2 Locales y zonas de riesgo especial.
- 3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.
- 4 *Reacción al fuego* de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

DB SI-1: Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio

En cualquier edificio debe ser sector diferenciado:

- Todo *establecimiento* excepto, en edificios de vivienda, los de uso *Administrativo, Docente y Residencial Público* <500 m².
- Las siguientes zonas, cuyo uso sea diferente del uso principal de edificio o establecimiento:
 - Zona de uso *Residencial Vivienda*, en todo caso
 - Zona de alojamiento o de uso *Residencial Público, Administrativo, Comercial o Docente* >500 m²
 - Zona de uso *Pública Concurrencia* >500 personas
 - *Aparcamiento* >100 m² (cualquier superficie si es *robotizado*)

Establecimiento

Zona de un edificio destinada a ser utilizada bajo una titularidad diferenciada, bajo un régimen no subsidiario respecto del resto del edificio y cuyo proyecto de obras de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sean objeto de control administrativo.

DB SI-1: Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio

En uso *Residencial Vivienda, Residencial Público o Administrativo*:

- Sectores cada 2.500 m²

En uso *Comercial*:

- En general, sectores <2.500 m²
- Sectores <10.000 m² si el establecimiento ocupa todo un edificio totalmente protegido con extinción automática y de altura de evacuación <10 m.
- No hay que sectorizar si **además** el edificio es exento y toda planta tiene *salidas de edificio* con anchura suficiente para la evacuación de esa planta

DB SI-1: Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio

En uso *Docente*:

- Si tiene más de una planta, sectores $<4.000 \text{ m}^2$

En uso *Hospitalario*:

- En general, sectores $<2.500 \text{ m}^2$
- En plantas de hospitalización al menos dos sectores $<1.500 \text{ m}^2$ excepto si son $<1.500 \text{ m}^2$ y tienen salidas directas a espacio exterior seguro y recorridos $<25 \text{ m}$.

DB SI-1: Propagación interior

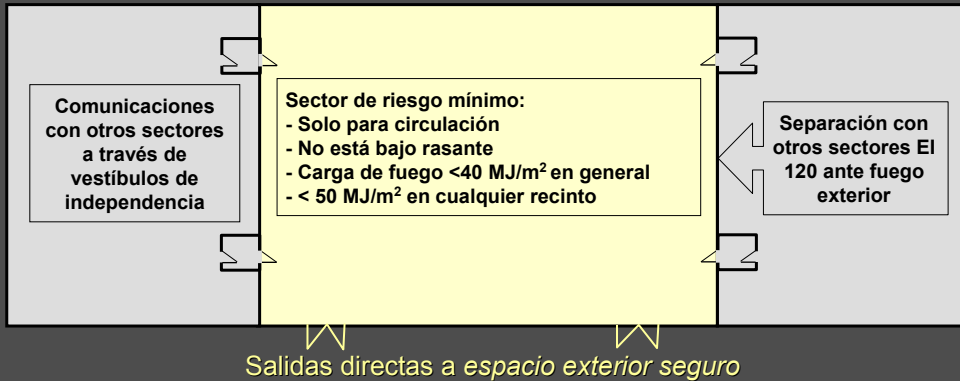
1. Compartimentación en sectores de incendio

En uso *Pública Concurrencia*:

- En general, sectores $<2.500 \text{ m}^2$
- Excepción: salas de cine, teatro, auditorios, museos, recintos feriales, polideportivos, etc. siempre que tengan:
 - Separación con otras zonas con elementos EI 120
 - *Salidas de edificio o salidas de planta a sector de riesgo mínimo a través de vestíbulo de independencia.*
 - Materiales B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos
 - Carga de fuego debida a revestimientos y mobiliario $> 200 \text{ MJ/m}^2$
 - No tenga zonas habitables por encima
- Toda *caja escénica* debe ser sector de incendio

DB SI-1: Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio



Ventajas del sector de riesgo mínimo:

- No se limita su superficie
- Las escaleras protegidas no precisan compartimentación
- No se exige resistencia al fuego estructural ante fuego de pleno desarrollo. Solo ante los escenarios de fuego localizado que imponga la autoridad de control.

DB SI-1: Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio

En uso *Aparcamiento*:

- Sector diferente respecto de otros usos. Comunicaciones a través de vestíbulos de independencia.
- Internamente no se requiere sectorización, excepto en los *robotizados*, que se deben sectorizar cada 10.000 m³.
- ~~Cuando sirva a uso Comercial o de Pública Concurrencia:~~
 - ~~O bien sectores que no excedan de 10.000 m²~~
 - ~~O bien recorridos < 35 m y ventilación natural de humos con el doble de sección de la exigida (50 cm² / m²)~~

Las superficies máximas admisibles para los sectores protegidos con una instalación automática de extinción no requerida en el DB SI son el doble de las establecidas.

DB SI-1: Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio

Resistencia al fuego de los elementos que separan a un sector de incendio del resto del edificio				
Uso del sector considerado	Bajo rasante	Altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	15–28 m	>28 m
Sector de riesgo mínimo	No se admite	EI 120	EI 120	EI 120
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120	EI 90	EI 120	EI 180
Aparcamiento	convencional	EI 120	EI 120	EI 120
	robotizado	EI 180	EI 180	EI 180

... o bien igual a la de la estructura portante contenida en el sector, cuando sea menor.

DB SI-1: Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio

- En paredes que separan sectores se supone la acción del fuego por el lado correspondiente al sector considerado. Algunas paredes pueden precisar diferente RF por cada lado.

Excepción: en *sectores de riesgo mínimo*, escaleras y pasillos protegidos, la acción del fuego siempre es desde fuera.
- Algunos elementos separadores de composición no homogénea y asimétrica pueden tener diferente RF por cada lado.
- En suelos que separan sectores se supone la acción del fuego solo por la cara inferior
- La resistencia al fuego de los elementos delimitadores de un sector no necesita ser mayor que la de la estructura portante contenida en el sector.

DB SI-1: Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio



Paso con una puerta:

50% de la RF exigible a la pared

Paso con dos puertas

(*vestíbulo de independencia*)

25% de la RF exigible a la pared

Toda puerta RF debe tener cierre automático, de acción permanente o solo en caso de incendio, mediante:

- Cierrapuertas conforme a UNE EN 1154:2003 con marca CE
- Retenedores conforme a UNE EN 1155:2003 id.
- Selectores de cierre conforme a UNE EN 1158:2003 id.

DB SI-1: Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio

Introducción

V Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos.

- 3 Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNE-EN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".
- 4 Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

Segundo. *Eficacia*.—La presente Resolución será eficaz desde el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que se comunica a los efectos oportunos.

Madrid, 10 de octubre de 2003.—El Director General, Arturo González Romero.

ANEXO I

Publicación de títulos y referencias de normas armonizadas con Directiva 89/106/CEE

Comunicación de la Comisión 2003/C 165/02, en el marco de aplicación de la Directiva 89/106/CEE del Consejo («Diario Oficial de la Unión Europea» de 16 de julio de 2003), relativa a los productos:

ANEXO II

Normas armonizadas con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción

Referencia norma UNE	Título de la norma transposición de norma armonizada	Fecha de aplicabilidad de la norma armonizada o inicio del período de coexistencia	Fecha final del período de coexistencia/ entrada en vigor marcado CE	Sistema de evaluación de la conformidad (*)
UNE-EN 1154:1996/ A1:2003	Herrajes para la edificación Dispositivos de cierre controlado de puertas-Requisitos y métodos de ensayo.	1-10-2003	1-10-2004	1
UNE-EN 1155:1997/ A1:2003	Herrajes para la edificación Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes-Requisitos y métodos de ensayo.	1-10-2003	1-10-2004	1
UNE-EN 1158:1997/ A1:2003	Herrajes para la edificación Dispositivos de coordinación de puertas-Requisitos y métodos de ensayo.	1-10-2003	1-10-2004	1
UNE-EN 12380:2003	Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje Requisitos, métodos de ensayo y evaluación de conformidad.	1-10-2003	1-10-2004	4

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas.

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes.

Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas.

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje.

Pates para pozos de registro enterrados.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta.

Columnas y báculos de aluminado de mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra.

Sistemas de detección y alarma de incendios. Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz.

Sistemas de detección y alarma de incendios. Equipos de suministro de alimentación.

DB SI-1: Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio



Sr. D. Rafael Sarasa Sánchez-Castillo
Presidente de TECNIFUEGO-AESPI
C/ Alcalá, 119. 4º izq.
28009 Madrid

Madrid, 13 de marzo de 2006

Estimado amigo:

En relación con las cuestiones planteadas en su carta de fecha 9 de marzo pasado, y una vez consultados los fabricantes de puertas resistentes al fuego, los fabricantes de sus herrajes, así como los laboratorios de ensayo de ambos productos, le informo de lo siguiente:

1. La clasificación de una puerta resistente al fuego obtenida mediante un ensayo realizado conforme a la norma UNE 23802:1979 se puede considerar válida mientras la HBE-CP106 sea aplicable, es decir, hasta transcurridos seis meses desde la próxima entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación (CTE). A partir de ese momento, toda puerta deberá haber sido ensayada y clasificada conforme a las normas UNE-EN 1634-1:2000 y UNE-EN 13501-2:2004, respectivamente.

2. En las puertas resistentes al fuego que se instalen en las obras, los elementos que figuran en el siguiente cuadro deben tener obligatoriamente marcado CE de conformidad con sus normas respectivas, desde las fechas que se indican:

Elemento	Marcado CE de conformidad obligatorio	
	al Norma	Fecha
Dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador ⁽¹⁾	UNE-EN 179:2003 VCI	1-4-2003
Dispositivos de apertura mediante barra horizontal ⁽²⁾	UNE-EN 1125:2003 VCI	1-4-2003
Braseros ⁽³⁾	UNE-EN 1839:2002	1-12-2003
Dispositivos de cierre controlado (cierresuaves) ⁽⁴⁾	UNE-EN 1154:2003	1-10-2004
Dispositivos de coordinación del cierre de las puertas ⁽⁵⁾	UNE-EN 1158:2003	1-10-2004
Dispositivos de retención electromagnética ⁽⁶⁾	UNE-EN 1155:2003	1-10-2004
Cerraduras ⁽⁷⁾	UNE-EN 12209:2004	1-6-2006

(1) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, estén familiarizadas con la puerta controlada.
Dígitos de su configuración:
Valor que debe tener el dígito: 1^o 2^o 4^o 8^o
3 7 1 1



(1) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, estén familiarizadas con la puerta controlada.
Dígitos de su configuración:
Valor que debe tener el dígito: 1^o 2^o 4^o 8^o
3 7 1 1

(2) No se admiten las bisagras de resorte o muelle.
Dígitos de su configuración:
Valor que debe tener el dígito: 1^o 2^o 4^o 8^o
4 7 1 1 x12

(3) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 31/2005, de 18 de marzo).
Dígitos de su configuración:
Valor que debe tener el dígito: 1^o 2^o 4^o 8^o
8 13 1 1

(4) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 31/2005, de 18 de marzo).
Dígitos de su configuración:
Valor que debe tener el dígito: 1^o 2^o 4^o 8^o
3 8 1 1

(5) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego que deban permanecer habitualmente abiertas, desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 31/2005, de 18 de marzo).
Dígitos de su configuración:
Valor que debe tener el dígito: 1^o 2^o 4^o 8^o
3 8 1 1

(6) Dígito de su configuración:
Valor que debe tener el dígito: 1^o 2^o 4^o 8^o
3 M-D-X 1 0

Dado el evidente interés de lo anterior para los sectores afectados, le agradeceré sea difundido por TECNIFUEGO-AESPI en la mayor medida posible. Este Ministerio, por su parte, procederá a incorporarlo al resumen de consultas sobre aplicación de la HBE-CP106 que publica nuestra página web.

Con mi agradecimiento por su colaboración, le saluda atentamente,

Javier Serra María-Tomé
Subdirector General de Innovación y Calidad de la Edificación

DB SI-1: Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio

2

En las puertas resistentes al fuego que se instalen en las obras, los elementos que figuran en el siguiente cuadro deben tener obligatoriamente marcado CE de conformidad con sus normas respectivas, desde las fechas que se indican:

Elemento	Marcado CE de conformidad obligatorio	
	s/ Norma	Fecha
Dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador ⁽¹⁾	UNE-EN 179:2003 VC1	1-4-2003
Dispositivos de apertura mediante barra horizontal ⁽²⁾	UNE-EN 1125:2003 VC1	
Bisagras ⁽³⁾	UNE-EN 1935:2002	1-12-2003
Dispositivos de cierre controlado (cierrapuertas) ⁽⁴⁾	UNE-EN 1154:2003	1-10-2004
Dispositivos de coordinación del cierre de las puertas ⁽⁵⁾	UNE-EN 1158:2003	
Dispositivos de retención electromagnética ⁽⁶⁾	UNE-EN 1155:2003	
Cerraduras ⁽⁷⁾	UNE-EN 12209:2004	1-6-2006

⁽¹⁾ De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, estén familiarizados con la puerta considerada.

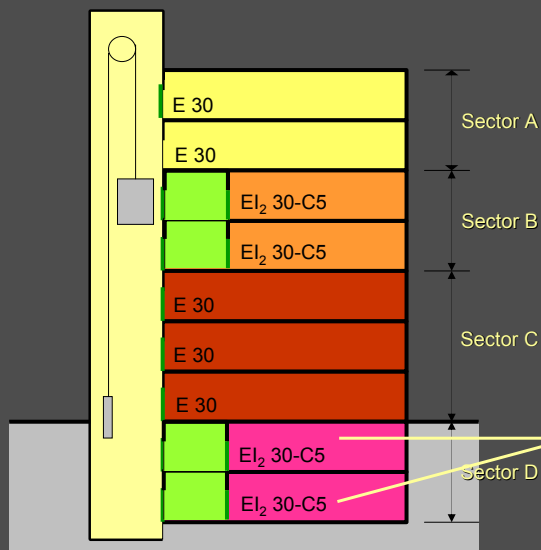
Dígitos de su codificación:

Valor que debe tener el dígito:

1º	2º	4º	5º
3	7	1	1

DB SI-1: Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio



Ascensores que comunican sectores de incendio

En cada sector puertas de ascensor E 30 o bien vestíbulo de independencia con puerta EI₂ 30-C5

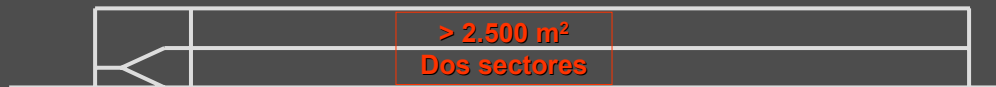
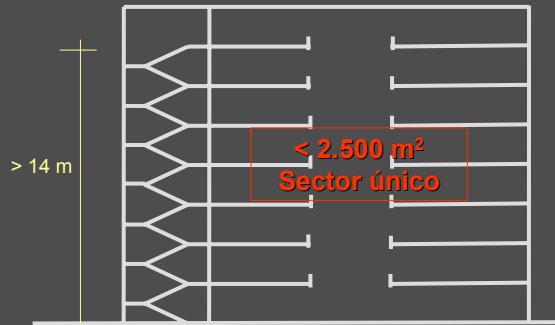
En zonas de riesgo especial o en aparcamientos siempre debe haber vestíbulo de independencia

¿Se necesitan escaleras protegidas para separar sectores de incendios?

El edificio no está sectorizado.

