

IV. 2. DB SI. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO - INSTALACIÓN DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

1. MEMORIA

1.1. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS

Para la confección de este proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre).
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los Apéndices del mismo.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios. (R.D. 1942/93).
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.
- Ley 2/1985, de 21 de enero, de Protección Civil.
- R.D. 486/1997, de 4 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los centros de trabajo.

1.2. DOCUMENTO BÁSICO DB-SI. INTRODUCCIÓN

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) “El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo que los usuarios de un edificio sufran los daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en el caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad de incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. “La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”.

Las exigencias básicas son las siguientes:

- Exigencia básica SI 1 - Propagación interior
- Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior
- Exigencia básica SI 3 - Evacuación de ocupantes
- Exigencia básica SI 4 - Detección, control y extinción del incendio
- Exigencia básica SI 5 - Intervención de los bomberos
- Exigencia básica SI 6 - Resistencia al fuego de la estructura

1.3. EXIGENCIA BÁSICA SI 1: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección, es decir;

Elemento		Resistencia al fuego			
		Plantas Bajo Rasante	Plantas Sobre Rasante con altura de evacuación de:		
			< 15m	Entre 15 y 28 m	> 28m
Paredes y techos que separan el sector en:	Sector de riesgo mínimo	No se admite	EI 120	EI 120	EI 120
	Viviendas	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
	Comercial	EI 120	EI 90	EI120	EI 180
	Hospitalario	EI 120	EI 120	EI120	EI120
Puertas de paso		EI2t-C5			

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y los pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo. Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

La resistencia al fuego del techo será igual a la que se exige a las paredes, excepto cuando tenga función estructural que será REI en lugar de RE.

Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrado en los edificios se clasifican en función de su uso y de su tamaño conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1.

Uso previsto	Tamaño del local o zona		
En cualquier edificio establecimiento	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Salas de máquinas para climatización	En todo caso		
Cocinas según potencia instalada P (1)	$20 < P < 30 \text{ Kw}$	$30 < P < 50 \text{ Kw}$	$P > 50 \text{ Kw}$
Almacén de residuos	$5 < S < 15 \text{ m}^2$	$15 < S < 30 \text{ m}^2$	$S > 30 \text{ m}^2$
Almacén en los que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Qs) aportada por los productos sea	$425 < Q_s < 850 \text{ MJ/m}^2$	$850 < Q_s < 3.400 \text{ MJ/m}^2$	$Q > 3.400 \text{ MJ/m}^2$
Administrativo Imprenta, reprografía, almacenes de papel, encuadernadores, etc.	$100 < V < 200 \text{ m}^3$	$200 < V < 500 \text{ m}^3$	$V > 500 \text{ m}^3$
(1) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos destinados a la preparación de alimentos. Las freidoras y sartenes basculantes se computarán a razón de 1Kw por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tenga. En los usos distintos de Hospitalario y Residencial Público no se considera de riesgo especial las cocinas cuyos aparatos estén protegidos con un sistema automático de extinción.			

Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se indican en la tabla 2.2., es decir:

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante	R90	R120	R180
Resistencia al fuego de paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	EI90	EI120	EI180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	SI	SI
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2xEI ₂ 30-C5	2xEI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local	< 25 m	< 25 m	< 25 m

Carga de fuego

La carga de fuego la calculamos aplicando los criterios del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos industriales RD 2267/2004.

El nivel de riesgo intrínseco de un sector o área de incendio se obtiene atendiendo a criterios simplificados, en función de la carga de fuego ponderada y corregida de acuerdo a la actividad a realizar empleando la siguiente expresión:

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

Donde:

Q_s =densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i = masa, en kg, de cada uno de los combustibles que existen en el sector o área de incendio
 q_i = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles que existen en el sector de incendio.

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad de cada uno de los combustibles que existen en el sector de incendio.

R_a =coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad debido al tipo de actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio.

A = superficie del sector de incendio en m².

Como alternativa a esta expresión, el reglamento nos permite calcular la carga de fuego, del sector de incendio, dividiéndola en dos partes. Una la debida a la actividad propiamente dicha y otra la debida al almacenamiento. Para ello se emplean las fórmulas siguientes:

- Para actividades de producción, reparación, transformación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

- Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

q_{si} =densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.

h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles en m.

S_i = superficie de cada zona con proceso y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio en m².

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

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando estas estén compartimentadas respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse esta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartición de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Mediante elementos pasantes que

aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t , siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

Norma	Proyecto	
La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc.		Espacios ocultos compartimentados respecto de los espacios ocupables al menos con la misma resistencia al fuego que la compartimentación contra incendios exigida.
		No hay registros para mantenimiento
Cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3, d2. BL-s3, d2 o mejor.		No hay cámaras de este tipo
		Todos los materiales incluidos en las cámaras no estancas son de clase de reacción al fuego B-s3, d2. BL-s3, d2 o mejor.
		El desarrollo vertical de estas cámaras está limitado a 10 m
Puntos en los que la compartimentación es atravesada por elementos de instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc.		No hay pasos a través de los elementos de compartimentación de sección superior a 50 cm ²
		Se dispone 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: Compuerta cortafuegos automática / Dispositivo intumescente de obturación.
		Se disponen elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado cuando la sección es superior a 50 cm ² .

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.

