

DB SI

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de Incendio" consiste en 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 y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la Parte I de CTE).

Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones previstas requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora firmado por un técnico titulado competente de su plantilla (Art. 18 del RIPCI).

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del Documento Básico SI

Tipo de proyecto:	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
Tipo de obras previstas:	NUEVA PLANTA
Uso:	DOCENTE

Características generales del edificio

Superficie útil:	1.401,07 m ²
Número total de plantas:	1
Altura máxima de evacuación ascendente:	0,47 m
Altura máxima de evacuación descendente:	0 m

SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

Exigencia básica SI 1: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

1.1. Compartimentación en sectores de incendio

El Centro constituye un único sector de incendio:

Según Tabla 1.1 para edificios docentes, si el edificio tiene una única planta, no es preciso que ésta esté compartimentada en sectores de incendios.

La cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, al no precisar función de compartimentación de incendios, sólo aporta la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 del Documento Básico DB SI, Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

1.2. Locales y zonas de riesgo especial

Cuarto de basuras: el cuarto de basuras se considera de riesgo especial bajo por tener una superficie de $5,74 \text{ m}^2 < 15 \text{ m}^2$.

Sala de calderas: la sala de calderas se considera de riesgo especial bajo por tener 120 kW.

Cuarto de electricidad y TIC: se considera de riesgo bajo

Sala de grupo electrógeno: se considera de riesgo bajo

	Descripción	Norma	Proyecto
Estructura portante	Estructura metálica de pilares con vermiculita proyectada (Riesgo bajo)	R90	R90
	Estructura metálica de vigas con vermiculita proyectada (Riesgo bajo)	R90	R90
Paredes y techos	1/2 pie de ladrillo perforado trasdosado de PYL (2x15) (Riesgo bajo)	EI 90	EI 180
	1/2 pie de ladrillo perforado trasdosado de PYL (2x15) (En caldera, riesgo bajo)	EI 120	EI 180
	Forjado unidireccional de losa alveolar de 25+5 (Riesgo bajo)	EI 90	EI 120
Puertas	En riesgo bajo	EI2 45-C5	EI2 45-C5
	En caldera, riesgo bajo	EI2 45-C5	EI2 90-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local		≤25 m	0 m
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio – riesgo bajo		NO	NO

1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación de los sectores existentes se mantendrá en los espacios ocultos tales como patinillos, cámaras y falsos techos.

En los puntos singulares donde son atravesados los elementos de compartimentación de incendios por las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. la resistencia al fuego requerida a dichos elementos de compartimentación se mantendrá en dichos puntos. Para esto se dispondrá de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

1.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los materiales de construcción y revestimientos interiores del edificio serán en su mayoría piezas de arcilla cocida, materiales pétreos, cerámicos, vidrios, morteros, hormigones y yesos; materiales de clase A1 y A1FL conforme al R.D. 312/2005 sin necesidad de ensayo.

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1., superándose 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:

Situación del elemento	Revestimientos			
	De techos y paredes		De suelos	
	Elemento	Clasificación	Elemento	Clasificación
Zonas ocupables (permanencia y circulación)	Cartón yeso y pintura plástica lisa con zócalo de PVC de 2mm hasta una altura de 1,00m. Reacción fuego C-s2,d0	Mínimo C-s2,d0	Pavimento de baldosa de gres compacto, acabado antideslizante Reacción fuego Efl. Resistencia deslizamiento	Mínimo E _{FL}

	Revestimiento de azulejo cerámico Reacción fuego C-s2,d0 Falso techo modular de placas de fibra mineral con aislamiento acústico medio o alto. Fajeado de placa de yeso perimetral. Reacción fuego C-s2,d0 Falso techo de cartón yeso hidrófugo 15 mm. Reacción fuego C-s2,d0		15<rd≤35, Clase 1 Pavimento de baldosa de gres compacto acabado antideslizante. Reacción fuego Efl. Resistencia deslizamiento 35<rd≤45, Clase 2 Pavimento vinílico	
Recintos de riesgo especial	Cartón yeso y pintura plástica lisa Falso techo modular	Mínimo B-s1,d0	Pavimento de baldosa de gres	Mínimo BFL-s1

Todos los elementos constructivos compuestos tienen en su cara expuesta al fuego una resistencia al fuego superior a EI 30.

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.