La escalera no necesita *compartimentar* sectores de incendio

Pero tiene que ser *protegida* porque la altura de evacuación es > 14 m



La escalera no necesita ser *protegida* porque la altura de evacuación es < 14 m. Pero tiene que ser *compartimentada* para separar sectores de incendio

DB SI-1: Propagación interior

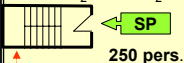
1. Compartimentación en sectores de incendio

Uso Administrativo - Baja+3 - 2.500 m²/planta - 250 personas/planta

Escalera ~~protegida~~ compartimentada

Paredes EI-120 EI 60

Puerta EI-60-C EI₂ 30-C5

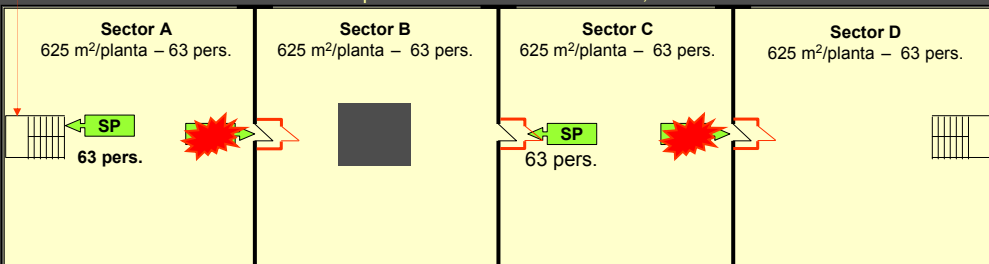


Forjado REI 60



Cada planta, sector independiente (4 x 2.500 m²)

- Evacuación 250+125+125 = 500 pers. → Anchura de tramo protegida = 1,80 m → aprox. + 12 m² compartimentada = 3,15 m = aprox. + 44 m²
- Evacuación total 63+32+32 = 127 pers. → Anchura de tramo = 1,00 m



DB SI-1: Propagación interior

2. Locales y zonas de riesgo especial

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

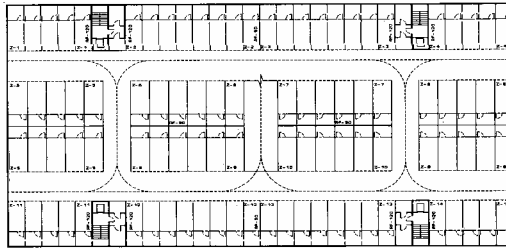
Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	$100 < V \leq 200 \text{ m}^3$	$200 < V \leq 400 \text{ m}^3$	$V > 400 \text{ m}^3$
- Almacén de residuos	$5 < S \leq 15 \text{ m}^2$	$15 < S \leq 30 \text{ m}^2$	$S > 30 \text{ m}^2$
- Aparcamiento de vehículos de hasta 100 m^2	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ^{(1),(2)}	$20 < P \leq 30 \text{ kW}$	$30 < P \leq 50 \text{ kW}$	$P > 50 \text{ kW}$
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	$20 < S \leq 100 \text{ m}^2$	$100 < S \leq 200 \text{ m}^2$	$S > 200 \text{ m}^2$
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	$70 < P \leq 200 \text{ kW}$	$200 < P \leq 600 \text{ kW}$	$P > 600 \text{ kW}$
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (UTAs, climatizadores y ventiladores)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco		En todo caso	
refrigerante halogenado	$P \leq 400 \text{ kW}$	$P > 400 \text{ kW}$	
- Almacén de combustible sólido para calefacción		En todo caso	
- Local de contadores de electricidad	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total	$P \leq 2\,520 \text{ kVA}$	$2\,520 < P \leq 4\,000 \text{ kVA}$	$P > 4\,000 \text{ kVA}$
en cada transformador	$P \leq 630 \text{ kVA}$	$630 < P \leq 1\,000 \text{ kVA}$	$P > 1\,000 \text{ kVA}$
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		

DB SI-1: Propagación interior

2. Locales y zonas de riesgo especial

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Residencial Vivienda			
- Trasteros ⁽⁴⁾ bajo o sobre viviendas	$50 < S \leq 100 \text{ m}^2$	$100 < S \leq 500 \text{ m}^2$	$S > 500 \text{ m}^2$
Hospitalario			
- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos	$100 < V \leq 200 \text{ m}^3$	$200 < V \leq 400 \text{ m}^3$	$V > 400 \text{ m}^3$
- Esterilización y almacenes anejos			En todo caso
- Laboratorios clínicos	$V \leq 350 \text{ m}^3$	$350 < V \leq 500 \text{ m}^3$	$V > 500 \text{ m}^3$
Administrativo			
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.	$100 < V \leq 200 \text{ m}^3$	$200 < V \leq 500 \text{ m}^3$	$V > 500 \text{ m}^3$
Residencial Público			
- Roperos y locales para la custodia de equipajes	$S \leq 20 \text{ m}^2$	$20 < S \leq 100 \text{ m}^2$	$S > 100 \text{ m}^2$



Para evitar la acumulación de superficie de trasteros que de lugar a zonas de riesgo especial, el garaje se divide en 14 zonas de aparcamiento con sus respectivos trasteros vinculados de forma que la superficie de estos no supere 50m² construidos en cada una de ellas.
Las separaciones entre las zonas de aparcamiento se producen mediante muros RF-90, de fábrica de ladrillo hueco de 8cm enfoscado con mortero de cemento y arena por ambas caras, y vías de circulación de ancho no inferior a 3,00m, concretamente 4,50m en acceso a plazas y 3,60m en otros casos, resultando la zonificación siguiente:

-Zona Z-1:	5 x 5,06 = 25,3 m ²
-Zona Z-2:	8 x 5,06 = 40,5 m ²
-Zona Z-3:	8 x 5,06 = 40,5 m ²
-Zona Z-4:	5 x 5,06 = 25,3 m ²
-Zona Z-5:	10 x 5,00 = 50,0 m ²
-Zona Z-6:	6 x 5,00 = 30,0 m ²
-Zona Z-7:	6 x 5,00 = 30,0 m ²
-Zona Z-8:	10 x 5,00 = 50,0 m ²
-Zona Z-9:	6 x 5,00 = 30,0 m ²
-Zona Z-10:	6 x 5,00 = 30,0 m ²
-Zona Z-11:	5 x 5,06 = 25,3 m ²
-Zona Z-12:	8 x 5,06 = 40,5 m ²
-Zona Z-13:	8 x 5,06 = 40,5 m ²
-Zona Z-14:	5 x 5,06 = 25,3 m ²

La compartimentación respecto del garaje de la escalera especialmente protegida, del ascensor y del vestíbulo se produce con muros RF-120 de fábrica de ladrillo hueco de 11cm enfoscado con mortero de cemento y arena por ambas caras. Las puertas de las escaleras son PF-30 y las de los vestíbulos RF-30.
El forjado de techo del garaje, en aplicación de 15.1, 15.3 y 14d, es RF-120 en la zona situada bajo el edificio de viviendas y EF-90 en la zona bajo el patio de manzana considerando que, siendo transitable no esta previsto que sea utilizado para la evacuación del edificio.

DB SI-1: Propagación interior

2. Locales y zonas de riesgo especial

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Comercial			
- Almacenes en los que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q _s) aportada por los productos almacenados sea ⁽⁵⁾ y cuya superficie construida debe ser:	425<Q _s ≤850 MJ/m ²	850<Q _s ≤3.400 MJ/m ²	Q _s >3.400 MJ/m ²
- en recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	S<2.000 m ²	S<600 m ²	S<25 m ² y altura de evacuación <15 m
sin instalación automática de extinción	S<1.000 m ²	S<300 m ²	no se admite
- en recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	<800 m ²	no se admite	no se admite
sin instalación automática de extinción	<400 m ²	no se admite	no se admite
Pública concurrencia			
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		100<V≤200 m ³	V>200 m ³

DB SI-1: Propagación interior

2. Locales y zonas de riesgo especial

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio ⁽⁵⁾	El ₂ 45-C5	2 x El ₂ 30-C5	2 x El ₂ 30-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Las condiciones de *reacción al fuego* de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

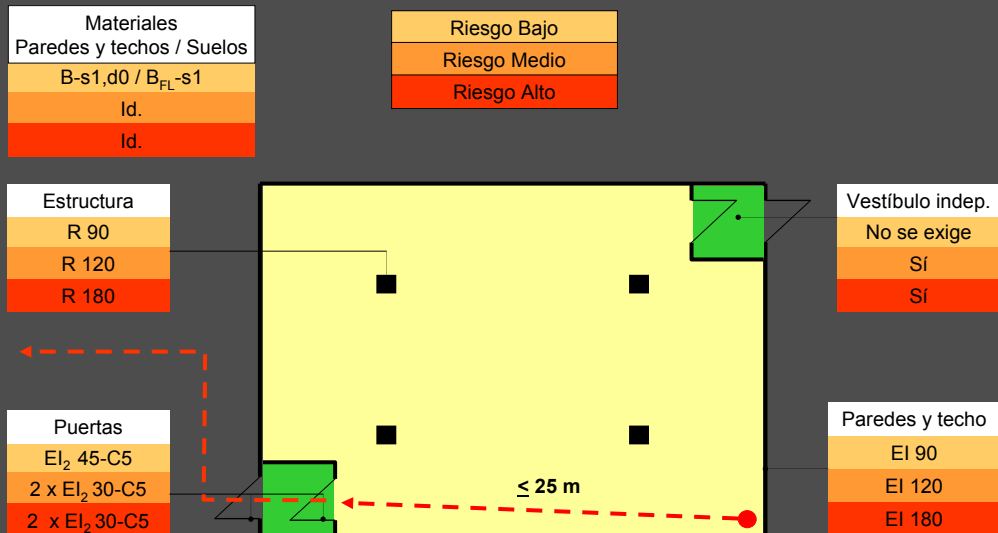
⁽²⁾ El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa *el tiempo equivalente de exposición al fuego* determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

⁽³⁾ Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma *resistencia al fuego* que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio,

DB SI-1: Propagación interior

2. Locales y zonas de riesgo especial

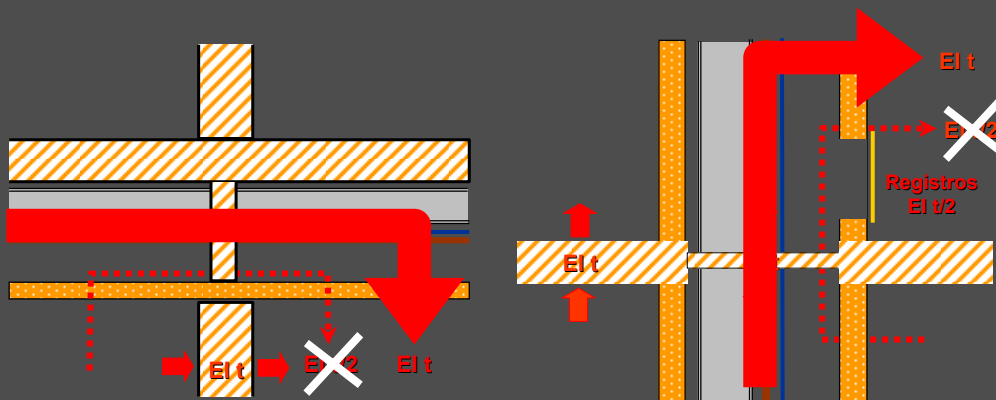


El recorrido interior de evacuación cuenta para medir el recorrido hasta una salida de planta

DB SI-1: Propagación interior

3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones

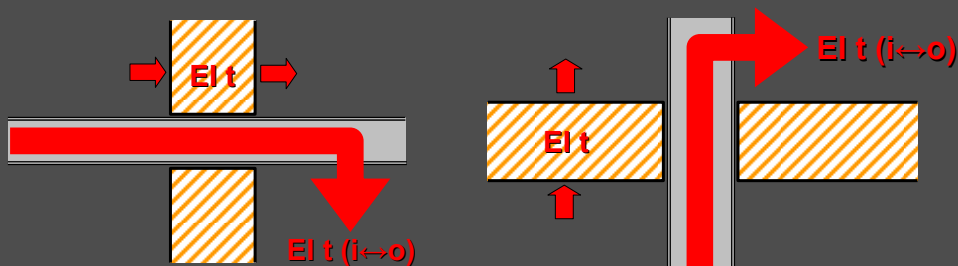
Opción 1: La compartimentación contra incendios tiene continuidad en los patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc. o bien estos están delimitados por elementos resistentes al fuego



DB SI-1: Propagación interior

3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones

Opción 2: el elemento pasante (tubería, conducto, bandeja de cables, etc.) es resistente al fuego por sí mismo



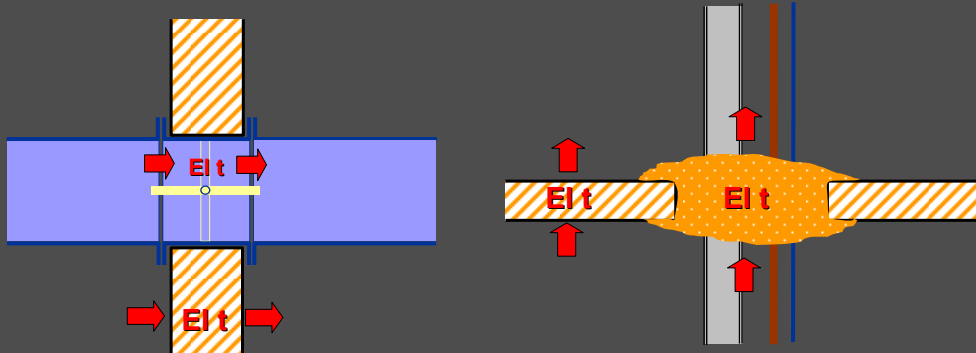
Existen sistemas completos (kits) a base de placas o mantas, para hacer resistentes al fuego conductos ya instalados.

Sujetos a DITE conforme a Guía 018-4. Marcado CE voluntario desde 21-9-2004 y obligatorio desde 21-6-2007

DB SI-1: Propagación interior

3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones

Opción 3: se dispone un elemento que compartimente el punto de paso únicamente en caso de incendio, garantizando que se mantiene la resistencia al fuego exigible: compuertas cortafuego, sellados intumescentes, etc.



DB SI-1: Propagación interior

4. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

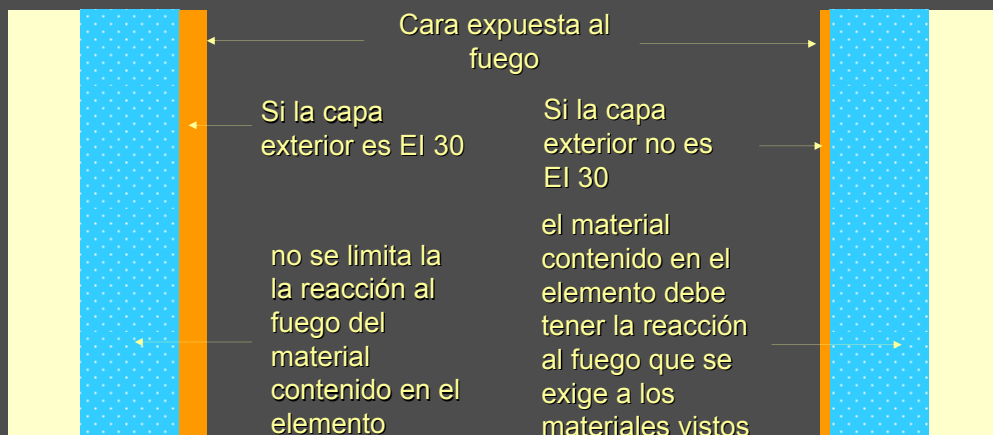
	Paredes y techos	Suelos
Zonas ocupables, excepto interior de viviendas	C-s2,d0	E _{FL}
Aparcamientos	A2-s1,d0	A2 _{FL} -s1
Zonas de uso Hospitalario Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillo, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3,d0	B _{FL} -s2

- Aplicable a materiales que ocupen más del 5% de la superficie
- El desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) se limita a 3 plantas y a 10 m.

DB SI-1: Propagación interior

4. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Elementos compuestos por capas de diferentes materiales



DB SI-1: Propagación interior

4. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

- Elementos textiles de cubierta (carpas): clase M2 según UNE 23727.
(No se precisa comprobar la resistencia al fuego de sus elementos sustentantes si el material **no tiene una clasificación mejor** que M2 y además su ensayo acredita su perforación. En caso contrario debe ser R 30)
- Butacas y asientos fijos definidos en proyecto:
Tapizados: pasan ensayos UNE-EN 1021-1 (cigarrillo)
UNE-EN 1021-2 (cerilla)
No tapizados: M2 según UNE 23727
- Textiles suspendidos (telones, cortinajes, etc.) clase 1 según UNE-EN 13773

DB SI-2: Propagación exterior

Sección SI 2 – Propagación exterior

- 1 Medianerías y fachadas
- 2 Cubiertas

DB SI-2: Propagación exterior

1. Medianerías y fachadas

- Las medianerías o muros colindantes deben ser EI 120
- Distancia mínima entre huecos en fachada de diferentes edificios o sectores de un mismo edificio

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

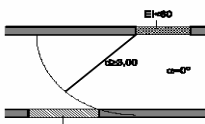


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

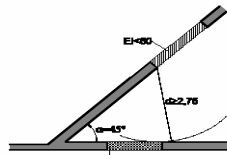


Figura 1.2. Fachadas a 45°

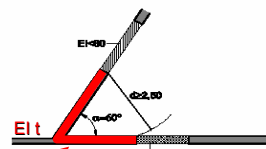


Figura 1.3. Fachadas a 60°

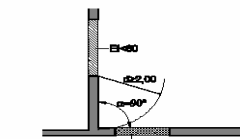


Figura 1.4. Fachadas a 90°

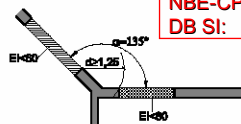


Figura 1.5. Fachadas a 135°

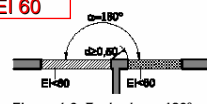


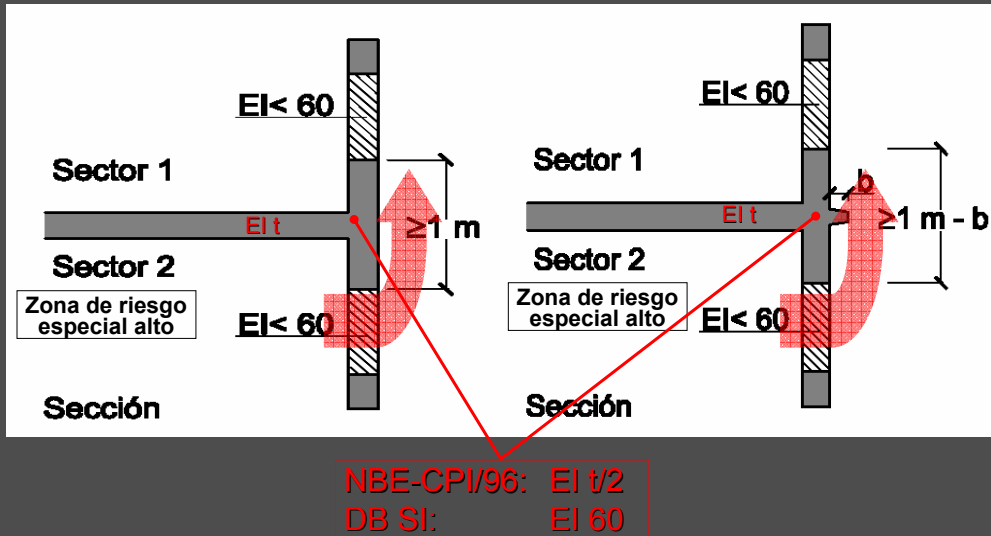
Figura 1.6. Fachadas a 180°

NBE-CPI/96: EI 1/2
DB SI: EI 60

DB SI-2: Propagación exterior

1. Medianerías y fachadas

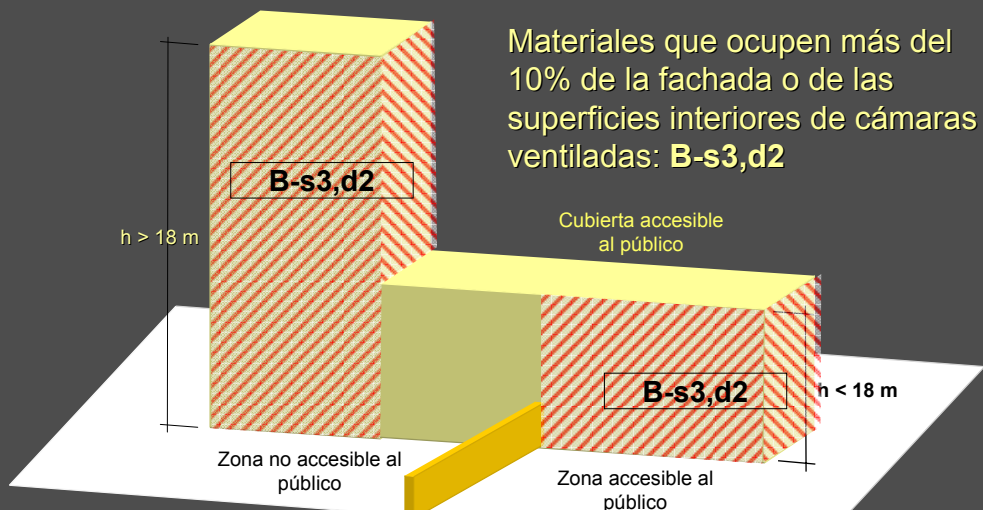
■ Propagación vertical por fachada



DB SI-2: Propagación exterior

1. Medianerías y fachadas

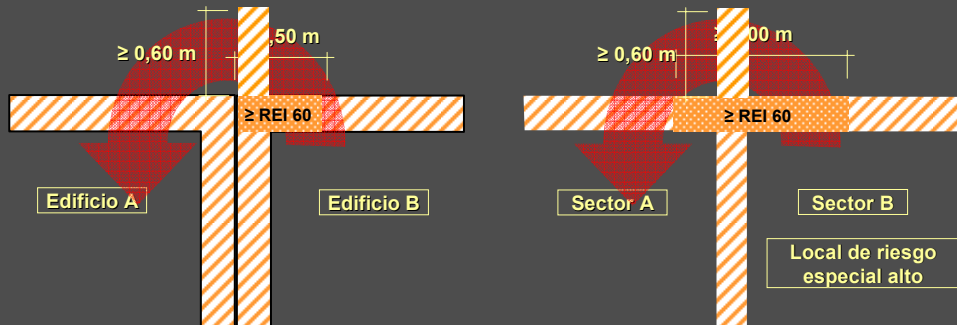
Reacción al fuego de las fachadas



DB SI-2: Propagación exterior

2. Cubiertas

Reducción del riesgo de propagación lateral por cubierta entre dos edificios colindantes o entre sectores de un mismo edificio

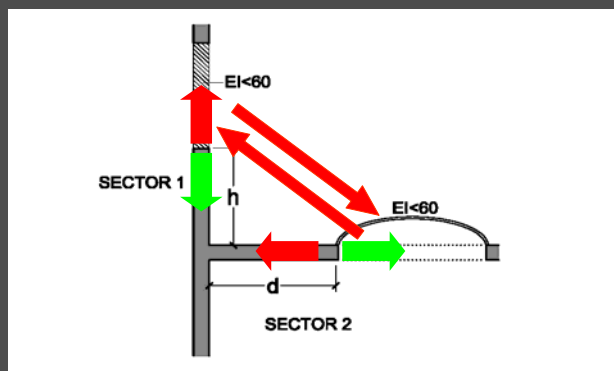


Basta con justificar que el elemento cubierta es REI 60 al menos en la zona exigida. No es preciso realizar ningún ensayo especial o “ad hoc” de ningún “elemento-franja”

DB SI-2: Propagación exterior

2. Cubiertas

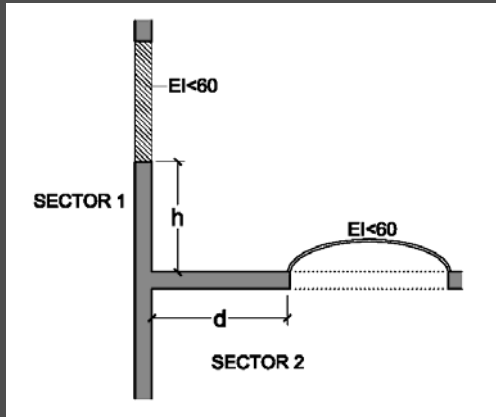
Separación entre zonas de fachada y de cubierta de diferentes sectores o edificios con resistencia al fuego menor de EI 60



Para d (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

DB SI-2: Propagación exterior

2. Cubiertas



Reacción al fuego ante fuego exterior de materiales que ocupen más del 10% del acabado exterior de las cubiertas: **B_{ROOF} (t1)**

Incluye lucernarios, claraboyas, elementos de ventilación, extracción de humo, etc.

DB SI-2: Propagación exterior

2. Cubiertas

CUADRO 2.2-1

PRODUCTOS Y MATERIALES DE RECUBRIMIENTO DE CUBIERTAS QUE PUEDE CONSIDERARSE INCLUIDOS EN LAS CLASES B_{ROOF} (t1/t2/t3), SIN NECESIDAD DE ENSAYO, SIEMPRE QUE CUMPLAN LAS DISPOSICIONES NACIONALES RELATIVAS AL DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Productos y materiales de recubrimiento de tejados	Condiciones específicas
Pizarras: pizarra natural, pizarra de piedra.	Conforme a lo dispuesto en el apartado 1.2 del anexo I.
Tejas: tejas de piedra, hormigón, arcilla, cerámica o acero.	Conforme a lo dispuesto en el apartado 1.2 del anexo I. Todo revestimiento externo deberá ser inorgánico o tener un PCS ≤ 4,0 MJ/m ² o una masa ≤ 200 g/m ²
Fibrocemento: Chapas planas y perfiladas. Pizarras.	Conforme a lo dispuesto en el apartado 1.2 del anexo I o con un PCS ≤ 3,0 MJ/kg.
Chapas metálicas perfiladas: aluminio, aleación de aluminio, cobre, aleación de cobre, cinc, aleación de cinc, acero no revestido, acero inoxidable, acero galvanizado, acero revestido en bobinas, acero esmaltado	Espesor ≥ 0,4 mm. Todo revestimiento externo deberá ser inorgánico o tener un PCS ≤ 4,0 MJ/m ² o una masa ≤ 200 g/m ²
Placas metálicas planas: aluminio, aleación de aluminio, cobre, aleación de cobre, cinc, aleación de cinc, acero no revestido, acero inoxidable, acero galvanizado, acero revestido en bobinas, acero esmaltado	Espesor ≥ 0,4 mm. Todo revestimiento externo deberá ser inorgánico o tener un PCS ≤ 4,0 MJ/m ² o una masa ≤ 200 g/m ²
Productos destinados a ser cubiertas totalmente en utilización normal (con los materiales inorgánicos enumerados a la derecha)	Grava suelta de un espesor mínimo de 50 mm o una masa ≥ 80 kg/m ² (tamaño mínimo del árido: 4 mm, máximo: 32 mm). Capa de revestimiento de arena o cemento de un espesor mínimo de 30 mm. Piedra moldeada o losas minerales de un espesor mínimo de 40 mm.

El RD 312/2005 de 18 de marzo (BOE 02-abril-2005) fija clases de reacción al fuego de cubiertas ante fuego exterior reconocidas sin necesidad de ensayo

DB SI-3: Evacuación

Sección SI 3 – Evacuación

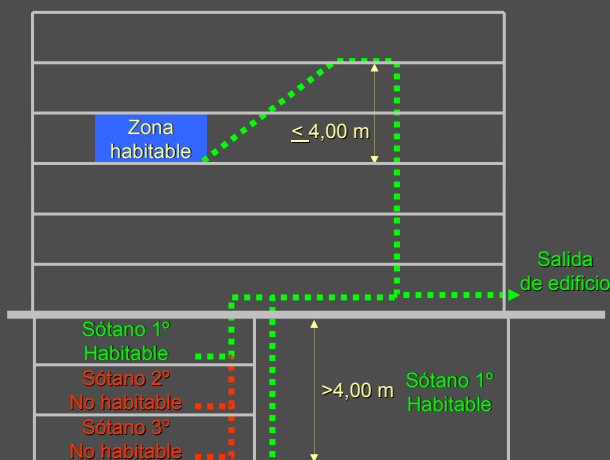
- 1 Compatibilidad de los elementos de evacuación
- 2 Cálculo de la ocupación
- 3 Número de salidas y longitud de los *recorridos de evacuación*
- 4 Dimensionado de los medios de evacuación
 - 4.1 Criterios para la asignación de los ocupantes
 - 4.2 Cálculo
- 5 Protección de las escaleras
- 6 Puertas situadas en recorridos de evacuación
- 7 Señalización de los medios de evacuación
- 8 Control del humo de incendio

DB SI-3: Evacuación

Recorridos de evacuación

~~Al menos un recorrido de evacuación no tendrá que salvar ...~~

No son válidos los recorridos de evacuación que tengan que salvar más de 4,00 m en sentido ascendente, en todo el recorrido o en algún tramo.



2 m en zonas de hospitalización, tratamiento intensivo o enseñanza primaria

1 m en escuela infantil

6 m en zonas de seguridad bancaria

Excepción: aparcamientos, zonas de ocupación nula, de mantenimiento, etc.

Bajo rasante, dicha condición no se aplica al primer sótano

DB SI-3: Evacuación

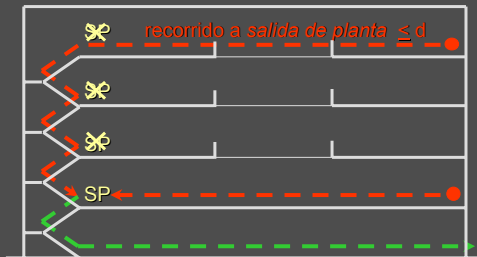
Salidas de planta por escaleras no protegidas



Plantas independientes a efectos de incendio

El arranque de una escalera con ojo $\leq 1,3$ m² es *salida de planta*, aunque no sea ni protegida ni compartimentada

El recorrido por la escalera no cuenta

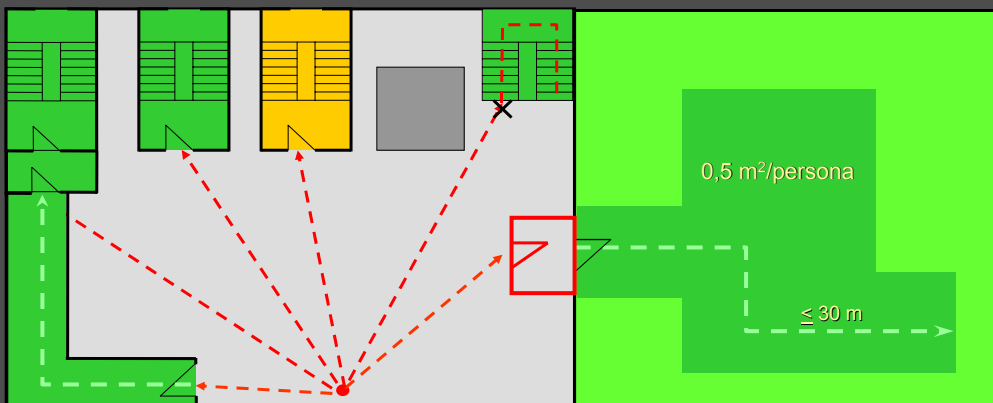


Plantas no independientes a efectos de incendio (se consideran un mismo recinto)

El arranque de una escalera no compartimentada no se puede considerar *salida de planta*

El recorrido por la escalera, hasta alguna salida de planta válida, sí cuenta

DB SI-3: Evacuación - Salidas de planta



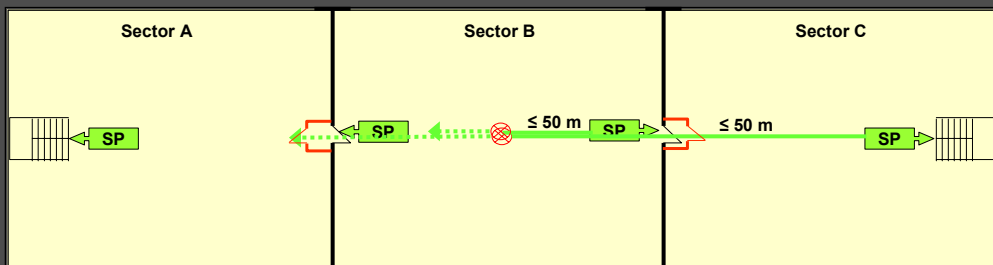
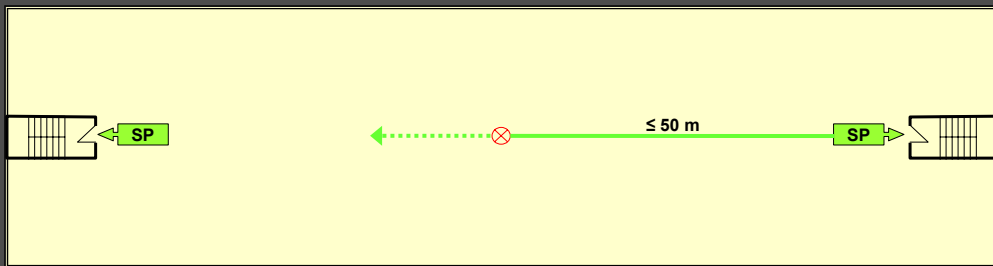
- Arranque de una escalera no protegida
- **Acceso a una escalera compartimentada**
- Acceso a una *escalera protegida*
- Acceso a una *escalera especialmente protegida*
- Acceso a un *pasillo protegido*

Paso a otro sector, siempre que:

- exista otra salida de planta
- se pueda abandonar el edificio sin pasar por el sector inicial
- el paso sea a través de un *vestíbulo de independencia*

DB SI-3: Evacuación

Salidas de planta a sectores colindantes



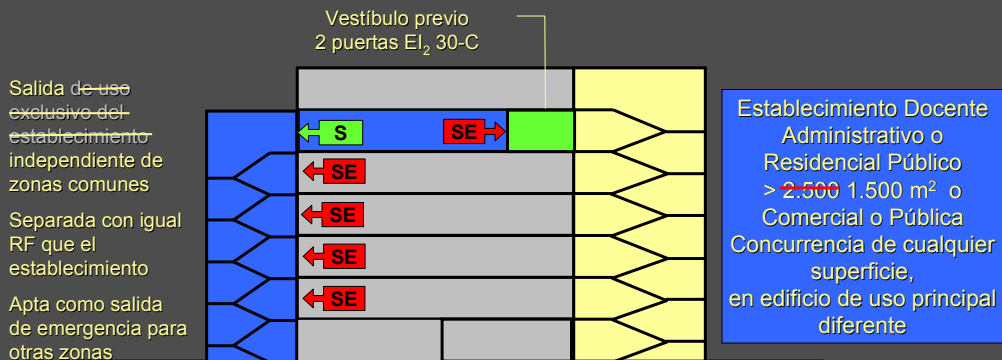
DB SI-3: Evacuación

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Establecimiento

Zona de un edificio destinada a ser utilizada bajo una titularidad diferenciada, bajo un régimen no subsidiario respecto del resto del edificio y cuyo proyecto de obras de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sean objeto de control administrativo.

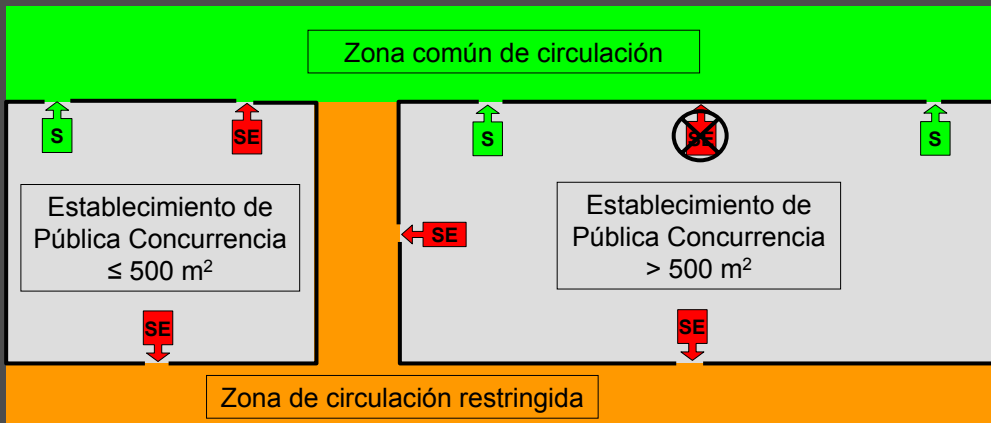
- S** → Salidas de uso habitual (situaciones normales y de emergencia)
- SE** → Salidas de uso exclusivo en caso de emergencia



DB SI-3: Evacuación

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación Establecimientos en centros comerciales

- S** → Salidas de uso habitual (situaciones normales y de emergencia)
SE → Salidas de uso exclusivo en caso de emergencia



DB SI-3: Evacuación

2. Cálculo de la ocupación

Criterios para aplicar las densidades de ocupación:

- Se aplicarán las establecidas en la NBE-CPI/96, ni mayores ni menores.
- Se deben aplicar otras mayores cuando sean previsibles.
- Se pueden aplicar otras menores cuando sean reglamentariamente exigibles (colegios, hoteles, etc.)
- Todas se refieren a la superficie útil (de la planta, del recinto o de la zona con función diferenciada).
- El número y anchura de las salidas serán los que demande la máxima ocupación previsible. No puede reducirse la ocupación (aforo) para ajustarla a la capacidad que tengan las salidas.
- Analizar la ocupación simultánea o alternativa de distintas zonas del edificio, según el régimen de uso previsible.
- Prever posibles usos atípicos que puedan suponer sobreocupación.

DB SI-3: Evacuación

2. Cálculo de la ocupación

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, aseos de planta, etc.	Ocupación nula
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Aparcamiento ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2

DB SI-3: Evacuación

2. Cálculo de la ocupación

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Hospitalario	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
Comercial	<u>En establecimientos comerciales:</u>	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	<u>En zonas comunes de centros comerciales:</u>	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
	Plantas diferentes de las anteriores	5
Archivos, almacenes		40

DB SI-3: Evacuación

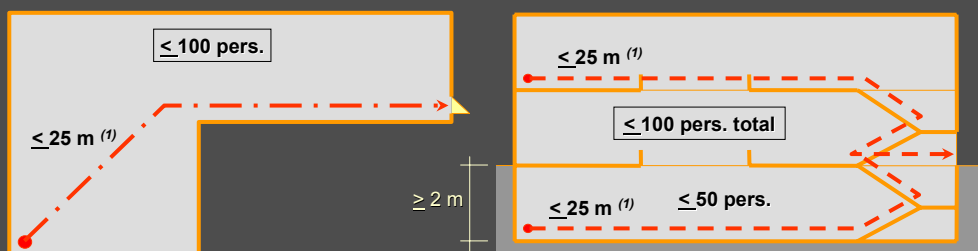
2. Cálculo de la ocupación

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Pública concurancia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1 pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10

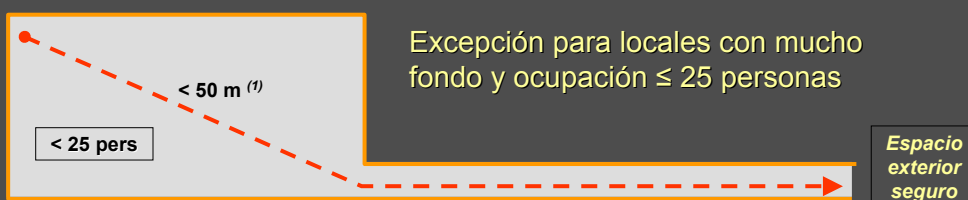
DB SI-3: Evacuación

3. Nº de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Recintos y plantas con una sola salida



(1) Un 25% más si el sector de incendio está protegido con extinción automática



Excepción para locales con mucho fondo y ocupación ≤ 25 personas

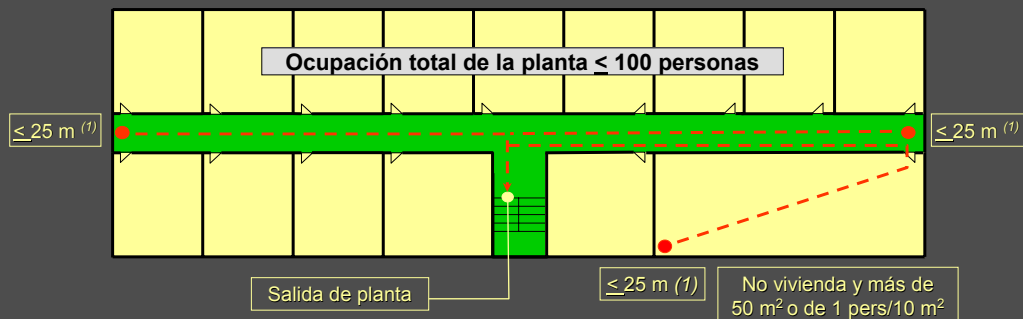
Espacio exterior seguro

DB SI-3: Evacuación

3. Nº de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Plantas que pueden tener una sola *salida de planta*

Altura de evacuación ≤ 28 m (max. segunda planta en uso Residencial Público)



(1) Un 25% más si el sector de incendio está protegido con extinción automática

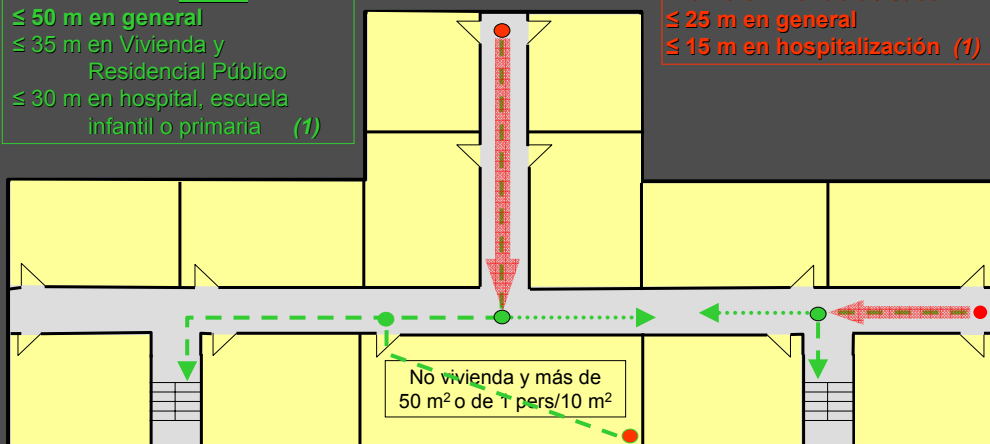
DB SI-3: Evacuación

3. Nº de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Plantas que tienen más de una *salida de planta*

Recorrido hasta alguna salida:
 ≤ 50 m en general
 ≤ 35 m en Vivienda y
Residencial Público
 ≤ 30 m en hospital, escuela
infantil o primaria (1)

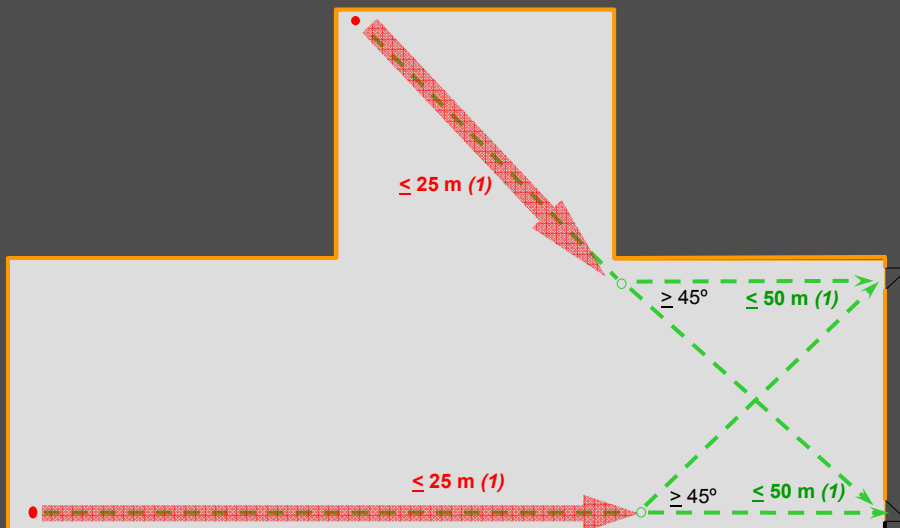
Tramo en "fondo de saco":
 ≤ 25 m en general
 ≤ 15 m en hospitalización (1)



(1) Un 25% más si el sector de incendio está protegido con extinción automática

DB SI-3: Evacuación

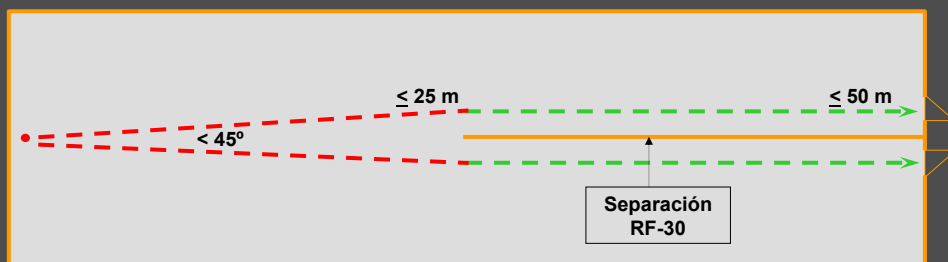
3. N° de salidas y longitud de los recorridos de evacuación



(1) Un 25% más si el sector de incendio está protegido con extinción automática

DB SI-3: Evacuación

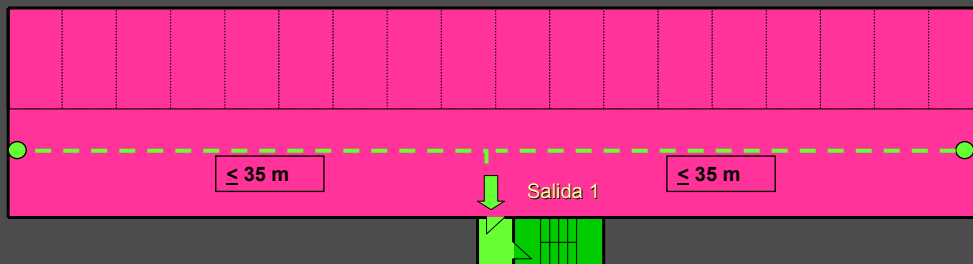
3. N° de salidas y longitud de los recorridos de evacuación



DB SI-3: Evacuación

3. N° de salidas y longitud de los recorridos de evacuación Condiciones particulares para uso Aparcamiento

Plantas con una sola salida

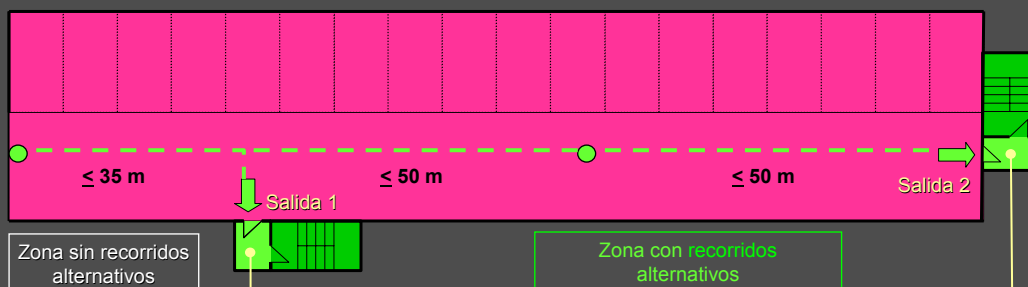


Escalera especialmente protegida:
caja EI 120, vestíbulo de independencia
con 2 puertas EI₂ 30-C5, ventilación

En toda comunicación entre garaje y otro uso debe haber vestíbulo de independencia con dos puertas EI₂ 30-C5

DB SI-3: Evacuación

3. N° de salidas y longitud de los recorridos de evacuación Condiciones particulares para uso Aparcamiento

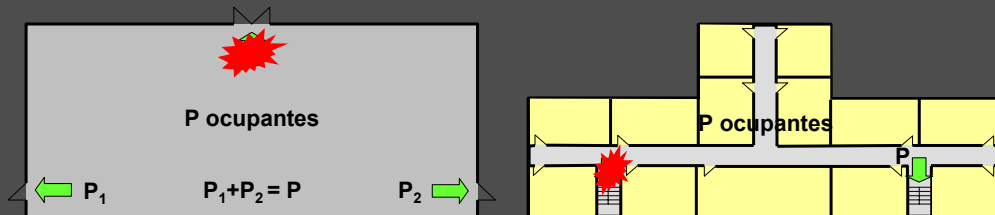


Escaleras especialmente protegidas:
caja EI 120, vestíbulo de independencia
con 2 puertas EI₂ 30-C5, ventilación

DB SI-3: Evacuación

4. Dimensionado de los medios de evacuación

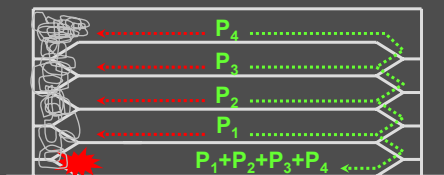
En los recintos o plantas que deban tener más de una salida debe suponerse bloqueada la más desfavorable



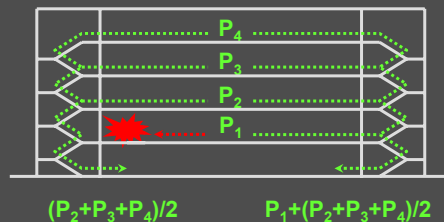
DB SI-3: Evacuación

4. Dimensionado de los medios de evacuación

En edificios con más de una escalera no protegidas debe suponerse bloqueada la más desfavorable



En edificios con más de una escalera protegidas, basta con suponer bloqueado el acceso a una de ellas en una planta, de la forma más desfavorable



DB SI-3: Evacuación

4. Dimensionado de los medios de evacuación

- Puertas, pasillos y rampas $A = P / 200$ ($\geq 0,80$ m)
- Escaleras no protegidas:
 - para evacuación descendente $A = P / 160$ ($\geq 1,00$ m)
 - para evacuación ascendente: $A = P / (160 - 10h)$
- Escaleras protegidas: $P = 160A + 3S$ ($\geq 1,00$ m)
- Pasillos protegidos $P = 200A + 3S$ ($\geq 0,80$ m)

P = número de personas

A = anchura (m)

S = superficie del recinto de la escalera en todas las plantas

h = altura de evacuación ascendente

DB SI-3: Evacuación

5. Protección de escaleras - Evacuación descendente

No protegida



Protegida



Especialmente protegida



Uso	Máxima altura de evacuación		
Vivienda	14 m	50 28 m	cualquiera
Docente, Oficinas	14 m	28 m	"
Comercial, Pública Concurrencia	10 m	28 20 m	"
Residencial	baja+1	28 m	"
Hospitalario zona de hospitaliz.	no se admite	14 m	"
otras zonas	10 m	20 m	"
Aparcamiento	no se admite	no se admite	"

DB SI-3: Evacuación

5. Protección de escaleras - Evacuación ascendente

No protegida
o abierta



Protegida



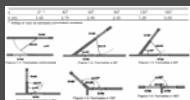
Especialmente
protegida



Máxima altura de evacuación

Para 100 personas como máximo	- 6,00 m	cualquiera	cualquiera
Para más de 100 personas	- 2,80 m	"	cualquiera
Garaje		no se admite	cualquiera

Escalera protegida

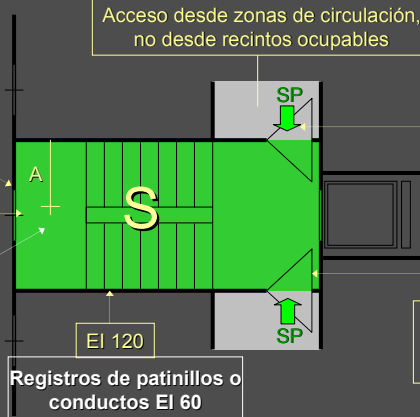


Distancia entre
huecos según SI-2

$\geq 1,50 \text{ m}$

Ventana 1 m²/planta
o presurización

o conductos e/s.
relación lados ≤ 4
50 cm² / m³
rejillas enfrentadas



Acceso desde zonas de circulación,
no desde recintos ocupables

Máximo dos accesos
por planta

Puertas EI₂ 60-C5
Giro en sentido de evacuación
para > 100 personas

Registros de patinillos o
conductos EI 60

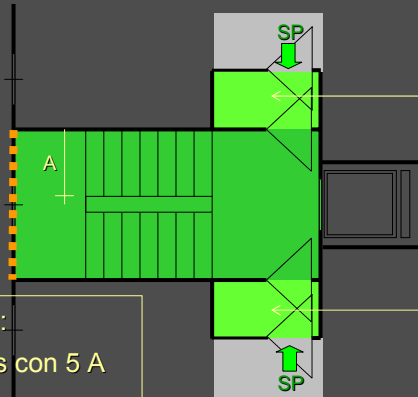
- Materiales B-s3,d0 (M1) en techos y paredes, B_{FL}-s2 (M2) en suelos
- Dimensionamiento: $P \text{ (pers.)} = 160 A + 3S_{\text{TOTAL}}$

Escalera especialmente protegida

Como escalera protegida y además:

Abierta al exterior:

- Huecos abiertos con 5 A m²/planta
- No precisa vestíbulos de independencia
- Si ventila a un patio, este debe admitir un círculo inscrito de $\varnothing 15$ m.



Un vestíbulo de independencia en cada acceso:

- Paredes EI 120 y puertas EI₂ 30-C5
- Ventilación (ventana practicable, conductos o presurización)
- Si comunican con aparcamientos o locales de riesgo especial son incompatibles para la evacuación de zonas habitables

¿Escalera abierta al exterior = especialmente protegida?

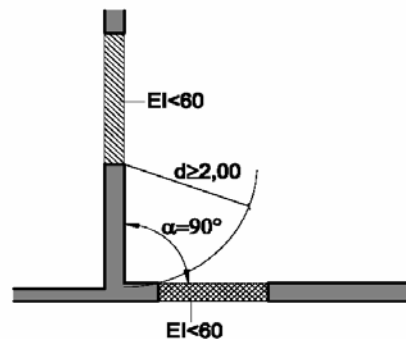


Figura 1.4. Fachadas a 90°

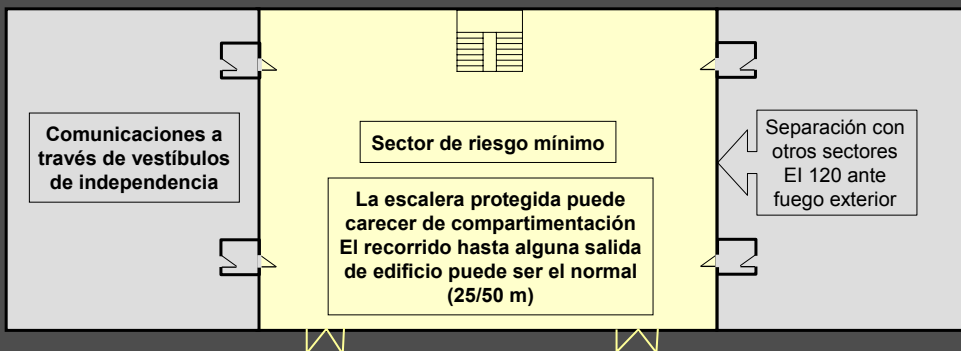
Escalera abierta al exterior = especialmente protegida



Escaleras protegidas – Desembarco en planta de salida

Recorrido ≤ 15 m desde el desembarco hasta alguna *salida del edificio*

Si desembarca en un *sector de riesgo mínimo*, puede no tener compartimentación en dicho sector y el recorrido puede ser el normal.



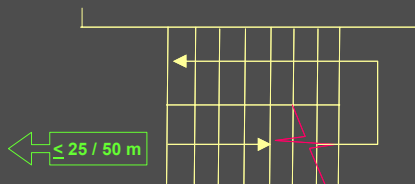
Evacuación por salidas directas a *espacio exterior seguro*

También el portal de un edificio de vivienda puede ser un *sector de riesgo mínimo* y tener las anteriores ventajas.

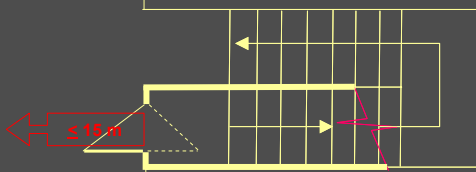
Escaleras protegidas – Desembarco en planta de salida

Escalera ascendente, en cualquier caso

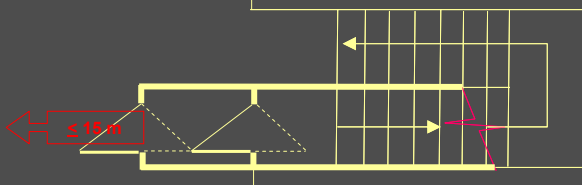
Escalera descendente no protegida, protegida o especialmente protegida, si el sector de planta baja es de *riesgo mínimo*



Escalera descendente protegida cuando el sector de planta baja no es de *riesgo mínimo*



Escalera descendente especialmente protegida cuando el sector de planta baja no es de *riesgo mínimo*



¿Interesa hacer escaleras protegidas no obligatorias?

No protegida



$$P = 160A$$

- Paredes EI 120 y puerta/s RF
- Ventana 1 m², conductos o presurización
- Materiales de baja reacción al fuego
- Desembarco a <15 m de salida de edificio

Protegida



$$P = 160A + 3S$$

Para una determinada anchura de tramo, p. ej. $A = 1,60 \text{ m}$

Baja+1	$P = 256 \text{ pers}$	$P = 320 \text{ pers}$
Baja+2	$P = 256 \text{ pers}$ (128 pers/planta)	$P = 384 \text{ pers}$ (192 pers/planta)
Baja+3	$P = 256 \text{ pers}$ (85 pers/planta)	$P = 448 \text{ pers}$ (149 pers/planta)
Baja+4	$P = 256 \text{ pers}$ (64 pers/planta)	$P = 512 \text{ pers}$ (128 pers/planta)

Para una determinada ocupación, p. ej. $P = 256 \text{ pers}$

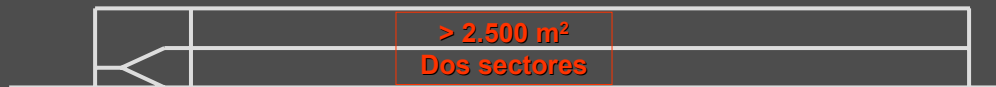
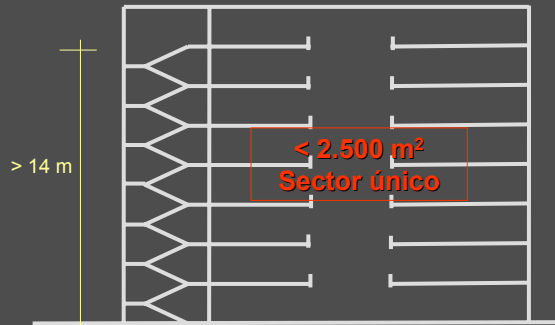
Baja+1	$A = 1,60 \text{ m}$	$A = 1,30 \text{ m}$
Baja+2	$A = 1,60 \text{ m}$	$A = 1,15 \text{ m}$
Baja+3	$A = 1,60 \text{ m}$	$A = 1,00 \text{ m}$
Baja+4	$A = 1,60 \text{ m}$	$A = 1,00 \text{ m}$

¿Se necesitan escaleras protegidas para separar sectores de incendios?

El edificio no está sectorizado.

La escalera no necesita *compartimentar* sectores de incendio

Pero tiene que ser *protegida* porque la altura de evacuación es > 14 m



La escalera no necesita ser *protegida* porque la altura de evacuación es < 14 m. Pero tiene que ser *compartimentada* para separar sectores de incendio

¿Se necesitan escaleras protegidas para separar sectores de incendios?

No. Basta con que sean escaleras compartimentadas



- Materiales B-s3,d0 (M1) en techos y paredes. B-s2 (M2) en suelos
- Dimensionamiento: $P (\text{pers.}) = 160 A + 3 S_{\text{TOTAL}}$

Iguals límites de altura / personas que las escaleras no protegidas

“Salida de edificio” y “espacio exterior seguro”

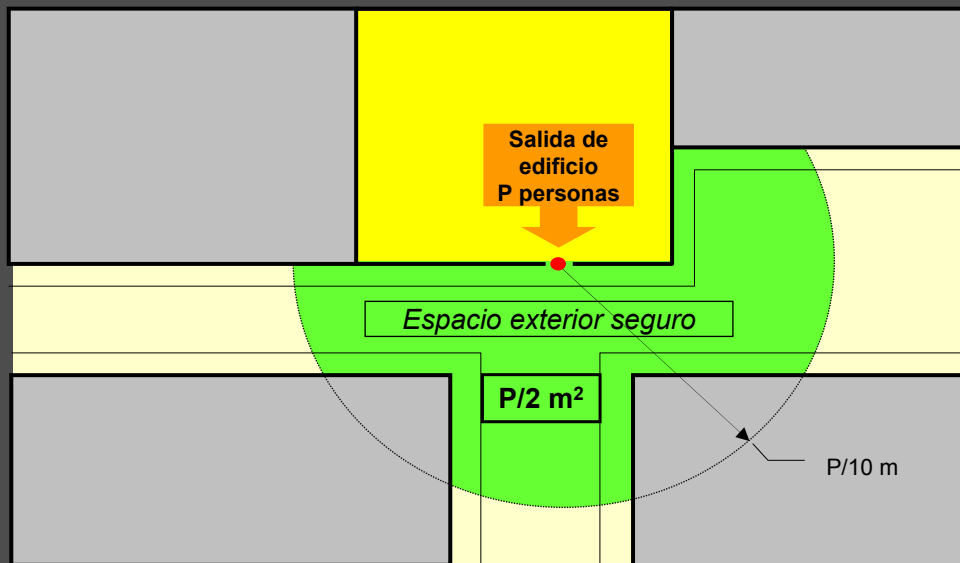
- *“Salida de edificio”* es la que comunica con un *“espacio exterior seguro”*.
- Criterios de aceptación de un *“espacio exterior seguro”*:
 - * Superficie suficiente para permitir la dispersión de los ocupantes (2 personas / m²)
 - * Suficiente seguridad:
 - Amplia disipación térmica y de humos
 - Posibilidad de ayuda a los ocupantes que abandonan el edificio
- Puede admitirse la cubierta de un edificio si su estructura es independiente de la del edificio a evacuar y no comparten un mismo riesgo de incendio

“Salida de edificio” y “espacio exterior seguro”

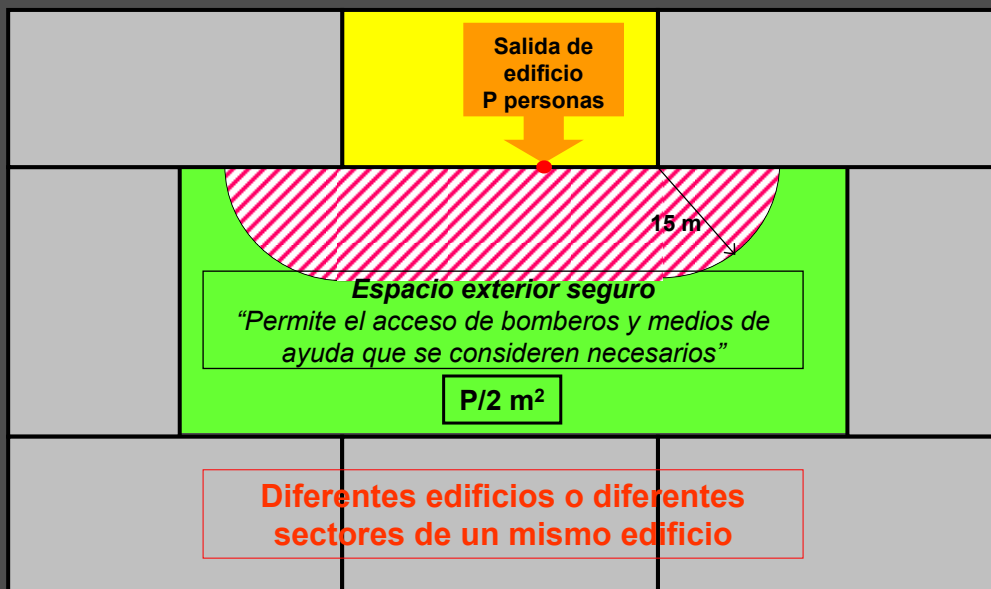
Debe haber más de una *“salida de edificio”*:

- En edificios de vivienda, cuando la ocupación total exceda de 500 personas
- En otros edificios:
 - * Cuando la planta baja precise más de una *“salida de planta”* por su ocupación o por sus recorridos.
 - * Cuando el edificio precise más de una escalera para evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente

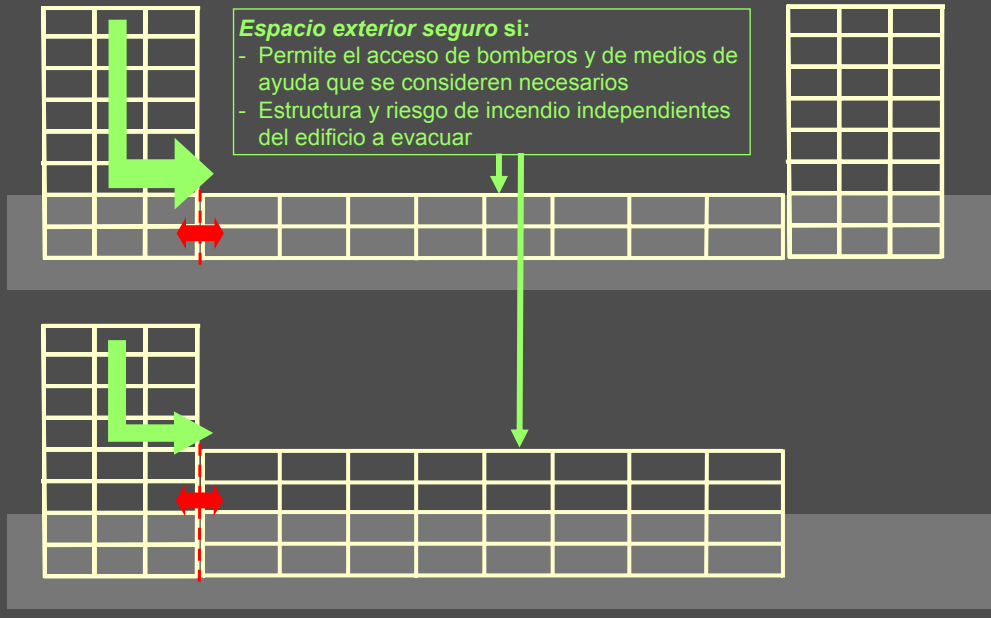
“Salida de edificio” y “espacio exterior seguro”



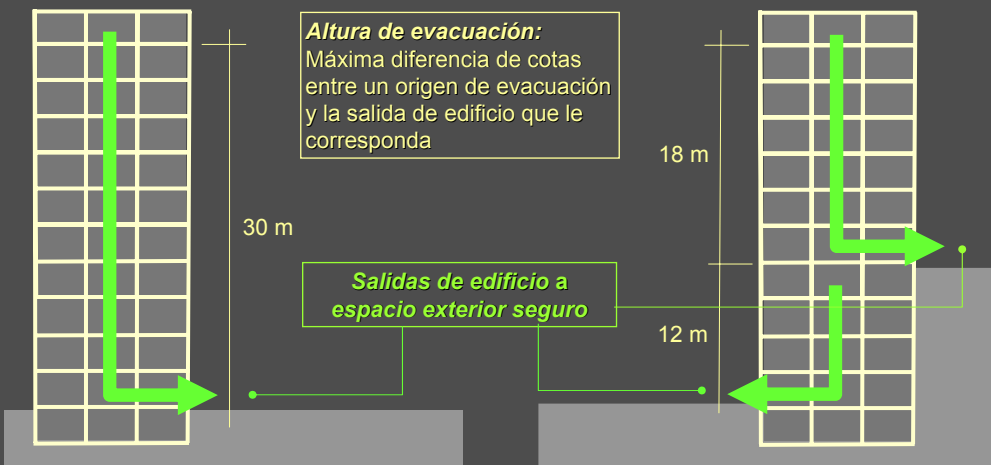
“Salida de edificio” y “espacio exterior seguro”



“Salida de edificio” y “espacio exterior seguro”



Edificio con dos (o más) “alturas de evacuación”



Altura de evacuación: 30 m

Estructura R 120

Más de una escalera

Escaleras especialmente protegidas (<28 m)

Altura de evacuación: 18 m

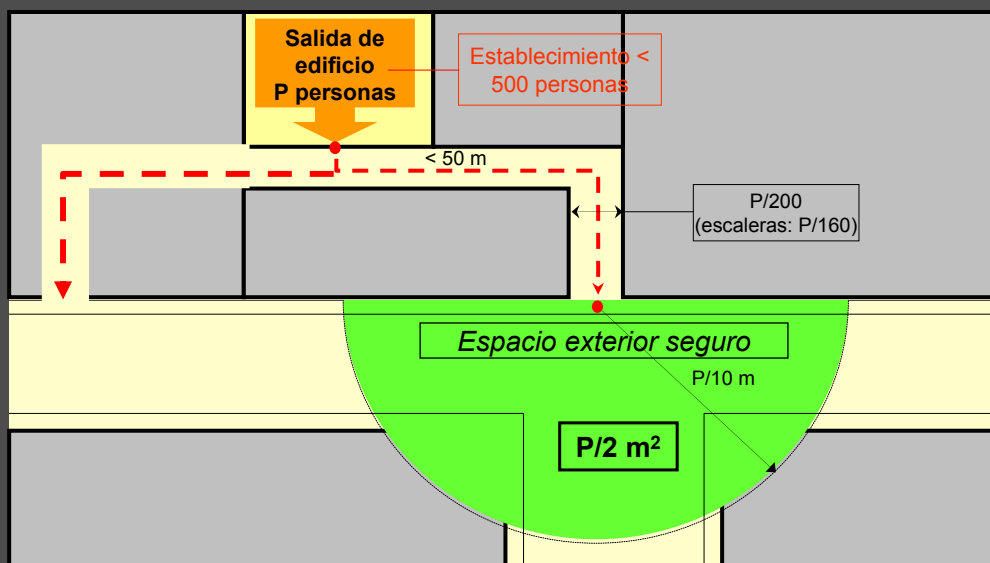
Estructura R 90

Una sola escalera

Escalera superior protegida (>14 m)

Escaleras inferior no protegida (<14 m)

“Salida de edificio” y “espacio exterior seguro” en áreas consolidadas



DB SI-3: Evacuación

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

- De *salida de planta* o de *edificio* o previstas para más de 50 personas:
 - Familiarizadas: Manilla o pulsador según UNE-EN 179 **(CE)**
 - No familiarizadas: Barra horizontal UNE-EN 1125 **(CE)**
- Apertura en sentido de la evacuación:
 - Las previstas para el paso secuencial de más de 100 personas (200 en uso Vivienda)
 - Las previstas para el paso inmediato de más de 50 personas
- Puertas giratorias: abatibles o con puerta manual contigua
- Automáticas: en caso de fallo de suministro quedan abiertas o bien pasan a apertura manual abatible

DB SI-3: Evacuación

7. Señalización de los medios de evacuación

- Se señalizan, con señales conforme a UNE 23034: 1988 :
 - las salidas de recinto, planta o edificio, excepto en uso Vivienda y las de recintos <50 m² fácilmente visibles y con ocupantes familiarizados.
 - los recorridos hacia las salidas, especialmente donde existan alternativas no válidas: bifurcaciones, escaleras que continúan hacia plantas de sótano, etc.
 - los recorridos o puertas sin salida que puedan inducir a error
- La señalización debe repartir los ocupantes de forma coherente con el cálculo y dimensionamiento de los medios de evacuación
- Dimensión de las señales según distancia de observación previsible

DB SI-3: Evacuación

8. Control del humo de incendio

Se debe instalar un sistema capaz de garantizar el control del humo durante la evacuación de los ocupantes en:

- Aparcamientos, excepto en *aparcamientos abiertos*
(= *fachadas con aberturas al menos de 1/20 de su superficie en planta, el 50% situado en las paredes opuestas más próximas*)
- Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia con ocupación mayor de 1.000 personas.
- Atrios que constituyan un sector de incendios con más de 500 personas o que sirvan a la evacuación de más de 500 personas

DB SI-3: Evacuación

8. Control del humo de incendio

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema puede realizarse conforme a:

- a) UNE 23585:2004 (prEN 12101-5 + BS-5588 + NBN.S.21-208-1
... sin tomar en consideración la exclusión de los sistemas mecánicos que figura en el apartado "0.3 Aplicaciones"

Dependiendo de las diferentes circunstancias y de la situación y tipología del edificio, los cuales pueden afectar a su funcionamiento, puede utilizarse un SCTEH de evacuación natural o de evacuación mecánica o forzada, sin embargo, estos últimos solamente se admitirán cuando se trate de edificios ya construidos en los que sea materialmente imposible utilizar un sistema natural o de edificios con carácter histórico-artístico, cuando por sus especiales circunstancias de conservación no sea posible utilizar otro procedimiento.

- b) UNE EN 12101-6: Sistemas de presión diferencial

DB SI-3: Evacuación

8. Control del humo de incendio



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda
Subdirección General de Innovación y Calidad de la Edificación

Criterios para la interpretación y aplicación de la norma básica de la edificación "NBE-CPI/96 Condiciones de protección contra incendios en los edificios"

Respuestas a las consultas dirigidas a la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda

Fecha de actualización: 18 de julio de 2005

¿Qué documento se considera válido para el diseño y cálculo de los sistemas de control del humo y del calor resultantes de la aplicación de la NBE-CPI/96?

La norma UNE 23585: 2004 – "Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio". De dicha norma no se debe tomar en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones".

DB SI-3: Evacuación

8. Control del humo de incendio

En el caso de aparcamientos puede utilizarse la ventilación forzada que se exige para evacuación de gases (Documento Básico DB-HS 3) siempre que, además de sus condiciones:

- ~~sea capaz de extraer 120 l / plaza x s~~
- se active mediante detección automática de incendios
- se cierren automáticamente las aberturas próximas al suelo, si existen, con compuertas E₆₀₀ 90 (UNE EN 1366-2:2000)
- los ventiladores sean F₄₀₀ 90 (UNE EN 12101-3:2002 + marca CE)
- los conductos sean:
 - E₆₀₀ 90 los de un único sector (prEN 1366-9)
 - EI 90 los que pasen por más de un sector (UNE EN 1366-8)

Los *aparcamientos robotizados* dispondrán de un sistema capaz de realizar 3 renovaciones / hora

DB SI-4: Detección, control y extinción del incendio

Sección SI 4 – Detección, control y extinción del incendio

- 1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios
- 2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

DB SI-4: Detección, control y extinción del incendio

1. Instalaciones de protección contra incendios

Instalaciones de protección contra incendios

Dotación según el DB SI-4

Diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento según el RIPCI

Requiere presentación de certificado de la empresa instaladora ante la CA

DB SI-4: Detección, control y extinción del incendio

1. Instalaciones de protección contra incendios

En general

Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 50 m. ⁽³⁾
Hidrantes exteriores ⁽⁴⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción.
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario o Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁵⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.

DB SI-4: Detección, control y extinción del incendio

1. Instalaciones de protección contra incendios

Residencial Vivienda

Columna seca ⁽⁷⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 50 m. ⁽⁷⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 35 m. ⁽⁴⁾
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción.

Administrativo

Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁸⁾
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción.

DB SI-4: Detección, control y extinción del incendio

1. Instalaciones de protección contra incendios

Residencial Público

Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² o el <i>establecimiento</i> está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. ⁽⁸⁾
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁹⁾
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del <i>establecimiento</i> excede de 5 000 m ² .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción.

Hospitalario

Extintores portátiles	En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m ² , un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO ₂ por cada 2.500 m ² de superficie o fracción.
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 15 m.
Bocas de incendio	En todo caso. ⁽⁸⁾
Sistema de detección y de alarma de incendio	En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. <u>Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.</u>
Ascensor de emergencia	En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya <i>altura de evacuación</i> es mayor que 15 m. ⁽⁴⁾
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción.

DB SI-4: Detección, control y extinción del incendio

1. Instalaciones de protección contra incendios

Docente

Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁸⁾
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción.

Comercial

Extintores portátiles	En toda agrupación de <i>locales de riesgo especial</i> medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m ² , extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1.000 m ² de superficie que supere dicho límite o fracción.
Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio ⁽¹⁰⁾	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁹⁾
Instalación automática de extinción	Si la superficie total construida excede de 1.500 m ² , en las áreas públicas de ventas en las que la <i>densidad de carga de fuego</i> ponderada y corregida aportada por los productos comercializados sea mayor que 500 MJ/m ² (aproximadamente 120 Mcal/m ²) y en los recintos de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m ² .

DB SI-4: Detección, control y extinción del incendio

1. Instalaciones de protección contra incendios

Pública concurrencia

Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁹⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² .

Aparcamiento

Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾ . Se excluyen los <i>aparcamientos robotizados</i> .
Columna seca ⁽⁶⁾	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m ² . ⁽⁹⁾ . Los <i>aparcamientos robotizados</i> dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m ² y uno más cada 10.000 m ² más o fracción.
Instalación automática de extinción	En todo <i>aparcamiento robotizado</i> .

DB SI-4: Detección, control y extinción del incendio

2. Señalización de las instalaciones manuales de PCI

- Señalización de extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales y dispositivos de disparo de sistemas de extinción.
- Señales conforme a UNE 23033-1
- Dimensiones 210x210 mm para observación desde $\leq 10\text{m}$
 420x420 mm para observación desde $\leq 20\text{m}$
 594x594 mm para observación desde $\leq 30\text{m}$
- Visibles incluso en caso de fallo del alumbrado normal.
- Las luminiscentes, emisión luminosa conforme a UNE 23035-4

DB SI 5: Intervención de los bomberos

Sección SI 5 – Intervención de los bomberos

- 1 Condiciones de aproximación y de entorno
 - 1.1 Aproximación a los edificios
 - 1.2 Entorno de los edificios
- 2 Accesibilidad por fachada

DB SI 5: Intervención de los bomberos
1. Condiciones de aproximación y de entorno
Viales de aproximación

- En los viales de aproximación hasta los espacios de maniobra situados junto a los edificios:

- Anchura mínima libre	3,5 m
- Altura mínima libre (gálibo)	4,5 m
- Capacidad portante	20 kN/m ²
- Curvas radio interior	5,30 m
exterior	12,50 m
anchura min	7,20 m

DB SI 5: Intervención de los bomberos
1. Condiciones de aproximación y de entorno
Condiciones del espacio de maniobra

- En fachadas con acceso principal a edificios con altura > 9 m
 - * Anchura mínima libre 3,5 m
 - * Altura mínima libre la del edificio
 - * Separación max. del vehículo a la fachada
 - edificios de hasta 15 m de altura 23 m
 - edificios de hasta 15-20 m de altura 18 m
 - edificios de más de 20 m de altura 10 m
 - * Distancia max. a un acceso ppal. al edificio 30 m
 - * Pendiente max. 10%
 - * Resistencia al punzonamiento (incluso tapas de registro de servicios públicos) 10 t sobre 20 cm ø

DB SI 5: Intervención de los bomberos
1. Condiciones de aproximación y de entorno
Condiciones del espacio de maniobra

- Libre de mobiliario urbano, arbolado, mojones, cables eléctricos, etc.
- Si el edificio tiene columna seca, acceso para un equipo de bombeo hasta menos de 18 m de las conexiones en fachada.
- En viales en fondo de saco de más de 20 m, espacio para la maniobra de los vehículos de bomberos.
- Condiciones de zonas limítrofes a áreas forestales: franja de separación, camino perimetral, dos vías de acceso a zona urbanizada, etc.

DB SI 5: Intervención de los bomberos
2. Accesibilidad por fachada

- Huecos que permitan a los bomberos el acceso a cada planta del edificio
 - alfeizar a menos de 1,20 m del suelo de la planta
 - anchura mín. 0,80 m y altura mín. 1,20 m
 - fachada sin obstáculos, exceptuados elementos de seguridad en huecos hasta 9 m de altura.
- En aparcamientos robotizados:
 - vía de acceso a cada nivel de cada sector de incendios, compartimentada con elementos EI 120 y puertas EI₂ 60-C5.
 - sistema mecánico de extracción de humo apto para realizar 3 renovaciones /hora

DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Sección SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

- 1 Generalidades
- 2 *Resistencia al fuego* de la estructura
- 3 Elementos estructurales principales
- 4 Elementos estructurales secundarios
- 5 Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio
- 6 Determinación de la resistencia durante el incendio

DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Hay tres alternativas:

Opción 1: Aplicar el tiempo que se establece, con carácter general, considerando la acción térmica normalizada y en función del uso del sector considerado y de la altura de evacuación del edificio

Tabla 3.1 *Resistencia al fuego* suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		<15 m	<28 m	≥28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La *resistencia al fuego* suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo.

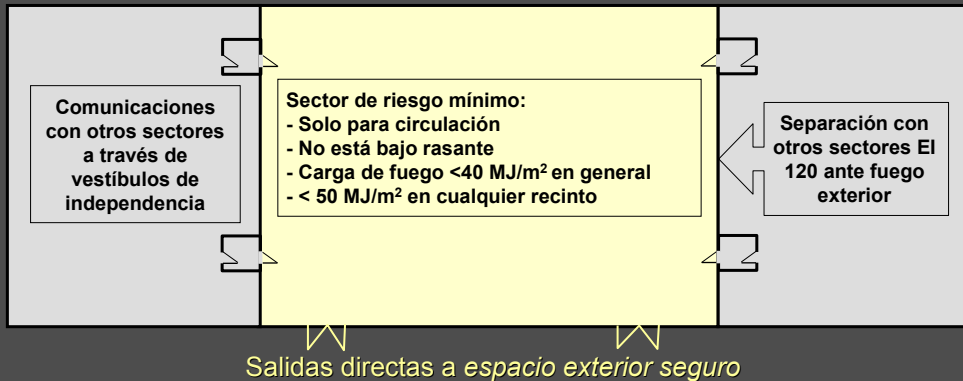
⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

- En *sectores de riesgo mínimo* se admite que no es previsible un fuego totalmente desarrollado
- La resistencia al fuego de la estructura puede comprobarse elemento a elemento y únicamente ante fuegos localizados, conforme al Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2:2004)



DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Para los forjados se toma en consideración el uso de la planta inferior

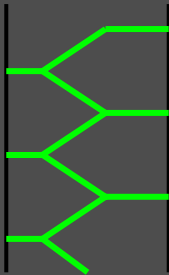


DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Escaleras protegidas



EI -120



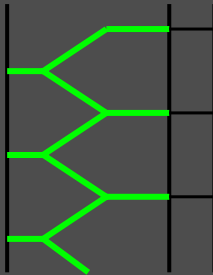
R 30

Escaleras especialmente protegidas



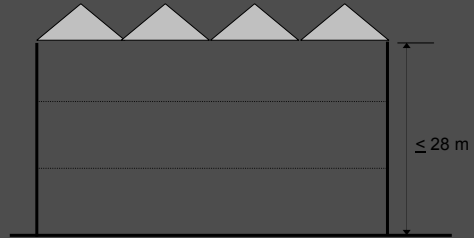
EI -120

EI -120



No se exige

Cubiertas ligeras y sus soportes
(carga permanente $< 1 \text{ kN/m}^2$)



$\leq 28 \text{ m}$

R 30

DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura Justificación de la resistencia al fuego

- Tablas de valores o métodos de cálculo analítico reconocidos:
 - Anejos C a F del DB-SI
 - Para estructuras de hormigón armado, Apéndice 7 de la EHE
 - Eurocódigos estructurales
 - UNE-EN 1991-1-2 Acciones en caso de incendio
 - UNE-EN 1992-1-2 Hormigón
 - UNE-EN 1993-1-2 Acero
 - UNE-EN 1994-1-2 Mixtas
 - UNE-EN 1995-1-2 Madera
 - UNE-EN 1996-1-2 Fábrica
- Ensayo suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC y con antigüedad que no exceda de 10 años en el momento de la recepción en obra.
- Para productos bajo marcado CE basta dicho distintivo

DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Opción 2: Calcular el “*tiempo equivalente de exposición al fuego*” según el Anejo SI B, en función de las características particulares del edificio o del sector.

Para elementos estructurales de hormigón armado o acero:

$$t_{e,d} = (q_{f,d} \cdot k_b \cdot w_f) \cdot k_c \text{ [min]}$$

siendo:

$q_{f,d}$ valor de cálculo de la densidad de carga de fuego:

debe incluir las cargas de fuego permanente y variable modificada en función de:

- el riesgo de inicio (según tamaño del sector y el tipo de actividad)
- las medidas activas de voluntarias
- las consecuencias del incendio

k_b coeficiente función de las propiedades térmicas de la envolvente

w_f coeficiente de ventilación

k_c coeficiente de corrección según el material estructural

DB SI B: Tiempo equivalente de exposición al fuego

Anejo B *Tiempo equivalente de exposición al fuego*

Tabla B.6. Cargas de fuego características según el uso previsto

	Valor característico [MJ/m ²]
Comercial ⁽¹⁾	730
Residencial Vivienda	650
Hospitalario / Residencial Público	280
Administrativo	520
Docente	350
Pública Concurrencia (teatros, cines)	365
Garaje	280

⁽¹⁾ Para locales comerciales el valor indicado es el mínimo que se debe considerar, si no es previsible un uso con carga de fuego especialmente elevada.

Tabla B.2. Valores del coeficiente δ_{q1} por el riesgo de iniciación debido al tamaño del sector

Superficie del sector A_r [m ²]	Riesgo de iniciación δ_{q1}
<20	1,00
25	1,10
250	1,50
2 500	1,90
5 000	2,00
>10 000	2,13

DB SI B: Tiempo equivalente de exposición al fuego

Tabla B.3. Valores del coeficiente δ_{q2} por el riesgo de iniciación debido al uso o actividad

Actividad	Riesgo de iniciación δ_{q2}
Vivienda, Administrativo, Residencial, Docente	1,00
Comercial, Garaje, Hospitalario.	1,25
Sectores de riesgo especial bajo	1,25
Sectores de riesgo especial medio	1,40
Sectores de riesgo especial alto	1,60

Tabla B.4. Valores de los coeficientes $\delta_{n,i}$ según las medidas activas voluntarias existentes

Detección automática $\delta_{n,1}$	Alarma automática a bomberos $\delta_{n,2}$	Extinción automática $\delta_{n,3}$
0,87	0,87	0,61

Tabla B.5. Valores de δ_c por las posibles consecuencias del incendio, según la altura de evacuación del edificio

Altura de evacuación	δ_c
Edificios con altura de evacuación descendente de más de 28m o ascendente de más de una planta.	2,0
Edificios con altura de evacuación descendente entre 15 y 28 m o ascendente hasta 2,8m.	
Garajes bajo otros usos.	1,5
Edificios con altura de evacuación descendente de menos 15m	1,0

DB SI B: Tiempo equivalente de exposición al fuego

De forma simplificada, para casos de sectores de una sola planta con aberturas únicamente en fachada, el coeficiente de ventilación w en función de la altura de la planta y de la superficie de dichas aberturas respecto de la superficie en planta del sector, puede tomarse como:

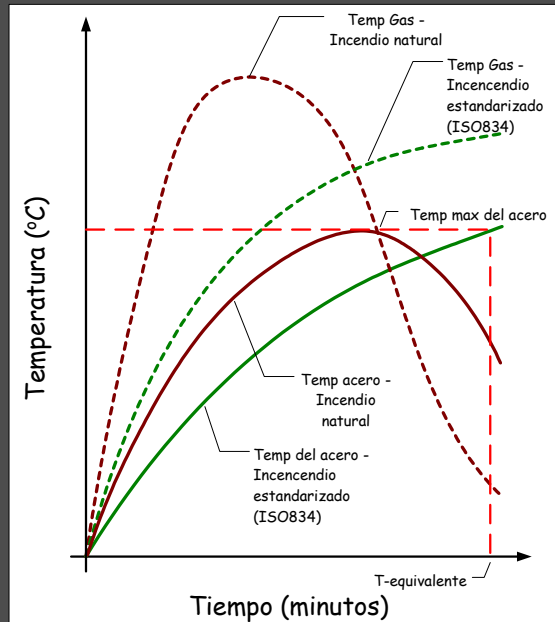
Coeficiente de ventilación w

Altura de planta (m)	Superficie relativa de huecos en fachada				
	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
2,5	2,6	1,8	1,3	1,0	0,9
3,0	2,4	1,7	1,2	0,9	0,8
3,5	2,3	1,6	1,1	0,9	0,8
4,0	2,2	1,5	1,1	0,9	0,8

Tabla B.1. Valores de k_c según el material estructural

Material de la sección transversal	k_c
Hormigón armado	1,0
Acero protegido	1,0
Acero sin proteger	13,7 · O

DB SI B: Tiempo equivalente de exposición al fuego



DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Opción 3: Adoptar otros modelos que representen de forma más ajustada la curva tiempo-temperatura del incendio real previsible:

- curvas paramétricas
- modelos de una o dos zonas, para fuegos que no alcanzan “flash over”
- fuegos localizados
- acción térmica sobre elementos exteriores

Aplicación del Eurocódigo nº 1 (UNE EN 1991-1-2:2004)

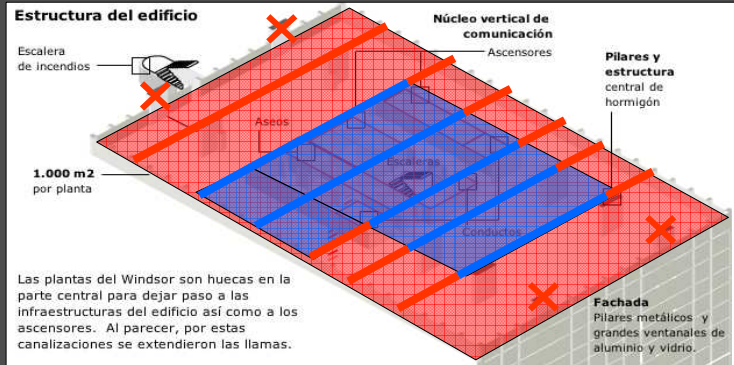
Opción adecuada para edificios singulares, condiciones favorables de fuego y/o tratamiento global de la estructura.

The image shows a tall, modern skyscraper with a grid-like facade. Red arrows point downwards from the top of the building, and blue arrows point upwards from the base. The building is surrounded by other city structures and a street with cars at the bottom.

[illegible]

DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Respuesta global de la estructura ante el fuego



Estructura horizontal:

- vigas mixtas apoyadas en soportes apantallados
- forjados nervados bidireccionales (Domo) apoyados en las vigas mixtas y en los soportes de fachada
- plantas técnicas 3ª y 17ª singulares, con vigas de gran canto (3,75 m) sustentando a los soportes de fachada superiores.

DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Respuesta global de la estructura ante el fuego



DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Respuesta global de la estructura ante el fuego



DB SI - Anejos

Anejo A	Terminología
Anejo B	Tiempo equivalente de exposición al fuego
Anejo C	Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado
Anejo D	Resistencia al fuego de las estructuras de acero
Anejo E	Resistencia al fuego de las estructuras de madera
Anejo F	Resistencia al fuego de las estructuras de fábrica
Anejo G	Normas relacionadas con la aplicación del DB SI

DB SI Anejo A - Terminología

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego

Capacidad de un elemento de construcción para mantener durante un período de tiempo determinado la función portante que le sea exigible, así como la integridad y/o el aislamiento térmico en los términos especificados en el ensayo normalizado correspondiente (DPC - DI2)

Salida de planta

Es alguno de los siguientes elementos, pudiendo estar situada, bien en la planta considerada o bien en otra planta diferente:

- 1 El arranque de una escalera no protegida que conduce a una planta de *salida del edificio*, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1,30 m². Sin embargo, cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse *salida de planta*.
- 2 Una puerta de acceso a una *escalera protegida*, a un *pasillo protegido* o a un *vestíbulo de independencia* de una *escalera especialmente protegida*, con capacidad suficiente y que conduce a una *salida de edificio*.
Cuando se trate de una *salida de planta* desde una zona de hospitalización o de tratamiento intensivo, dichos elementos deben tener una superficie de al menos de 0,70 m² o 1,50 m², respectivamente, por cada ocupante. En el caso de escaleras, dicha superficie se refiere a la del rellano de la planta considerada, admitiéndose su utilización para actividades de escaso riesgo, como salas de espera, etc.
- 3 Una puerta de paso, a través de un *vestíbulo de independencia*, a un *sector de incendio* diferente que exista en la misma planta, siempre que:
 - el sector inicial tenga otra *salida de planta* que no conduzca al mismo sector alternativo.
 - el sector alternativo tenga una superficie en zonas de circulación suficiente para albergar a los ocupantes del sector inicial, a razón de 0,5 m²/pers, considerando únicamente los puntos situados a menos de 30 m de recorrido desde el acceso al sector. En *uso Hospitalario* dicha superficie se determina conforme a los criterios indicados en el punto 2 anterior.
 - la evacuación del sector alternativo no confluya con la del sector inicial en ningún otro sector del edificio, excepto cuando lo haga en un *sector de riesgo mínimo*.
- 4 Una *salida de edificio*.

DB SI Anejo C - Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado

A) Mediante tablas

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio

Tabla C.5 Forjados bidireccionales con casetones recuperables

Resistencia al fuego	Anchura de nervio mínimo $b_{\min}$ / Distancia mínima equivalente al eje $a_m^{(1)}$ (mm)			Espesor mínimo $h_{\min}$ (mm)
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	
REI 30	80 / 20	120 / 15	200 / 10	60
REI 60	100 / 30	150 / 25	200 / 20	70
REI 90	120 / 40	200 / 30	250 / 25	80
REI 120	160 / 50	250 / 40	300 / 35	100
REI 180	200 / 70	300 / 60	400 / 55	120
REI 240	250 / 90	350 / 75	500 / 70	150

⁽¹⁾ Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

- 2 En losas nervadas sobre apoyos puntuales y en los casos de resistencia al fuego R 90 o mayor, el 20% de la armadura superior sobre soportes se distribuirá en toda la longitud del vano, en la banda de soportes (véase EHE, 2.2.4.2.). Si la losa nervada se dispone sobre apoyos lineales, la armadura de negativos se prolongará un 33% de la longitud del vano con una cuantía no inferior a un 25% de la requerida en apoyos.

C.2.3.5 Forjados unidireccionales

- 1 Si los forjados disponen de elementos de entrevigado cerámicos o de hormigón y revestimiento inferior, para resistencia al fuego R 120 o menor bastará con que se cumpla el valor de la distancia mi-

Ficha del Colegio
Oficial de Arquitectos
de Asturias sobre
forjados de hormigón

**FORJADOS DE VIGUETAS DE HORMIGÓN ARMADO.
RESISTENCIA AL FUEGO (RF) EN MINUTOS.**

• La tabla es válida para cualquier grado de empotramiento de los forjados.
• Se consideran armados estrictos para momentos positivos mayorados.
• Nivel de control Normal: $\gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = 1,5$
• El canto debe ser al menos 15cm para RF-180, y 17,5cm para RF-240.
• D es la distancia entre la cara inferior de la vigueta y el eje de la armadura más cercana a esta cara. (no se aplica a la armadura de corte).



TIPO Y ESPESOR DEL REVESTIMIENTO DE LA CARA INFERIOR DEL FORJADO (en mm)

D	MORTERO DE CEMENTO Y ARENA										GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO									
	0	10	11	12	13	14	15	16	17	18	0	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
15	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
18	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
17	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
19	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
19	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
21	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
22	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
23	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
24	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
26	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60

**FORJADOS DE VIGUETAS DE HORMIGÓN PRETENSADO (ALAMBRES).
RESISTENCIA AL FUEGO (RF) EN MINUTOS.**

• La tabla es válida para cualquier grado de empotramiento de los forjados.
• Se consideran armados estrictos para momentos positivos mayorados.
• Nivel de control Normal: $\gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = 1,5$
• El canto debe ser al menos 15cm para RF-180, y 17,5cm para RF-240.
• D es la distancia entre la cara inferior de la vigueta y el eje de la armadura más cercana a esta cara. (no se aplica a la armadura de corte).



TIPO Y ESPESOR DEL REVESTIMIENTO DE LA CARA INFERIOR DEL FORJADO (en mm)

D	MORTERO DE CEMENTO Y ARENA										GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO									
	0	10	11	12	13	14	15	16	17	18	0	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
11	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
12	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
13	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
14	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
15	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
16	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
17	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
18	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
19	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
21	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
22	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
23	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
24	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Si el valor de RF así obtenido fuera suficiente, no sería necesario efectuar más comprobaciones para el forjado.
Si fuera insuficiente, se podría efectuar una comprobación más afinada de acuerdo con 4.2.2 (5) del Eurocódigo.

DB SI Anejo C - Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado

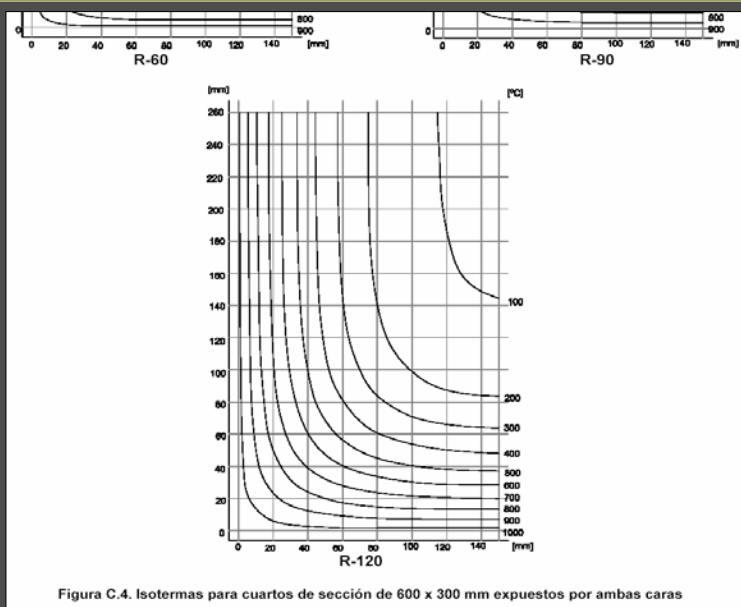
B) Mediante el método simplificado de la isoterma 500:

- Hormigón: se considera una sección reducida, eliminando las zonas que alcanzan más de 500°C y suponiendo el resto no afectado por la temperatura.
- Armaduras: se reduce la resistencia según la temperatura alcanzada.
- Temperatura alcanzada: se dan las isotermas para diversas secciones y tiempos de resistencia exigido.

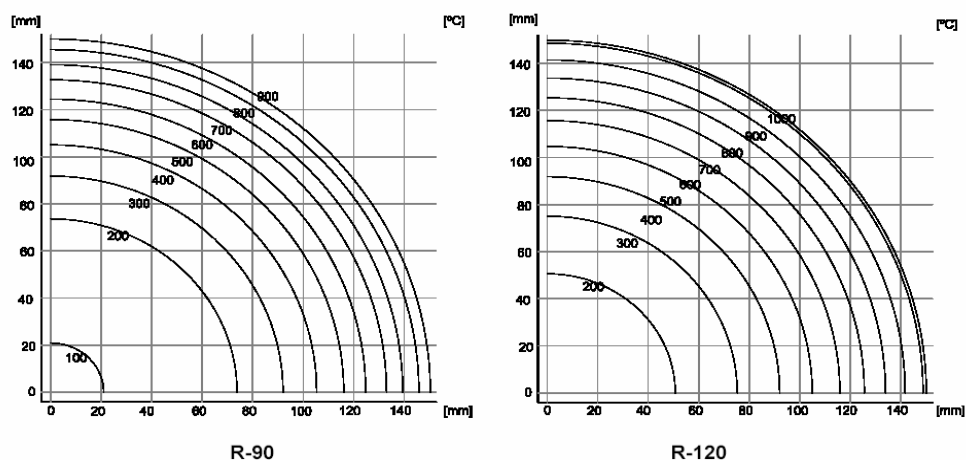
Tabla C.7 Reducción relativa de la resistencia con la temperatura

Temperatura (°C)		100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200
Hormigón	Silíceo	1,00	0,95	0,85	0,75	0,60	0,45	0,30	0,15	0,08	0,04	0,00
	Calizo	1,00	0,97	0,91	0,85	0,74	0,60	0,43	0,27	0,15	0,06	0,00
Acero de armar	Laminado en caliente	1,00	1,00	1,00	1,00	0,78	0,47	0,23	0,11	0,06	0,04	0,00
	Estirado en frío	1,00	1,00	1,00	0,94	0,67	0,40	0,12	0,11	0,08	0,05	0,00
Acero de pretensar	Estirado en frío	0,99	0,87	0,72	0,46	0,22	0,10	0,08	0,05	0,03	0,00	0,00
	Enfriado y templado	0,98	0,92	0,86	0,69	0,26	0,21	0,15	0,09	0,04	0,00	0,00

DB SI Anejo C - Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado



DB SI Anejo C - Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado



DB SI Anejo D

Resistencia al fuego de las estructuras de acero

A) Vigas y tirantes

Tabla con la que se obtiene el valor de d / λ_p (espesor / conductiv. térmica) en función de:

A_m / V : factor de forma

μ_{fi} (coef. de sobredimens. = $E_{fi,d} / R_{fi,d,0}$)

Para **productos** específicos para protección, espesores garantizados por el fabricante mediante ensayo conforme a UNE ENV 13381-4:2005

Tabla D.1. Coeficiente de protección, d/λ_p (m²K/W) de vigas y tirantes

Tiempo estándar de resistencia al fuego	Factor de forma A_m/V (m ⁻²)	Coeficiente de sobredimensionado μ_{fi}		
		$0,70 \mu_{fi} \geq 0,60$	$0,60 \mu_{fi} \geq 0,50$	$0,50 \mu_{fi} \geq 0,40$
R 30	30		0,00 ⁽¹⁾	0,00 ⁽¹⁾
	50			
	100	0,05	0,05	
	150			0,05
	200			
	250	0,10	0,10	
R 60	30			
	50	0,05	0,05	0,05
	100			
	150	0,10	0,10	
	200			0,10
	250	0,15	0,15	
R 90	30			
	50	0,05	0,05	0,05
	100	0,15	0,10	0,10
	150			
	200		0,15	0,15
	250	0,20	0,20	
R 120	30			
	50	0,10	0,05	0,05
	100	0,10	0,10	0,10
	150	0,15	0,15	0,15
	200	0,20		
	250		0,20	0,20
R 180	30			
	50	0,10	0,25	
	100	0,10	0,10	0,10
	150	0,15	0,15	0,15
	200	0,25	0,20	0,20
	250		0,25	0,25
R 240	30			
	50	0,15	0,30	0,30
	100	0,20	0,20	0,10
	150	0,30	0,25	0,15
	200		0,25	0,25
	250		0,30	0,30
	300	-	-	-

⁽¹⁾ Perfiles de acero sin revestir

DB SI Anejo D

Resistencia al fuego de las estructuras de acero

B) Soportes

- A los protegidos con fábrica se les puede asignar la RF de esta.
- A soportes con longitud de pandeo $\geq 0,7$ en estructuras arriostradas de sectores que no superen una planta, se les puede aplicar la tabla de vigas.
- En otros casos, se aplica el método general de DB-SE-A, modificando:
 - * el límite elástico $\times k_{y,\theta}$ (ver tabla D.2)
 - * la longitud de pandeo, en sectores con una planta, la mitad de la altura de planta (el 0,7 en la última planta)
 - * curva de pandeo c para cualquier sección o plano de pandeo
 - * la esbeltez $\times k_{\lambda,\theta}$ (ver tabla D.2)

Tabla D.2 Valores de los parámetros mecánicos del acero en función de la temperatura

Temperatura (°C)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200
$k_{y,\theta} = f_{y,\theta} / f_y$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,78	0,47	0,23	0,11	0,06	0,04	0,00
$k_{E,\theta} = E_{s,\theta} / E_s$	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,31	0,13	-	-	-	-
$k_{\lambda,\theta} = \bar{\lambda}_{\theta} / \bar{\lambda}$	1,00	1,05	1,11	1,19	1,14	1,23	1,33	-	-	-	-

DB SI Anejo E

Resistencia al fuego de las estructuras de madera

- Se aplica el método general de cálculo (DB-SE M) considerando una sección reducida, eliminando la carbonización y que se mantienen constantes la resistencia de cálculo y la rigidez
- Para madera sin protección, se aporta la velocidad de carbonización según tipo de madera

Tabla E.1. Velocidad de carbonización nominal de cálculo, β_n , de maderas sin protección

	β_n (mm/min)
Coníferas y haya	
Madera laminada encolada con densidad característica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,70
Madera maciza con densidad característica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,80
Frondosas	
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica de 290 kg/m^3 ⁽¹⁾	0,70
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica $\geq 450 \text{ kg/m}^3$	0,55
Madera microlaminada	
Con una densidad característica $\geq 480 \text{ kg/m}^3$	0,70

⁽¹⁾ Para densidad característica comprendida entre 290 y 450 kg/m^3 , se interpolará linealmente

DB SI Anejo E

Resistencia al fuego de las estructuras de madera

- Para madera con protección se establece dos métodos de cálculo, según la carbonización comience por fallo de la protección o antes de dicho fallo
- Se aportan reglas simplificadas para el análisis de vigas, soportes y elementos compuestos con uniones mecánicas
- Se establece el método de cálculo de las uniones, en general válidas hasta R 60
- Se dan guías de aplicación para las disposiciones constructivas y para los adhesivos.

DB SI Anejo F

Resistencia al fuego de los elementos de fábrica

- Se aportan los valores disponibles para elementos de una hoja. Para varias hojas, se pueden sumar las resistencias dadas para cada hoja

Tabla F.1. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o silico-calcareo

Tipo de revestimiento		Espesor e de la fábrica en mm.					
		Con ladrillo hueco			Con ladrillo macizo o perforado		Con bloques de arcilla aligerada
		40<e≤80	80<e≤110	e>110	110<e≤200	e>200	140<e≤240
Sin revestir		(1)	(1)	(1)	REI-120	REI-240	(1)
Enfoscado	Por la cara expuesta	(1)	EI-60	EI-90	EI-180	EI-240	EI-180
	Por las dos caras	REI-30	REI-90	REI-120	REI-180	REI-240	REI-180
Guarnecido	Por la cara expuesta	EI-60	EI-120	EI-180	EI-240	EI-240	EI-240
	Por las dos caras	EI-90	EI-180	EI-240	EI-240	EI-240	EI-240

(1) No es usual

DB SI Anejo F

Resistencia al fuego de los elementos de fábrica

Tabla F.2. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de bloques de hormigón

Tipo de cámara	Tipo de árido	Tipo de revestimiento	Espesor nominal en mm	Resistencia al fuego
Simple	Silíceo	Sin revestir	100	EI-15
			150	REI-60
			200	REI-120
	Calizo	Enfoscado por las dos caras	100	EI-60
			150	REI-90
			200	REI-180
	Volcánico	Sin revestir	120	EI-120
			200	REI-180
		Guarnecido por la cara expuesta	120	EI-120
			Guarnecido por las dos caras	90
		Guarnecido por la cara expuesta (enfoscado por la cara exterior)	120	EI-180
			200	REI-240
Arcilla expandida	Sin revestir	200	REI-120	
Doble	Arcilla expandida	Sin revestir	200	REI-180

Requisito Básico “Seguridad de utilización” (SU)

CTE Parte I Requisito Básico “Seguridad de utilización” (SU)

- Según la LOE, el **requisito básico** consiste en que:
“... el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas”
- Según la Parte I del CTE su objetivo consiste en:
“... reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de sus características de diseño, construcción y mantenimiento”
- Los términos *en cursiva* están codificados. Deben utilizarse conforme al significado y las condiciones que se establece para cada uno de ellos en el CTE

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad en caso de incendio” (SI)

Riesgo:

Medida del alcance del peligro que representa un evento no deseado para las personas. Un riesgo se expresa en términos de la probabilidad vinculada a las consecuencias de un evento no deseado.

Usuario:

Es el agente que, mediante cualquier título, goza del derecho de uso del edificio de forma continuada. Está obligado a la utilización adecuada del mismo de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en el Libro del Edificio.

Otras acepciones utilizadas:

- a) persona que habitualmente acude a un edificio con el fin de realizar una determinada actividad según el uso previsto;
- b) la propiedad o su representante, aunque no acuda habitualmente al edificio;
- c) persona que ocasionalmente acude a un edificio con el fin de realizar una determinada actividad acorde con el uso previsto. Por ejemplo: visitante, proveedor, cliente, etc.; o
- d) personas que no acuden al edificio, pero que se pueden encontrar, habitualmente u ocasionalmente, en su zona de influencia. Por ejemplo: vecinos, transeúntes, etc.

Uso previsto:

Uso específico para el que se proyecta y realiza un edificio y que se debe reflejar documentalmente. El uso previsto se caracteriza por las actividades que se han de desarrollar en el edificio y por el tipo de usuario.

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad de utilización” (SU)

Si se compara con la definición de la LOE, el CTE:

- Se basa en la idea de **reducción del riesgo a límites aceptables**, en contraposición con la de su total supresión,
- Establece como objeto de la protección a los **usuarios** de los edificios, a los que el propio CTE define en términos más precisos que a **las personas** a las que hace referencia la LOE
- Condiciona la seguridad a que los edificios se utilicen conforme al uso previsto, precisando el término “uso normal” al que se refiere la LOE.

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad de utilización” (SU)

Para satisfacer el **requisito básico**, los edificios se deben proyectar, construir, mantener y utilizar de forma que se cumplan las **exigencias básicas** de seguridad frente a los siguientes riesgos:

- SU 1 **Caídas**
- SU 2 **Impacto o de atrapamiento**
- SU 3 **Aprisionamiento**
- SU 4 **Iluminación inadecuada**
- SU 5 **Altas ocupaciones**
- SU 6 **Ahogamiento**
- SU 7 **Vehículos en movimiento**
- SU 8 **Acción del rayo**

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad de utilización” (SU)

- No contempla los riesgos relacionados con el funcionamiento de las instalaciones: gas, baja tensión, aparatos elevadores, etc. Su regulación corresponde a su reglamentación específica.
- Contempla los riesgos de daños para para personas con discapacidad, pero no la accesibilidad, la cual no es objeto del CTE sino de su reglamentación específica (requisitos funcionales).
- Algunos aspectos regulados hasta ahora por la NBE-CPI pasan al DB SU “Seguridad de utilización”:
 - condiciones de las escaleras y rampas: tramos, peldaños, mesetas, anchuras mínimas, pendientes máximas, etc.
 - alumbrado de emergencia e iluminación de las señales

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad de utilización” (SU)

SU 1 – Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios importantes de desnivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

SU 2 – Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

Se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del *edificio*

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad de utilización” (SU)

SU 3 – Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos

SU 4 – Seguridad frente al riesgo derivado de iluminación inadecuada

Se limitará el *riesgo* de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los *edificios*, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad de utilización” (SU)

SU 5 – Seguridad frente al riesgo derivado de altas ocupaciones

Se limitará el *riesgo* derivado de situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento

SU 6 – Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Se limitará el *riesgo* de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso

CTE Parte I

Requisito Básico “Seguridad de utilización” (SU)

SU 7 – Seguridad frente al riesgo relacionado con vehículos en movimiento

Se limitará el *riesgo causado* por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas

SU 8 – Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

Se limitará el *riesgo* de electrocución y de incendio derivado de la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo

CTE Parte II – Documento Básico DB SU

- Sus secciones se corresponden con las **exigencias básicas** SU 1 a SU 8.
- La correcta aplicación de **cada sección** supone el cumplimiento de la **exigencia básica** correspondiente.
- La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el **requisito básico** "Seguridad de utilización"



Documento Básico **SU**

Seguridad de utilización

- SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Octubre 2005



DB SU-1: Caídas

1 Resbaladicidad de los suelos

No se aplica a los usos Residencial Vivienda y Público ni a las zonas de *uso restringido* (max. 10 personas familiarizadas)

Se fijan clases en función de la resistencia al deslizamiento según UNE-ENV 12633: 2003

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial, etc.	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

DB SU-1: Caídas

2 Discontinuidades en el pavimento

- No habrá irregularidades $> 6 \text{ mm}$.
- Los desniveles $\leq 50 \text{ mm}$ se resolverán con pendiente $\leq 25\%$
- Entre puerta de edificio y peldaño más próximo $d > 1200 \text{ mm}$
- Se limitan 1 ó 2 peldaños aislados a:
 - zonas de *uso restringido*
 - zonas comunes de edificios de vivienda
 - accesos a edificios
 - ~~salidas de emergencia~~
 - estrados o escenarios

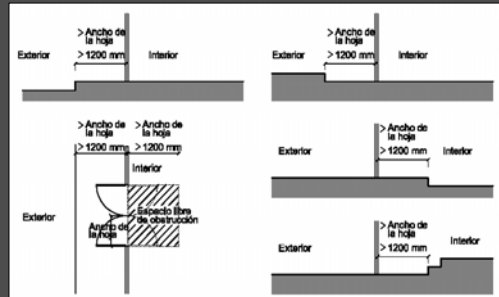


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo

DB SU-1: Caídas

3 Desniveles

- Barreras de protección en huecos, verticales u horizontales, con desnivel $\geq 55 \text{ cm}$ excepto si la caída es muy improbable.
- En desniveles $< 55 \text{ cm}$ en zonas de público, diferenciación visual y táctil para facilitar la percepción.
- Se regula la altura, resistencia y características constructivas de las barreras.

4 Escaleras y rampas

- *En uso restringido* (≤ 10 usuarios familiarizados) condiciones más flexibles.
- Condiciones para peldaños, pendientes, tramos, anchura mínima, mesetas, pasamanos, etc.

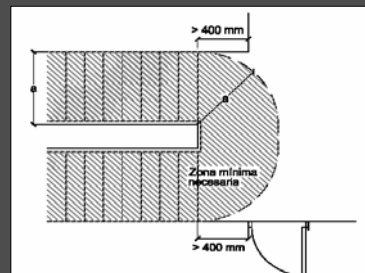


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

DB SU-1: Caídas

4 Escaleras y rampas

Peldaños	Huella	≥ 280 mm excluída proyección
	Contrahuella	$130\text{mm} \leq C \leq 185 - 70$ mm
	Relación	$540\text{ mm} \leq 2C+H \leq 700$ mm
	Tramos curvos	$H \geq 280$ mm a 500 mm del borde interior ≤ 440 mm en el borde exterior
	Para evacuación ascendente, niños, ancianos, etc, con tabica y sin bocel	
Tramos	$h \leq 3,20$ m (2,50 m en Sanitario, 2,10 en Docente)	
	No se admiten curvos en hospitales o Docente	
	En una misma escalera, medidas constantes	
	En tramos curvos, radio constante y huella constante sobre línea de marcha	
	Anchura mínima: 1,00 m en general	

DB SU-1: Caídas

4 Escaleras y rampas

Mesetas	$\geq 1,00$ m entre tramos con misma dirección	
	Mantendrán la anchura de paso de los tramos, sin barridos de giro de puertas (excepto <i>ocupación nula</i>)	
	Pavimento táctil en el arranque descendente en mesetas de planta de zonas de público	
	Pasillos y puertas separados 40 cm del arranque	
Pasamanos	Al menos a un lado, si salvan $h > 500$ mm	
	A ambos lados, para anchura > 1.200 mm o para personas con discapacidad	
	Intermedio para anchura > 2400 mm	
	Altura 900 – 1100 mm. En Docente infantil y primario, pasamanos intermedio a altura 650 – 750 mm	

DB SU-1: Caídas

4 Escaleras y rampas

Rampas Pendiente max. 12%

Con usuarios en silla de ruedas: 10% si $l < 3$ m

8% si $l < 6$ m

6% en otros casos

Para vehículos y personas 18%

5 Limpieza de acristalamientos exteriores

Salvo que esté prevista limpieza desde el exterior o que sean desmontables, se exigen medidas que permitan actuar con seguridad.

DB SU-2: Impacto o atrapamiento

1 Impacto

Con elementos fijos:

- altura mínima libre 2200 mm en general
2100 mm en *uso restringido*
2000 mm en puertas
- salientes en fachadas a $h \geq 2200$ mm
- en alturas entre 1 m y 2,20 m, salientes ≤ 15 cm.
- evitar impacto con cuerpos volados a $h < 2$ m mediante elementos fijos

Con elementos practicables

- en pasillos con anchura $< 2,50$ m (excepto en *uso restringido*)
puertas laterales que no invadan el pasillo
- elemento transparente o traslúcido en puertas de vaivén

DB SU-2: Impacto o atrapamiento

1 Impacto

- Con elementos frágiles, garantizar resistencia a impacto en zonas de riesgo. Nivel 1, 2 ó 3 conforme a UNE EN 12600:2003 según diferencia de cotas
- Elementos laminados o templados con resistencia nivel 3 en puertas vidriadas y cerramientos de duchas y bañeras.
- Señalización de grandes superficies acristaladas

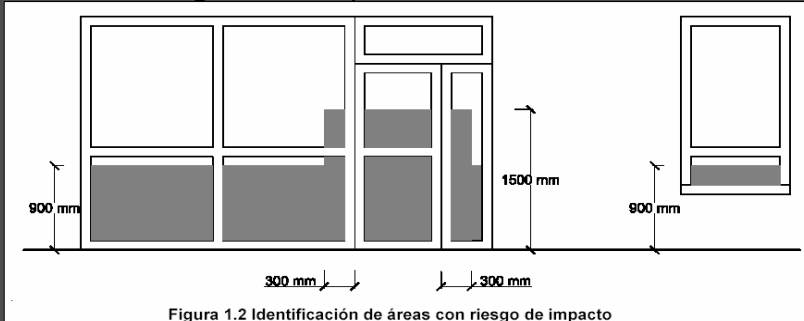


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

DB SU-3: Aprisionamiento en recintos

1 Aprisionamiento

- Sistema de desbloqueo de puertas desde el exterior.
- Control de iluminación desde el interior, excepto en baños y aseos.
- En pequeños recintos utilizables por usuarios en sillas de ruedas, posibilidad de utilizar los mecanismos de apertura y de giro en el interior
- Fuerza de apertura de puertas ≤ 150 N

DB SU-4: Iluminación

1 Alumbrado normal en zonas de circulación

- Iluminancia y uniformidad mínimas para evitar accidentes.
- Iluminación de balizamiento en rampas y peldaños de establecimientos de uso Pública Concurrencia.

Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación

Zona			Iluminancia mínima lux
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas		50

2 Alumbrado de emergencia

- Dotación y posición de las luminarias
- Características de la instalación: tiempo de respuesta, autonomía, iluminancia, uniformidad, etc.

DB SU-5: Alta ocupación

Condiciones para graderíos para más de 3000 personas de pie

- Pendiente $\leq 50\%$
- Máxima longitud de las filas 20 m (10 m con pasillo a un lado)
- Diferencia de cotas hasta salida ≤ 4 m
- Para más de 5 filas de 6% de pendiente, barreras ("rompeolas"). Se regula su distribución y resistencia.

Tabla 2.1 Distancia máxima entre barreras

Pendiente	Distancia entre barreras D m
$6\% \leq P \leq 10\%$	5
$10\% < P \leq 25\%$	4
$25\% < P \leq 50\%$	3

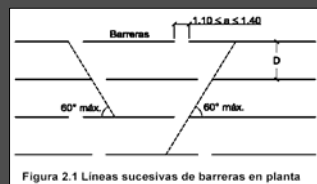


Figura 2.1 Líneas sucesivas de barreras en planta

DB SU-6: Ahogamiento

1 Piscinas

Aplicable a piscinas colectivas, excepto competición o enseñanza

- Barreras para control del acceso de niños al vaso
- Profundidad del vaso. Señalización de la profundidad
- Pendientes del fondo
- Protección de huecos para evitar atrapamientos
- Resbaladidad y color del fondo
- Anchura mínima de andenes perimetrales
- Escaleras de salida del vaso

2 Pozos y depósitos

Protección mediante tapas, rejillas y cierres

DB SU-7: Riesgo por vehículos en movimiento

Condiciones aplicables a garajes y vías de circulación

- Espacio de acceso y espera. Longitud $\geq 4,5$ m. Pendiente $\leq 5\%$
- Al menos un acceso peatonal independiente (= incompatible con puerta para vehículos). Si es contiguo al vial:
 - Anchura $\geq 0,80$ m
 - Protegido con barreras de $h \geq 0,80$ m o por diferencia de nivel.
- En aparcamientos para público con más de 200 vehículos o 5000 m² recorridos peatonales diferenciados con pintura, relieve o desnivel.
- Frente a puertas de acceso al aparcamiento, barreras de protección con $h \geq 0,80$ m y separación $\geq 1,20$ m
- Señalización: sentido de circulación, velocidad máxima, zonas de peatonas, gálibos, zonas de carga y descarga.

DB SU-8: Acción del rayo

1 Verificación

Se precisa protección si:

frecuencia esperada de impactos > riesgo admisible

Frecuencia esperada de impactos, función de:

- Densidad estadística de impactos, según mapa
- Superficie de captura del edificio, abatiendo la altura en cada punto del perímetro
- Coeficiente de entorno, proximidad

Riesgo admisible función de:

- Tipo de construcción (hormigón, metálica, madera)
- Contenido del edificio (inflamable o no)
- Uso del edificio
- Carácter crítico de la actividad: hospital, bomberos, etc.

DB SU-8: Acción del rayo

2 Tipo de instalación

Eficacia requerida: $E = 1 - (\text{Riesgo admisible} / \text{Frecuencia esperada de impactos})$

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E > 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$	4

Anejo B Características de la instalación

Nivel de protección y volumen protegido aportado por cada tipo de dispositivo captador:

- Puntas Franklin
- Mallas conductores
- Pararrayos con dispositivo de cebado