Situación del elemento	Revestimiento	
	De techos y paredes	De suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3,d0	B _{FL} -s2

Material de revestimiento en suelos, paredes y techos	Reacción al fuego según UNE- 13501
Hormigón	A1 ó A1 _{FL}
Aluminio y aleaciones de aluminio	A1 ó A1 _{FL}
Productos de piedra natural y pizarra	A1 ó A1 _{FL}
Yeso y pastas a base de yeso.	A1 ó A1 _{FL}
Mortero con agentes conglomerantes inorgánicos.	A1 ó A1 _{FL}
Cerámica.	A1 ó A1 _{FL}
Tableros de madera maciza	D-s2,d0 ó D _{FL} -s1

Materiales de aislamiento		Reacción al fuego según UNE-13501
Material aislante	Revestimiento	
Arcilla expandida	Desnudo	A1
EPS	Desnudo	E-F
Lana de poliéster	Desnudo	B-s1,d0; B-s2,d0
Lanas minerales	Desnudo	A1/A2-s1,d0
	Velo de vidrio	A2-s1,d0

	Aluminio puro	A1/A2-s1,d0
	Aluminio-papel Kraft	B-s1,d0
	Papel Kraft	F
Perlita expandida	Desnudo	A1
PUR aplicado	Desnudo	Entre E y C-s3,d0
PIR conformado	Desnudo	Entre E y C-s2,d0
PUR/PIR panel	Chapa metálica	D-s3,d0 a B-s3,d0
PUR conformado	Desnudo	E-F
Vermiculita exfoliada	Desnudo	A1
XPS	Desnudo	E-F

Materiales de aislamiento		Según ensayos prenormativos
Material aislante	Revestimiento	
EPS	Mortero de 15mm	B-s1,d0
	Placa de yeso laminado	B-s1,d0
PUR aplicado	Chapa metálica	B-s3,d0
	Placa de yeso laminado	B-s1,d0
	Panel madera	B-s2,d0
	Mortero de 15mm	B-s1,d0
	Enlucido de yeso de 15mm	B-s1,d0
	Fibrocemento 6mm	B-s2,d0
PIR conformado	Chapa metálica	B-s2,d0
	Aluminio puro	B-s2,d0
	Aluminio-papel Kraft	F
PUR conformado	Desnudo	E-F
	Placa de yeso laminado	B-s1,d0

1.4. EXIGENCIA BÁSICA SI 2: Propagación exterior

Esta Sección limita la distancia mínima entre huecos pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas.

Medianerías y fachadas

Los elementos separadores de otro edificio serán al menos EI 120.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan mas del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas, o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18m.

a) Riesgo de propagación horizontal

La distancia de separación con las edificaciones colindantes, de los puntos de la fachada del edificio que no sean al menos EI 60, será como mínimo de 0,50 m.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, la fachada del edificio considerado cumplirá el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas:

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

b) Riesgo de propagación vertical

Para limitar la propagación vertical entre dos sectores la fachada tendrá una franja de 1 m. de al menos EI 60. Los elementos salientes computan.

Cubiertas

En general para limitar la propagación por la cubierta esta tendrá una resistencia EI 60 en una franja de 0,5 m. medida desde el edificio colindante. Si separa sectores de incendios distintos será de 1,0 m.

En edificios distintos o sectores de incendios diferentes, la altura sobre la cubierta con protección EI 60 dependerá de la distancia d a la fachada del hueco de cubierta:

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

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego $B_{ROOF}(t_1)$.

1.5. EXIGENCIA BÁSICA SI 3: Evacuación de ocupantes

Esta Sección del DB-SI trata del cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de Evacuación.

Compatibilidad de los elementos de evacuación

En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m² contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad que figuran en la tabla 2.1 de esta sección, salvo cuando se puedan demostrar otros valores de ocupación. Para determinar la ocupación hay que considerar el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de acuerdo a su actividad y uso previstos. En las zonas de ocupación ocasional y las accesibles únicamente a efectos de mantenimiento, tales como salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc., se considera OCUPACIÓN NULA.

Número de salidas, longitud de recorridos de evacuación.

El número de salidas y la longitud de evacuación se obtienen de la tabla 3.1 de esta sección. Podrán tener una sola salida de evacuación los recintos que cumplan las siguientes condiciones:

- La ocupación no excede de 100 personas
- La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no es mayor de 25m.
- La altura de evacuación no excede de 28m.

Las plantas de los edificios que tienen dos salidas de evacuación deben cumplir:

- La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no es mayor de 50m.
- La longitud de los recorridos hasta llegar a un punto donde existen dos salidas no es mayor de 25m.
- Cuando mas de 50 personas tengan que subir mas de 2m. para salir, se dispondrán de dos salidas de planta con finales distintos.

Dimensionado de los elementos de evacuación

El dimensionado de los elementos de evacuación se realiza conforme la tabla 4.1 de esta Sección , teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.

Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

- Puertas y pasos; $A > P/200 > 0,80$ m. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor de 0,60 m, ni mayor de 1,23 m
- Pasillos; $A > P/200 > 1,00$ m.
- Escaleras no protegidas; Para evacuación descendente $A > P / 160$
Para evacuación ascendente $A > P / (160-10h)$
- Escaleras protegidas; $E < 3 S + 160 A S$. Siendo;
A = anchura del elemento
h = altura de evacuación ascendente
E = suma de los ocupantes asignados a la escalera
S = Superficie útil del recinto

Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Pasos entre filas de asientos. Salas para público

En filas con salida a pasillo por un extremo, el paso será mayor de 0,3 m hasta 7 asientos y 2,5 cm. por cada asiento adicional hasta 12 como máximo.

En filas con salida a pasillo por dos extremos, el paso será mayor de 0,3 m hasta 14 asientos y 1,25 cm. por cada asiento adicional hasta 30. Para más de 30 asientos el paso será mayor de 0,5 m.

Cada 25 filas se dispondrá un paso entre fila mayor de 1,20 m.

Espacio exterior seguro

En el espacio exterior, delante de la salida del edificio, debe existir una superficie de al menos $0,5 \cdot P$ m² dentro de la zona delimitada con un radio $0,1 \cdot P$ m, siendo P el número de personas a evacuar por esa salida.