La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigidas, se realizará mediante el marcado CE. Para los productos sin marcado CE la justificación se realizará mediante Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 13501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

No existen elementos textiles de cubierta integrados en el edificio, por lo que no se requiere ninguna condición.

SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

Exigencia básica SI 2: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto por el edificio considerado como a otros edificios.

2.1. Medianerías y fachadas

La clase de reacción al fuego del material de acabado de las fachadas (ladrillo cara) es B-s3,d2.

2.2. Cubiertas

La clase de reacción al fuego del material de acabado de las cubiertas (lámina autoprotegida) es B_{ROOF}(t1).

SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Exigencia básica SI 3: 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.

3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

El edificio proyectado es de uso exclusivo docente.

3.2. Cálculo de la ocupación

Se diferencian ods zonas con usos distintos.

Con independencia del uso simultáneo que se haga de ellas, a efectos de determinar la ocupación, se consideran por separado, al disponer cada una de ellas de salidas diferenciadas.

Zona 1: Aulas	Ocupantes por dependencia (número)	Superficie (m²)
Aula 01	25	50,07
Aula 02	25	50,07
Aula 03	25	50,07
Aula 04	25	50,07
Aula 05	25	50,07
Aula 06	25	50,07
TOTAL	150	

Zona 2: Administración SUM Catering Comedor	Ocupantes por dependencia (número)	Superficie (m²)
Administración	7	61,11
SUM	26	128,38
Comedor	245	366,81
Catering	8	70,80
TOTAL	286	

3.3. Número de Salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Recinto, planta, sector	Ocupación (personas)	Nº de salidas		Recorrido evacuación hasta salida (m)		Recorrido evacuación hasta alternativo (m)	
		Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Zona 1	150	2	2	35	≤32,98	15	≤15
Zona 2	286	2	2	50	≤31,89	25	≤15

3.4. Dimensionado de los medios de evacuación

Puertas y pasos

Zona 1

La ocupación máxima en las estancias es de 25 personas.

$$A \geq P/200 = 0,125 \geq 0,80 \text{ m}$$

En las aulas se utilizan puertas de una hoja de 92 cm y por lo tanto de dimensión mayor de los 80 cm exigidos en norma.

La ocupación máxima de esta zona es de 150 personas. Existen dos salidas a espacio exterior seguro para cada uno de los recorridos. Aplicando la hipótesis de bloque de una de las salidas: $A \geq P/200 = 150/200 = 0,75$ metros.

Todas las salidas están formadas por hojas de dimensión superior a 0,75 metros.

Las hojas son menores de 1,23 m y mayores de 0,6 m, tal y como marca la norma.

Zona 2

La ocupación máxima en las estancias es de 26 personas.

$$A \geq P/200 = 0,13 \geq 0,80 \text{ m}$$

En la sala de usos múltiples se dispone de dos salidas, una de dos hojas de 82 cm cada una y una de una sola hoja de 82 cm. En las zonas de administración y demás estancias se utilizan puertas de una hoja de 82 cm.

En todos los casos se trata de hojas de dimensión mayor de los 80 cm exigidos en norma.

La ocupación máxima del comedor es de 245 personas.

$$A \geq P/200 = 1,22 \geq 0,80 \text{ m}$$

La única puerta de esta estancia hacia un recorrido de evacuación es una puerta de dos hojas de 82 cm cada una de ellas y por lo tanto de ancho de paso superior a 1,22 metros.

Las hojas son menores de 1,23 m y mayores de 0,6 m, tal y como marca la norma.

Pasillos y rampas

$$A \geq P/200 = 1,92 \geq 1,00 \text{ m}$$

En las zonas interiores, los pasillos de circulación general tienen una dimensión de 2,80 metros, superior a 1,92 metros, ancho de evacuación correspondiente a la totalidad del aforo del edificio:

3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas de salida del edificio desde el interior del edificio serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga la evacuación, conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1.

El dispositivo de apertura de las puertas será mediante barra antipánico en el sentido de la evacuación.

Las puertas de salida desde el interior de las aulas no precisan tener el abatimiento en la dirección de la evacuación (considerando una de las salidas inutilizada, las personas asignadas para evacuación por aula son 32 personas < 50 personas).

En el presente proyecto no se prevé la existencia de puertas giratorias ni de puertas peatonales automáticas.

3.7. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya

superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

g) El tamaño de las señales será:

i) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

ii) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

iii) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

3.8. Control del humo del incendio

El edificio proyectado no se encuentra en ninguno de los supuestos por los que es necesario un sistema de control del humo de incendio. Por lo tanto este punto no es de aplicación.