Vestíbulos de independencia

Los vestíbulos de independencia cumplirán las condiciones que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Las condiciones de ventilación de los vestíbulos de independencia de escaleras especialmente protegidas son las mismas que para dichas escaleras.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o del edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical, tendrán un dispositivo de fácil apertura sin llave y su sistema de cierre no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar.

Para las zonas de oficinas los dispositivos de apertura serán mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE EN 179:2009, para el resto de las zonas, de pública concurrencia, estarán instaladas barras horizontales de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2008.

Para más de 50 personas todas las puertas de evacuación abrirán en el sentido de la evacuación.

Señalización de los medios de evacuación

Se emplearán las señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tienen instalada una señal con el rótulo "SALIDA".
- Las señales con el rótulo "Salida de emergencia" sólo se utilizarán en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispone en el edificio de 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.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispone de las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispone de la señal con el rótulo "Sin salida", en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales están dispuestas de forma coherente con la asignación de ocupantes asignado a esa salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de la Sección 3 del CTE-DB-SI.
- El tamaño de las señales será:
 - 210 x 210 mm., cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
 - 420 x 420 mm., cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
 - 594 x 594 mm., cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.
- Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Para el caso de señales fotoluminiscentes, estas cumplen, en cuanto a características de emisión luminosa, lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

En cuanto a la iluminación, se deberá cumplir lo dispuesto en la Sección SU 4, Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, del Documento Básico del CTE "Seguridad de utilización" (SUA).

Control del humo de incendio

En las zonas de uso aparcamiento, uso Comercial o Pública concurrencia con una ocupación mayor de 1000 personas y atrios con ocupación prevista para más de 500 personas se deberá instalar un sistema de control del humo de incendio.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema puede realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse 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") y EN 12101-6:2005.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Los edificios de uso;

Uso del edificio	Altura de evacuación
Residencial Vivienda	28 m
Residencial Público, Administrativo, Docente	14 m
Comercial, Publica Concurrencia	10 m

Y los aparcamientos con más de 1500 m² de superficie dispondrán de una salida accesible o de una zona de refugio.

Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

Toda planta de salida del edificio dispondrá 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.

1.6. EXIGENCIA BÁSICA SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere 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.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

La dotación de instalaciones de protección contra incendios se determina en función del uso previsto del local conforme la tabla 1.1.

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) están señalizados mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño será:

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

- Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Para el caso de señales fotoluminiscentes, estas cumplen, en cuanto a características de emisión luminosa, 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

Características de instalaciones de protección contra incendios

Extintores portátiles

Deberá disponerse de un extintor por cada 15 metros de recorrido en cada planta desde cualquier origen de evacuación. Se ubicarán preferentemente cerca de las salidas de evacuación, preferiblemente sobre los paramentos verticales, mediante soportes de manera que la parte superior del mismo quede como máximo a 1,70 m. del suelo.

La eficacia del extintor se determina de acuerdo al Anexo III del R.D. 2267/04.

COMBUSTIBLE TIPO A (Sólidos)			COMBUSTIBLE TIPO B (Líquidos)	
Grado de Riesgo del Sector	Eficacia del extintor	Área máxima a proteger (m ²)	Volumen de combustibles en el Sector (1)	Eficacia del extintor
Bajo	21 A	< 600	< 20	113B
Medio	21 A	< 400	20<V<50	113B
Alto	34 A	< 300	50<V<100	144B
			100<V<200	233B

(1) Un extintor más por cada 200 m² o fracción

Bocas de incendio equipadas. Implantación

La disposición de las BIES será tal que todo origen de evacuación quede cubierto por al menos una BIE, considerando que la cobertura de una BIE viene dada por la longitud de su manguera más cinco metros, con lo que resulta para mangueras estándar se tendrá un alcance de 25 m., además entre cada dos BIES cercanas, no puede haber más de 50 metros.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a dos bar ni superior a cinco bar y, si fuera necesario, se dispondrán dispositivos reductores de presión.

Las BIEs deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual si existen, estén situadas a la altura citada. La tubería será de acero con conexión a la red municipal de 2" y ½ de diámetro. La conexión a la manguera será de 25 mm.

Columna seca

Consiste en una columna hueca para uso exclusivo de los bomberos que dispone de bocas de salida en cada planta, toma de alimentación en la fachada donde los bomberos pueden conectar la manguera desde un camión cisterna o desde un hidrante (sin presión suficiente), pasando por una bomba del camión de bomberos, hasta la boca de la columna seca. Este sistema sirve para evitar desplegar muchos metros de manguera de forma innecesaria y, lo más importante, tener que subir rollos de manguera grandes hasta el piso (alto) donde son necesarios.

Sistema de alarma

Estará constituido por los siguientes elementos:

- Pulsadores de incendio. Los pulsadores manuales están constituidos por microrruptor y led de alarma, con sistema de prueba y rearme manual de modo que no se precisa reemplazar el cristal después de su uso, al estar dotado con una llave que permite el correcto posicionamiento de la placa de acción del pulsador una vez ha sido utilizado. Al activarse se abre el hueco de la cerradura y se pone en posición de rearme y, cuando está activado, la cerradura se protege con una placa para evitar que se obstruya el agujero. En estado de señalización, posee la indicación de "fuego" en la parte superior del cristal distinguiéndose de otros tipos de pulsadores, como por ejemplo los de alumbrado. Cuando un pulsador está activado aparece el distintivo de "activado" en la parte superior del cristal. La ubicación del pulsador garantiza que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar el pulsador, no supera los 25 metros.

- Sirenas interiores de incendios. Construida en plástico ABS color rojo, con campana de 6", provista de microrruptor para activar el mecanismo de sonido con un nivel acústico de 90 dB. Tensión de alimentación de 12 ó 24 V.

- Sirena exterior bitonal. Para la señalización óptica y acústica del incendio fabricada en caja metálica pintada en color rojo y serigrafiada en negro con la indicación de "fuego". Bitonal, con doble altavoz. Nivel sonoro de 130 dB.

Sistema de detección de incendio

El sistema se compone de una serie de sensores y un equipo interconectado asociado que detecta la presencia de fuego y emite una señal de calor o activa automáticamente la alarma. Los detectores pueden ser de los siguientes tipos:

- Detectores de incendios termovelocimétricos. Tienen como misión detectar el incendio con tanta rapidez como sea posible y sin intervención humana, señalizándolo automáticamente en la central de incendios. Su construcción y verificación se efectúa conforme a la norma UNE 23007, teniendo en cuenta los métodos de ensayo del CEA. Son especialmente indicados en un incendio de desarrollo rápido desde su nacimiento, caracterizado por un incremento brusco de la temperatura, con gran desprendimiento de calor, llamas intensas..., no son afectados por el movimiento del aire, y son adecuados en medios en los que se prevea la existencia de humos, polvo...; se fijan sólidamente a su base de forma que no se aflojen con facilidad, colocándose sobre elementos constructivos para evitar vibraciones. Su funcionamiento se basa en el incremento brusco de la temperatura que origina un incendio de desarrollo rápido y que activa la señal de alarma por disparo del detector.

- Detectores de incendios térmicos. Actúan cuando el elemento detector llega a una temperatura predeterminada.

- Detectores ópticos de humos. Se activan con las partículas visibles e invisibles de la combustión. Su funcionamiento se basa en el efecto óptico según el cual, el humo visible que penetra en el aparato, afecta al haz de rayos luminosos generado por una fuente de luz, de forma que varía la luz recibida en una célula fotoeléctrica, y se activa una alarma al llegar a un cierto nivel.

- Detectores iónicos de humos. Se basan en la disminución que experimenta el flujo de corriente eléctrica formada por moléculas de O₂ y N₂ ionizadas por una fuente radiactiva entre dos electrodos, al penetrar los productos de combustión de un incendio. Estos detectores detectan partículas visibles e invisibles generadas por la combustión y su mayor eficacia se encuentra para tamaños de partículas entre 1 y 0,01 micras. Las partículas visibles tienen un tamaño de 4 a 5 micras y tienden a caer por gravedad excepto en el caso de que haya una fuerte corriente turbulenta en la columna que forma la llama. Según la fuente radiactiva se dividen en detectores iónicos de partículas alfa y de partículas beta. Los detectores que contienen una fuente radiactiva deben cumplir la Orden del Ministerio de Industria de 20 de Marzo de 1975 (B.O.E. de 1 de Abril) sobre Normas de Homologación de Aparatos Radiactivos.

Sistema automático de extinción

Dispositivo que detecta automáticamente un incendio y lleva a cabo la descarga del agente extintor en o sobre el fuego. Los más comunes son los sistemas de extinción por rociadores y agua pulverizada.

1.7. EXIGENCIA BÁSICA SI 5: Intervención de los bomberos

Aproximación a los edificios

1. Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra deben cumplir las condiciones siguientes:

- Anchura libre mínima 3,5 m
- Altura mínima libre o gálibo 4,5 m
- Capacidad portante del vial 20 kN/m²

2. En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m., con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Entorno de los edificios

El edificio debe disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que están situados los accesos:

- Anchura mínima libre 5 m
- Altura la del edificio
- Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
 - edificios de hasta 15 m. de altura de evacuación 23 m.
- Distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar a todas sus zonas 30m
- Pendiente máxima 10%
- Resistencia al punzonamiento del suelo 100kN sobre 20 cm ϕ
- La condición del punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro mayores de 0,15 x 0,15 m
- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario, árboles u otros obstáculos. Las zonas de la fachada donde se prevea el acceso con escaleras o plataformas debe mantener libre de elementos que las obstaculicen.
- Si el edificio dispone de columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m. de distancia
- En las vías de acceso sin salida de mas de 20 m. se dispondrá un espacio para la maniobra de los vehículos de bomberos

Accesibilidad por fachadas

Los huecos de las fachadas previstos para acceder desde el exterior deben cumplir_

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio de forma que el alfeizar respecto al nivel de planta no esté por encima de 1,20m
- Las dimensiones de los huecos deben ser, al menos, de 0,80 x 1,20 m. La distancia entre huecos no debe ser mayor de 25 m.
- No se deben instalar en la fachada elementos que dificulten la accesibilidad al interior, a excepción de los elementos de seguridad situados en huecos a menos de 9m de altura

1.8. EXIGENCIA BÁSICA SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

1.9. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE AL RIESGO DE INCENDIO

Las medidas preventivas tienen por objeto fijar las medidas o tomar para reducir el riesgo de incendio en el local, así como preparar al personal para reaccionar y tomar decisiones adecuadas y serenas ante un siniestro.

Se tomarán por lo tanto las siguientes medidas preventivas:

- Se señalizarán debidamente las salidas.
- Los medios de extinción manual son, de acuerdo al proyecto presentado, los siguientes:
 - Extintores móviles (polvo polivalente y CO₂).
- Todos ellos estarán bien visibles y libres de obstáculos
- Se realizará la conservación periódica de las instalaciones y medidas de prevención y protección contra incendios.
- Se cuidará que los itinerarios de evacuación se encuentren en todo momento sin obstáculos.
- Se mantendrá el alumbrado de señalización en funcionamiento, y los sistemas de extinción en perfectas condiciones de utilización.
- Se cuidará que los aparatos eléctricos no indispensables se apaguen y desconecten al final de la jornada.
- Se cuidará que la instalación eléctrica se encuentre en buen estado.
- Se mantendrán en perfecto estado las llaves generales de agua y los interruptores generales de energía eléctrica. Responsabilizarse de que todos los empleados conozcan la situación de los equipos de extinción, así como la forma de accionarlos.
- Se encargará de difundir entre los empleados, las normas de actuación ante un foco de incendio.

1.10. PLAN DE ACTUACIÓN EN CASO DE INCENDIO

Cuando se declare un incendio, la primera medida a tomar será la de evacuar el personal que exista en el interior del edificio y dar la señal de alarma para obtener las ayudas necesarias del cuerpo de bomberos. También es importante aplicar rápidamente las medidas de extinción, cuando el fuego sea pequeño empleando los extintores.

La utilización de un extintor solamente es efectiva en los primeros momentos del fuego.

La duración de un extintor apagando un incendio puede variar entre 20 y 60 seg. Por lo tanto es importante no hacerlo funcionar hasta no estar cerca del fuego, aplicando su contenido a la base de las llamas. Una vez apagada la llama no se puede dar la espalda al lugar del fuego; se debe uno retirar conservando la vista en el lugar del incendio, ya que la llama puede reavivarse.

Los extintores colocados serán de polvo polivalente, adecuados para los fuegos habituales (A, B y C). Para fuegos en aparatos bajo tensión eléctrica se emplearán preferentemente el extintor CO₂.

Actuaciones recomendadas en función del tipo de fuego:

- Tipo de fuego A (Fuego de materiales sólidos): emplear extintor de polvo polivalente.
- Tipo de fuego B (fuegos de líquidos o sólidos que por la acción del calor pasan a estado líquido y sólidos grasos). Emplear extintor de polvo polivalente. Ahogar el fuego con tapadera. Si existe fuente de calor que aumente el calor del líquido, cerrarla.
- Tipo de fuego C (fuego de gases). Retirar la llama de cualquier objeto que pueda inflamarse. Extintor a emplear, polvo polivalente.
- Tipo de fuego D (fuegos tipo eléctrico). Desconectar el cuadro general (con las luces de emergencia puede verse lo suficiente para actuar). Emplear preferentemente extintores CO₂, nunca agua a chorro.

Se tendrá en lugar visible una relación de los teléfonos de interés (policía, bomberos, etc).

Se evitará la entrada de aire para evitar avivar el fuego.

Se extraerá el humo para facilitar la respiración.

Si hay mucho humo se debe humedecer un paño y respirar a través de él. Si es necesario, tirarse al suelo, y reptar hasta la puerta o salida más próxima, cuidando de cerrarla al salir.

Si se prende la ropa, no se debe correr sino tirarse al suelo y revolcarse para que el fuego se ahogue. Cubrirse con una manta o similar que abrigue del fuego.

1.11. SOLUCIÓN ADOPTADA

Para garantizar la protección contraincendios de este local se disponen:

Extintores. Extintores manuales de polvo polivalente de 9 Kg y extintores de CO₂ de 5 Kg repartidos por el local.

Tipo de extintor	Cantidad	Eficacia	Situación
Polvo polivalente	8	34A-144B	Ver plano
CO ₂	1	89B	Ver plano

Todos estos equipos están señalizados con su señal fotoluminiscente correspondiente.

2. CÁLCULOS

El objeto del presente anexo es la descripción, justificación, cumplimiento de normativa y cálculos de la Instalación de Protección contra Incendios del local docente reseñado en este proyecto.

2.1. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI 1: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Los sectores de incendio del local son los indicados en el cuadro adjunto. Sus elementos compartimentadores cumplen lo indicado en este apartado del Documento Básico.

Sector	Superficie construida (m ²)		Uso previsto	Resistencia al fuego del elemento compartimentador		Ocupación prevista	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Establecimiento docente en su totalidad	2500	661,34	Docente	EI 180	EI 180	-	100

Local en planta baja de uso docente (aulas de formación en mecánica del automóvil). Incluye un local de riesgo especial. Resistencia al fuego requerida EI 180. Puertas de paso entre sectores al menos de 2 x EI₂ 45-C5. Distancia máxima de recorrido hasta puerta de salida <25 m.

Paredes interiores de fabrica de bloque termoarcilla de 14 cm. + lana de roca + tabique de ladrillo hueco simple de 5 cm., enlucido con yeso por ambos lados. REI 180. Puertas de paso entre sectores de comunicación con el resto del edificio 2xEI₂ 60-C5. El techo es una cubierta no destinada a actividad alguna, ni previsto para evacuación.

Uso del local

Uso Docente

Ascensores

No hay ascensores en el presente local.

Locales de riesgo especial

Por disponer de dos talleres de formación en mecánica de automóvil pegados entre sí, y destinados al mismo uso, ambos constituyen un único local de riesgo especial.

Uso previsto del local	Tamaño del Local			Tipo de Riesgo
	Superficie construida (m ²)	Altura (m)	Volumen construido (m ³)	
Taller 1	200,8	4,5	903,6	Alto
Taller 2	301,3	4,5	1355,8	Alto
Total	502,1	4,5	2259,5	

Se dispone de vestíbulo de independencia a la entrada de ambos talleres.

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

Se aplican las soluciones señaladas en la tabla adjunta:

Norma	Proyecto	
Continuidad de la compartimentación contra incendios en los espacios ocultos	X	Espacios ocultos compartimentados respecto de los espacios ocupables al menos con la misma resistencia al fuego que la compartimentación contra incendios exigida.
		No hay registros para mantenimiento
Cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3, d2. BL-s3, d2 o mejor.	X	No hay cámaras de este tipo
		Todos los materiales incluidos en las cámaras no estancas son de clase de reacción al fuego B-s3, d2. BL-s3, d2 o mejor.
		El desarrollo vertical de estas cámaras está limitado a 10 m
Puntos en los que la compartimentación es atravesada por elementos de instalaciones		No hay pasos a través de los elementos de compartimentación de sección superior a 50 cm ²
		Se dispone 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: Compuerta cortafuegos automática / Dispositivo intumescente de obturación.
	X	Se disponen elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado cuando la sección es superior a 50 cm ² .

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Se muestra cuadro comparativo del cumplimiento de las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Situación del elemento		Norma	Proyecto	
			Material	Clasificación
Zonas ocupables	Suelos	E _{FL}	Terrazo microgramo. Baldosa cerámica de gres.	A1 _{FL}
	Paredes	C-s2,d0	Alicatado con plaqueta cerámica	A1 _{FL}
			Enlucido de yeso y pintado	A1
	Techos	C-s2,d0	Falso techo de pladur en baños y vestíbulo	B-s1,d0

Pasillos y escaleras protegidos	Suelos	C _{FL} -s1	No hay elementos de este tipo	-
	Paredes	B-s1,d0	No hay elementos de este tipo	-
	Techos	B-s1,d0	No hay elementos de este tipo	-
Recintos de riesgo especial	Suelos	B _{FL} -s1	Hormigón con resina epoxi	A1 _{FL}
	Paredes	B-s1,d0	Enlucido de yeso y pintado.	A1
	Techos	B-s1,d0	Placa de Hormigón	A1 _{FL}
Aparcamientos	Suelos	B _{FL} -s1	No hay elementos de este tipo	-
	Paredes	B-s1,d0	No hay elementos de este tipo	-
	Techos	B-s1,d0	No hay elementos de este tipo	-
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	Suelos	B _{FL} -s2	No hay elementos de este tipo	-
	Paredes	B-s3,d0	No hay elementos de este tipo	-
	Techos	B-s3,d0	No hay elementos de este tipo	-

Por lo tanto la resistencia al fuego de los elementos constructivos empleados es mayor que la requerida por la Norma

2.2. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI 2: Propagación exterior

Fachadas				
Distancia horizontal (m) si EI < 60			Distancia vertical (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
0	3	> 3 m con edificio enfrente	1,00	No hay plantas superiores
-	-	-		

Los elementos verticales separadores del exterior son de fábrica de bloque termoarcilla de 14 cm. + lana de roca + tabique de ladrillo hueco simple de 5 cm., enlucido con yeso por el interior y con chapa de acero por el exterior EI > 60. No hay plantas superiores.

Cubiertas				
Anchura franja de protección		Encuentro entre fachada y cubierta		
Norma Distancia d (m)	Proyecto	Distancia d (m)	Norma altura h (m)	Proyecto
0,5	No hay plantas superiores	-	-	-

No hay plantas superiores ni edificios colindantes. La cubierta es de Forjado de de prelosas de hormigón REI > 60.

Materiales de la cubierta

Elemento de cubierta	Norma	Proyecto
Claraboyas	B _{ROOF} (t1)	No hay elementos de este tipo
Lucernarios	B _{ROOF} (t1)	No hay elementos de este tipo
Elementos de ventilación	B _{ROOF} (t1)	No hay elementos de este tipo

Medianerías
El conjunto edificatorio constituye un edificio tipo B, separado de otros por una distancia inferior a 3 m.

2.3. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI 3: Evacuación de ocupantes

El local no está integrado en un edificio. Es de uso docente. Dispone de dos salidas diferentes. La superficie construida es inferior a 1500 m².

Cálculo de ocupación

Para la determinación del número de personas se tuvieron en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del CTE-DB-SI. En las zonas de ocupación ocasional y las accesibles únicamente a efectos de mantenimiento, tales como salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc., se considera OCUPACIÓN NULA. Aplicando el criterio de no simultaneidad, el vestíbulo, el acceso, los aseos y los almacenes se consideran locales de ocupación nula. Cuando los alumnos estén en los talleres no pueden estar en el acceso, el vestíbulo, los aseos o los almacenes y viceversa.

TIPO DE ZONA	RATIO m²/pers	DEPENDENCIA	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE (m²)	AFORO (PERSONAS)
Salones, Bares	1		0,0		
		Superficie parcial		0,0	0,0
Restaurantes, Aulas	1,5		0,0		
		Superficie parcial		0,0	0,0
Vestíbulos, Zonas de uso público	2	Vestíbulo	18,7		
		Acceso	14,2		
		Superficie parcial		32,9	0,0
Aseos, Comercial, Vestuarios	3	Aseos	38,6		
		Superficie total		38,6	0,0
Aulas de Prácticas	5	Taller 1	199,7		
		Taller 2	299,0		
		Superficie parcial		498,7	99,7
Administrativo;	10		0,0		
		Superficie parcial		0,0	0,0
Almacenes;	40	Almacén General	20,9		
		Almacén Taller 1	10,7		
		Almacén Taller 2	10,7		
		Superficie parcial		42,3	0,0
Instalaciones	0		0,0		
		Superficie parcial		0,0	0,0
Pasillos y zonas alternativas	0				
		Superficie parcial		0,0	0,0
TOTAL SUPERFICIE (m²)			612,5		
TOTAL OCUPACIÓN (Personas)			99,7		

Recorridos de evacuación. Salidas. Anchura de puertas y pasos de salida

Analizamos los recorridos de evacuación, la anchura de las puertas y pasos de salida que deben ser mayores que P/200 (es decir 0,66 m.), y no menores de 0,8 m. Como la ocupación es inferior a 100 personas sería suficiente con una salida, sin embargo cada taller tiene sus salidas específicas. En los Talleres 1 y 2 la longitud interior de los recorridos de evacuación dentro del recinto es menor de 25 m. (Nota 1). Ningún recorrido en total es superior a 25 m. No hay evacuación descendente.

Recorrido de evacuación /salida	Zonas afectadas	Longitud máxima (m)		Anchura de salidas (m)	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
S1	Aseos	< 25	14,7	0,8	1,6
S1	Vestíbulo	< 25	9,7	0,8	1,6
S1	Acceso	< 25	4,6	0,8	1,6
S3	Taller 1	< 25	21,6	0,8	0,8
S2	Taller 2	< 25	20,6	0,8	0,8
S1	Taller 2	<25	22,1	0,8	1,6

Número de personas que utilizan la puerta S1 = 29,9 < 50. (50% del taller 2). Puerta de salida de doble hoja abatible con eje de giro vertical abriendo en sentido de la evacuación. Dispondrá de barra horizontal de empuje conforme UNE 1125:2009, en la hoja activa. Anchura total 1,60 m. La anchura de la parte móvil debe ser mayor de 0,8 y menor de 1,23 m.

Número de personas que utilizan la puerta S2 = 29,9 < 50. (El 50% del taller 2). Puerta de salida de una hoja integrada en el Portón del Taller 2. Tendrá marcado CE de conformidad de acuerdo con UNE-EN 13241-1. Su instalación y mantenimiento será conforme UNE-EN 12635.

Número de personas que utilizan la puerta S3 = 39,9 < 50. (Todo el taller 1). Puerta de salida de una hoja integrada en el Portón del Taller 1. Tendrá marcado CE de conformidad de acuerdo con UNE-EN 13241-1. Su instalación y mantenimiento será conforme UNE-EN 12635.

Anchura de pasillos y rampas

La anchura de los pasillos y rampas será mayor que p/200 en cualquier caso $\geq 1,00$ m

Nombre del elemento de evacuación	Tipo	Ocupantes que lo utilizan	ANCHURA (m)	
			Norma	Proyecto
Pasillos de circulación	Pasillo recorrido S1	79,8	1	2,7
Rampa	No existe este elemento	-	1	-

Espacio exterior seguro

Número de personas a evacuar 131 > 50. En el espacio exterior delante de la salida del edificio existe una superficie de al menos $0,5 \cdot P \text{ m}^2$ dentro de la zona delimitada con un radio 0,1.P

Salidas al exterior del edificio	Ocupantes de la utilizan	Superficie (m ²)		Radio (m)	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Salida al exterior	99,7	49,8	> 49,8	9,97	> 9,97

El local tiene salida directa por la fachada Sur al exterior.

Vestíbulos de independencia

Vestíbulo de independencia	Recintos que acceden al mismo	Resistencia al fuego del vestíbulo		Ventilación				Puertas de acceso		Distancia entre puertas (m)	
				Natural (m²)		Forzada					
		Nor.	Proy.	Nor.	Proy.	Nor.	Proy.	Norm.	Proy.	Norm.	Proy.
	Aseos, Taller 1, Taller 2	EI-180	EI-180	-	-	-	-	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5	0,50	5,5

Al ser locales de riesgo especial se dispone de un vestíbulo de independencia entre ambos. Las paredes de este vestíbulo son de $\frac{1}{2}$ pie de ladrillo hueco doble e = 12 cm, enfoscado por los dos lados EI 120. Las puertas son de EI₂ 60-C5 y 0,8 m. de ancho. No se precisa ventilación.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

La ocupación máxima del presente local es superior a 50 personas, las puertas abrirán en el sentido de la evacuación.

Señalización de los medios de evacuación

El local dispone de rótulos fotoluminiscentes con la señal de salida sobre las puertas de salida. Se disponen de señales indicativas de dirección en los recorridos y en particular en los cambios de dirección (ver plano recorridos de señalización y evacuación). Las señales de evacuación empleadas son las definidas en la norma UNE 23034:1988. Su situación figura en el Plano “Señalización y evacuación”.

El tamaño de las señales será de 420 x 420 mm. Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Para el caso de señales fotoluminiscentes, estas cumplen, en cuanto a características de emisión luminosa, lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

Alumbrado de emergencia

Según el RSCIEI (16, anexo III), el sector de incendio necesita instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, al tener una ocupación superior a 25 personas. El cálculo de esta iluminación figura en la parte correspondiente al Cálculo del Alumbrado de emergencia y se refleja en los planos.

Control del humo de incendio

Sector	Uso	Ocupación total Superficie construida (m ²)	Ocupación personas	Control de humo de incendio	
				Norma	Proyecto
Sector único	Docente	658,7	99,7	No	No

No se requiere en este caso ya que la ocupación es inferior a 1000 personas

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Sector	Uso	Altura de evacuación		Medidas a adoptar	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sector único	Docente	> 14m	0	Salida de planta accesible a sector alternativo	-

En este caso la altura de evacuación descendente es menor de 14 m. No es aplicable

2.4. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

En la tabla siguiente figuran las exigencias normativas en cuanto a las instalaciones de protección contra incendios y las que se instalarán:

EXIGENCIAS DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		
Uso previsto	Altura de evacuación (m)	
	Ascendente	Descendente
Docente	0	0

Elemento	Norm.	Proy.	Condiciones para el uso Docente
Extintores portátiles	SI	SI	A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación, en baños, vestíbulo y acceso En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB el recorrido se reduce a 10 m.

BIE'S	NO	NO	Si la superficie excede de 2.000 m ² En zonas de riesgo especial debido a combustibles sólidos.
Columna seca	NO	NO	Si la altura de evacuación excede de 24 m. <u>Nota:</u> Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.
Sistema de alarma	NO	NO	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² <u>Nota:</u> El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva (ver definición en el Anejo SUA A del DB SUA).
Sistema de detección	NO	NO	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	NO	NO	Si la altura de evacuación descendente es >28 m., o la ascendente de 6 m. Uno para densidades > 1p/5 m ² y superficie comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . 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. <u>Nota:</u> Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua
Sistema automático de extinción	NO	NO	En edificios cuya altura de evacuación sea superior a 80 m.
Ascensor de emergencia	NO	NO	En plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m.
En caso de precisar otro tipo de instalaciones de protección (por ej. ventilación forzada de garaje, extracción de humos de cocinas industriales, sistema automático de extinción, ascensor de emergencia, hidrantes exteriores etc.), consígnese en las siguientes casillas el sector y la instalación que se prevé.			

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contraincendios se señalan con:

Medio de protección	Elemento señalizador	Dimensiones (mm)
Extintor	Señal fotoluminiscente s/ UNE 23033-1	420 x 420
Pulsador de emergencia	Señal fotoluminiscente s/ UNE 23033-1	420 x 420
Sirena interior	Señal fotoluminiscente s/ UNE 23033-1	420 x 420

Características de instalaciones de protección contra incendios

Extintores portátiles

Para este local, de modo general, se dispone un extintor en el exterior del local y uno por cada 10 metros de recorrido en cada zona de riesgo especial desde cualquier origen de evacuación.

Tipo de extintor	Cantidad	Eficacia	Situación
Polvo polivalente	8	34A-144B	Ver plano
CO2	1	89B	Ver plano

Bocas de incendio equipadas. Implantación

Aunque se trata de un local con riesgo especial los combustibles que se pueden tener son líquidos, gasolina y disolventes. No se precisa de Bocas de Incendio Equipadas (BIEs).

Columna seca

No es necesaria la instalación de este tipo de elemento ya que la altura de evacuación es inferior a 24 m.

Sistema de alarma

No es obligatorio este tipo de instalación pues la superficie construida es inferior a 1000 m².

Sistema de detección de incendio

La superficie construida del sector excluyendo aseos y zonas de ocupación nula es menor de 2000 m², por lo tanto no es necesario disponer de sistemas de detección de incendio aunque sea de riesgo alto.

Sistema automático de extinción

El local es de planta baja. No es obligatorio este tipo de instalación.

2.5. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI 5: Intervención de los bomberos

De acuerdo con el último párrafo del apartado "II. Ámbito de aplicación" del DB-SI este apartado no es de aplicación en el presente caso, puesto que el proyecto de edificación no contempla elementos de urbanización adscritos al edificio.

Los bomberos dispondrán de los viales públicos lindantes con el edificio para realizar las maniobras de aproximación e intervención.

Entorno de los edificios

Se dispone en el entorno del edificio de espacios de aparcamiento que los equipos de bomberos podrán emplear para su intervención.

El edificio no se encuentra situado en una zona limítrofe o interior a un área forestal.

Accesibilidad por fachadas

La altura de evacuación descendente del edificio es menor que 9 m, por lo que este apartado no será de aplicación.

2.6. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de la estructura del edificio viene dada en función del uso del sector de incendios considerado y de la altura de evacuación del edificio.

En nuestro caso sería:

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado			elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto
Todo el local	Docente	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-180	> R-180

El local es de uso Docente y contiene una zona de riesgo especial alto.

2.7. INSTALACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las instalaciones cumplirán las exigencias establecidas en el RD 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. La empresa instaladora autorizada aportará certificado del cumplimiento de este reglamento. Se han ejecutado las instalaciones que figuran en la tabla siguiente:

TIPO DE INSTALACIÓN			PREVISIÓN DE INSTALACIÓN	NÚMERO Y DISPOSICIÓN
Sistema de detección automático			NO	No procede
Sistema manual de alarma			NO	v. planos adjuntos de instalaciones contra incendios
Sistema de comunicación de alarma			NO	No procede
Sistema de abastecimiento de agua contra incendios	BIE	NO	NO	v. planos adjuntos de instalaciones contra incendios
	Hidrantes	NO		
	Agua pulverizada	NO		
	Espuma	NO		
	Rociadores automáticos	NO		
Sistema de almacenamiento de agua			NO	No procede
Sistema de hidrantes exteriores			NO	No procede
Extintores portátiles			SÍ	ver planos adjuntos de instalaciones contra incendios
Bocas de incendios equipadas			NO	No procede
Sistemas de columna seca			NO	No procede
Sistema de rociadores automáticos de agua			NO	No procede
Sistema de extinción por polvo			NO	No procede
Sistema de extinción por agentes extintores gaseosos			NO	No procede

Las instalaciones cumplirán las exigencias establecidas en el RD 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. La empresa instaladora autorizada aportará certificado del cumplimiento de este reglamento.

Se señalización existente en el local es la que figura en la tabla siguiente:

TIPO DE SEÑALIZACIÓN	PREVISIÓN DE SEÑALIZACIÓN	NÚMERO Y DISPOSICIÓN
Salidas de uso habitual o de emergencia	SÍ	ver planos adjuntos de señalización y evacuación
Recorridos de evacuación hacia la salida de emergencia más próxima	SI	
Medios de protección contra incendios de utilización manual	SÍ	

2.8. RIESGO FORESTAL

En cuanto al Riesgo de fuego forestal, al situarse la instalación en una zona prácticamente urbana sin apenas masas arbóreas en sus proximidades no se considerara este apartado.

2.9. PLAN DE REVISIONES

Los equipos de extinción serán revisados de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/93.