3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

El edificio objeto de este proyecto es un edificio docente con altura de evacuación menor a 14 m, por tanto no necesita zonas de refugio.

Toda planta de salida del edificio dispone de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio. Las salidas de emergencia accesibles coinciden con los accesos principales del edificio.

SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Exigencia básica SI 4: 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.

4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplen lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le son de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requerirá la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Para el uso docente con 1.546,48 m² de superficie y altura de evacuación descendente de 0,47 m tan sólo es necesaria la instalación de extintores portátiles y sistema de alarma.

Uso previsto del edificio: docente	
Instalación	Condiciones
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B Cada 15,00 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. En las zonas de riesgo especial.
Sistema de alarma	Necesario al ser la superficie construida de 1.546,48 m ² > 1.000 m ² Sistema detallado en planos
Sistema de detección	No es necesario ya que la superficie construida de 1.546,48 m ² < 2.000 m ² No obstante se utiliza este sistema que dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Sistema detallado en planos
Bocas de incendio equipadas	No es necesario ya que la superficie construida es de 1.546,48 m ² < 2.000 m ² .

4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) estarán señalizados mediante placas fotoluminiscentes diseñadas según la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño será:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Se dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características y posición se describen en el Apartado SU 4 de Seguridad de utilización en la Memoria de Cumplimiento del CTE.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Exigencia básica SI 5: Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

5.1. Condiciones de aproximación y entorno.

El emplazamiento del edificio garantiza las condiciones de aproximación y de entorno para facilitar la intervención de los bomberos.

Aproximación a los edificios

Condiciones de los viales de aproximación a los espacios de maniobra del edificio:

Anchura libre: 5,65 m > 3,50 m
Altura libre o de gálibo: libre > 4,50 m
Capacidad portante: 20 kN/m²

Entorno de los edificios

La altura de evacuación descendente en el caso que nos ocupa es menor de 9m por lo que las condiciones de espacio de maniobra junto al edificio no son de aplicación.

5.2. Accesibilidad por fachada

Las fachadas descritas disponen de huecos que cumplen las condiciones descritas en el punto 2 de la Sección 5 del CTE-DB-SI:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m (1,20 m en proyecto);
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada. Se cumplen estas condiciones en proyecto.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m. Se cumplen estas condiciones en proyecto.

SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Exigencia básica SI 6: La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

6.1. Generalidades

La justificación de que el comportamiento de los elementos estructurales cumple los valores de resistencia al fuego establecidos en el DB-SI, se realizará obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de los Anejos B, C, D, E y F del DB-SI.

6.2. Resistencia al fuego de la estructura

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor del cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

6.3. Elementos estructurales principales

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales es la siguiente:

Elementos estructurales principales (uso docente con altura de evacuación ≤ 15 m)	Valor proyectado	Valor exigido

Estructura metálica proyectada con vermiculita RF 90	R90	R60
Forjados unidireccionales de losa alveolar 20+5	REI 120	R60

Se exige la proyección de vermiculita según las especificaciones de la misma que garanticen una resistencia R60 en la estructura metálica en todos los casos (R90 en locales de riesgo especial). Se asegura así que como mínimo exista la mencionada resistencia (R60 en general y R90 en locales de riesgo especial) no dependiendo así de los revestimientos ejecutados en obra.

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

Vigas en el caso más desfavorable	Tiempo de resistencia al fuego	Factor de forma A_m/V (m ⁻¹)	Coeficiente de sobredimensionado
HEB 180	R60	130	0,1
	R90	130	0,1
HEB 240	R60	107	0,1
	R90	107	0,1
HEB 260	R60	105	0,1
	R90	105	0,1
HEB 320	R60	91	0,1
	R90	91	0,1

Pilares en el caso más desfavorable	Tiempo de resistencia al fuego	Factor de forma A_m/V (m ⁻¹)	Coeficiente de sobredimensionado
HEB 180	R60	130	0,1
	R90	130	0,15
HEB 200	R60	120	0,1
	R90	120	0,15
HEB 220	R60	115	0,1
	R90	115	0,15
HEB 240	R60	107	0,1
	R90	107	0,1

6.4. Elementos estructurales secundarios

Los elementos estructurales secundarios, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego ya que no comprometen la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendios.