

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE

RD.314/2006. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- DB-SI: Su justificación se adjunta en el apartado 1 Cumplimiento de la Seguridad en caso de incendio en el Proyecto Basico y de Ejecución.
- DB-HE: Su justificación se adjunta en el apartado 2 Cumplimiento del Ahorro de energía en el Proyecto Basico y de Ejecución.
- DB-HS: Su justificación se adjunta en el apartado 3 Cumplimiento de la Salubridad en el Proyecto Basico y de Ejecución.
- DB-SUA: Su justificación se adjunta en el apartado 4 Cumplimiento de Seguridad de utilización y accesibilidad en el Proyecto Basico y de Ejecución.
- DB-HR: Su justificación se adjunta en el apartado 5 Cumplimiento de Proteccion Frente al Ruido en el Proyecto Basico y de Ejecución.

1. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB – SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

Introducción.

I Objeto

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 de que los usuarios de un edificio sufran 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.

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

1.1. 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	El245-C5	2xEl230-C5	2xEl245-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 El 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
	Fibro cemento 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

1.2. 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.

No es de aplicación en el presente proyecto

a) Riesgo de propagación horizontal

No es de aplicación en el presente proyecto

b) Riesgo de propagación vertical

No es de aplicación en el presente proyecto

Cubiertas

No es de aplicación en el presente proyecto

1.3. 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.

Calculo 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. Par 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 m. 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 P m² dentro de la zona delimitada con un radio 0,1 · 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.

1.4. 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 (l)	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 microinterruptor y led de alarma, con sistema de prueba y recarga 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 recarga 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 microinterruptor 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.

1.5. 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

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

No es de aplicación en el presente proyecto

1.7. 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.

1.8. 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.

1.9. SOLUCIÓN ADOPTADA

Para garantizar la protección contraincendios de este local se disponen:

Extintores. Extintores manuales de polvo polivalente de 9 Kg

Tipo de extintor	Cantidad	Eficacia	Situación
Polvo polivalente	4	34A-144B	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
Antiguo GIMNASIO (Uso Actual Docente)	4.000	359,95	Docente	El 60	El 60	-	80
AULAS 101-102 (Uso Actual Docente)	4.000	127,09	Docente	El 60	El 60	-	29

Las actuaciones a relizar son de adecuación interior de espacios sin cambiar el uso del edificio. Y como ninguna de ellas supera los 4.000 m2 no debe ser un sector de incendios separado

Uso del local

Uso Docente

Ascensores

No hay ascensores en el presente local.

Locales de riesgo especial

No es de aplicación en el presente proyecto

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}	Linoleo Tipo Seipolan. Vinílico Alta Resistencia	A1 _{FL}
	Paredes	C-s2,d0	Alicatado con plaqueta cerámica	A1 _{FL}
			Enlucido de yeso y pintado	A1
	Techos	C-s2,d0	Falso Techo Acustico Falso Techo Hidrofugo en Aseos	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	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	-
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 E _l < 60			Distancia vertical (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
0	3	> 3 m con edificio enfrente	1,00	No hay plantas superiores
-	-	-		

No es de aplicación en el presente proyecto

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 es de aplicación en el presente proyecto

Materiales de la cubierta

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, y los aseos 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.

CUADRO OCUPACION ANTIGUO GIMNASIO:

TIPO DE ZONA	DEPENDENCIA	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE (m²)	AFORO (PERSONAS)
Vestíbulos, Zonas de uso público	Distribuidor 1	18,66		
	Distribuidor 2	11,70		
	Superficie parcial		30,36	0,00
Aulas de Prácticas	Aula Nº1	82,56		
	Aula Nº2	107,72		
	Aula Nº3	58,62		
	Superficie parcial		248,90	78,00
Aseos	Aseos 1	12,34		
	Aseos 2	12,83		
	Superficie total		25,17	0,0
Almacenes;	Almacen 1	22,78		
	Almacen 2	32,74		
	Superficie parcial		55,52	2,00
TOTAL SUPERFICIE (m²)			359,95	
TOTAL OCUPACIÓN (Personas)				80,00

CUADRO OCUPACION AULA 101-102:

TIPO DE ZONA	DEPENDENCIA	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE (m²)	AFORO (PERSONAS)
Aulas de Prácticas	Aula Laboratorio	94,32		
	Superficie parcial		94,32	26,00
Administrativo;	Despacho	32,77		
	Superficie parcial		32,77	4,00
TOTAL SUPERFICIE (m²)			127,09	
TOTAL OCUPACIÓN (Personas)				30,00

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.

CUADRO RECORRIDOS DE EVACUACION. ANTIGUO GIMNASIO

Recorrido de evacuación /salida	Zonas afectadas	Longitud máxima (m)		Anchura de salidas (m)	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
S1	Aula 1	< 25	18.15	0.8	1.66
S1	Aula 3	< 25	24.45	0.8	1.66
S1	Aseo 1	< 25	13.35	0.8	1.66
S1	Aseo 2	< 25	11.46	0.8	1.66
S2	Aula 2	< 25	16.00	0,8	1.66

CUADRO RECORRIDOS DE EVACUACION. AULAS 101-102

Recorrido de evacuación /salida de planta	Zonas afectadas	Longitud máxima (m)		Anchura de salidas (m)	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
A Salida de Planta	Laboratorio	< 25	22.36	---	---

Anchura de pasillos y rampas

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

CUADRO ANCHURA DE PASILLOS Y RAMPAS. ANTIGUO GIMNASIO

Nombre del elemento de evacuación	Tipo	Ocupantes que lo utilizan	ANCHURA (m)	
			Norma	Proyecto
Pasillos de circulación	Distribuidor - S1	54	1	2,00
Rampa	Existe	54	1	1,50
Salida de Aula	Aula 2	26	-	-

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 $0,5.P \text{ m}^2$ dentro de la zona delimitada con un radio $0,1.P$

SALIDAS ANTIGUO GIMNASIO

Salidas al exterior del edificio	Ocupantes de la utilizan	Superficie (m ²)		Radio (m)	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Salida al exterior 1	54	49,8	> 49,8	9,97	> 9,97
Salida al exterior 2	26	49,8	> 49,8		

La antigua nave de talleres tiene dos salidas al exterior

Vestíbulos de independencia

No es de aplicación en el presente proyecto

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
Antiguo GIMNASIO (Uso Actual Docente)	Docente	359,95	80	No	No
AULAS 101-102 (Uso Actual Docente)	Docente	127,09	29	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
Aulas 101-102	Docente	> 14m	3.50	Salida de planta accesible a sector alternativo	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	3,00

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 contra incendios 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.

CUADRO EXTINTORES ANTIGUO GIMNASIO

Tipo de extintor	Cantidad	Eficacia	Situación
Polvo polivalente	3	34A-144B	Ver plano

CUADRO EXTINTORES AULA 101-102

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

Bocas de incendio equipadas. Implantación

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 estructura de las zonas donde se actúa cumple R60, se trata de estructura de hormigón armado.

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	No procede instalaciones contra incendios
Sistema de comunicación de alarma			NO	No procede
Sistema de abastecimiento de agua contra incendios	BIE	NO	NO	No procede
	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 considerará 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.

2. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB –HE (AHORRO DE ENERGÍA)

Introducción.

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": *"Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. 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 "Ahorro de energía"."*

Las Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) son las siguientes:

- Exigencia básica HE 0: Limitación de consumo energético
- Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética
- Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
- Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

2.1 Sección HE 0. Limitación de Consumo Energético

Ámbito de aplicación

Esta sección no es de aplicación en el presente proyecto

2.2 Sección HE 1. Limitación de demanda energética

Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en:

- a) Edificios de nueva construcción.
- b) Intervenciones en edificios existentes: (Caso de este proyecto)**

Cuando la intervención produzca modificaciones en las condiciones interiores o exteriores de un elemento de la envolvente térmica que supongan un incremento de la demanda energética del edificio, las características de este elemento se adecuarán a las establecidas en este Documento Básico.

- ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen Construido.
 - **reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio.**
1. En las obras de reforma en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio y en las destinadas a un cambio de uso característico del edificio se limitará la demanda energética conjunta del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de referencia. **No se renuevan mas del 25% de la superficie de la envolvente térmica en este proyecto.**
 2. En las obras de reforma no consideradas en el caso anterior, los elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente, cumplirán las limitaciones establecidas en la tabla 2.3. Cuando se intervenga simultáneamente en varios elementos de la envolvente térmica, se podrán superar los valores de transmitancia térmica de dicha tabla si la demanda energética resultante fuera igual o inferior a la obtenida aplicando los valores de la tabla a los elementos afectados. **Cumple con la tabla 2.3.**
 3. En edificios de uso residencial privado, la transmitancia térmica de las nuevas particiones interiores o aquellas que sean objeto de sustitución no superará los valores de la tabla 2.4 cuando estas delimiten las unidades de uso residencial privado de otras de distinto uso o de zonas comunes del edificio, y los de la tabla 2.5 cuando delimiten unidades de uso residencial privado entre sí.
- cambio de uso. **No se trata de un edificio de uso privado.**

Se excluyen del campo de aplicación:

- a) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m²;
- e) las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente;
- f) cambio del uso característico del edificio cuando este no suponga una modificación de su perfil de uso.

- Justificación del cumplimiento de la exigencia

Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

- a) definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio;
- b) descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios, incluidas las propiedades higrótérmicas de los elementos;
- c) perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables;
- d) procedimiento de cálculo de la demanda energética empleado para la verificación de la exigencia;
- e) valores de la demanda energética y, en su caso, porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia, necesario para la verificación de la exigencia;
- f) características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio.

- Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de condensaciones intersticiales, los documentos de proyecto han de incluir su verificación.

2.3 Sección HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto del edificio*. **No es de aplicación en el presente proyecto.**

2.4 Sección HE 3. Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

La justificación de esta exigencia básica se desarrolla dentro de la memoria de electricidad e iluminación

- VEEI = 1,74 (menor que 3,5, valor exigido para locales de uso docente).
- Sistema de Control. Se hace necesaria la instalación de un sistema de control que cumpla lo siguiente:

a) Toda zona dispondrá de un sistema de encendido y apagado manual.

b) En los servicios el sistema de encendido y apagado será automático mediante detectores de presencia.

2.5 Sección HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

No es de aplicación en el presente proyecto.

2.6 Sección HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

No es de aplicación en el presente proyecto.

3. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB HS (SALUBRIDAD)

Introducción

Tal y como se expone en "objeto" del DB-HS.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. 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 "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Las Exigencias básicas de salubridad (HS) son las siguientes:

- Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad
- Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos
- Exigencia básica HS 3: Calidad del Aire Interior
- Exigencia básica HS 4: Suministro de Agua
- Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

3.1 Sección HS 1 Protección frente a la humedad

No es de aplicación en el presente proyecto.

3.2 Sección HS 2 Recogida y evacuación de residuos

No es de aplicación en el presente proyecto

3.3 Sección HS 3. Calidad del Aire Interior

1. INTRODUCCIÓN

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

La exigencia básica HS3 del Código Técnico no es aplicable a esta actividad porque no está incluido dentro de su ámbito de aplicación: viviendas, almacenes de residuos, trasteros, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes". En consecuencia le aplicaremos las exigencias que establece el RITE. Además, por tratarse de un local de trabajo deberá cumplir el R.D. 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, si este fuera más desfavorable.

2. DISEÑO DE LA VENTILACIÓN SEGÚN EL RITE

El caudal de ventilación se indica en el apartado 1.4.2.2 y siguientes. A efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

Calidad de aire

Calidad del aire	OPTIMA	BUENA	MEDIA	BAJA
Categoría del local	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
Ejemplo	Hospitales, guarderías	Oficinas, museos	Bares, cines	-

En nuestro caso consideraremos IDA 2.

Caudal de aire

Emplearemos la norma DIN 1846 que nos define el número de renovaciones hora del local en función de la actividad desarrollada. Para Aulas establece entre 5 y 7 renovaciones hora. Considerando que la actividad no se realiza de modo continuo durante todo el día, aceptaremos una tasa de 6 renovaciones/hora. Para los aseos los podemos considerar privados y de uso puntual por lo que la tasa sería de 1 renovación/hora. En base a lo expuesto los caudales de aire en las diferentes estancias serían los siguientes, y lo mismo para almacenes:

Local	Dimensiones			Nº renovac. /hora	Volumen (m3)	Caudal (m3 /h)
	Ancho	Largo	Alto			
Aula 1	8.90	8.58	3.00	6,00	229	1.374
Aula 2	9.20	10.71	3.00	6,00	296	1.776
Aula 3	4.68	11.23	3.00	6,00	158	948
Aseos	4.66	4.68	2.5	1,00	55	55
Distribuidor 1	2.03	8.90	3.00	1,00	54	54
Distribuidor 2	2.03	4.70	3.00	1,00	29	29

Filtrado del aire exterior

El aire procedente del exterior deberá introducirse previamente filtrado para limitar en lo posible la entrada de partículas y de contaminantes gaseosos que proceden del ambiente exterior. En función de la clasificación del aire en nuestro caso consideramos que tenemos;

ODA 1: aire puro que puede contener ocasionalmente partículas sólidas.

En función de la calidad del aire interior (IDA 2) y exterior (ODA 1) deberán emplearse filtros F8.

Aire de extracción

El aire extraído del local tiene un nivel medio de contaminación. Se considera que es de calidad AE3, por lo que no será recirculado.

a) Locales con ventilación natural:

La ventilación será natural en el acceso, vestíbulo, aseos y aulas

b) Locales con ventilación forzada:

No existen en dicho proyecto

3.4 Sección HS 4 Suministro de agua

1. INTRODUCCIÓN

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Para dar cumplimiento a lo indicado la instalación cumple las siguientes condiciones:

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Los materiales a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, cumplirán los siguientes requisitos:

El suministro de agua será continuo y con una presión adecuada y constante en todos los puntos de consumo. Se parte de la acometida de agua potable que proviene de la red municipal de abastecimiento, manteniendo sus condiciones de potabilidad, olor, color y sabor. En consecuencia queda garantizado que se cumplen las condiciones del Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

La instalación para el suministro de agua no altera la estética de los diferentes locales del edificio. Es de rápida ejecución, fácil conservación y mantenimiento, con tendido registrables. Tiene las características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecerá el desarrollo de la biocapa (biofilm). Las tuberías cumplirán en todo momento la norma UNE EN ISO 15874.

Los materiales utilizados en tuberías, griferías y demás elementos, son capaces de soportar, de forma general y como mínimo, una presión de trabajo de 15 kg/cm², en previsión de que no les afecten los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos ni la presión de servicio.

Los diferentes locales húmedos dispondrán de la valvulería de corte necesaria para dejar fuera de servicio por avería o conservación y mantenimiento a cada local húmedo sin necesidad de dejar fuera de servicio los restantes locales húmedos.

La instalación será de un funcionamiento seguro y una durabilidad (vida útil) adecuada. Su caudal está en consonancia con la actividad a realizar en el local. El nivel de ruidos cumplirá la Reglamentación vigente siendo las velocidades del agua, en interiores, menores a 1,5 m/seg, no alcanzando en distribución los 2 m/seg. Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido de flujo. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado, de forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red. No se conectará directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro proveniente de otro origen que la red pública.

La protección contra la corrosión será la más duradera posible, durante la vida útil de la instalación.

Cuando en la instalación exista agua de uso industrial, las tuberías de agua para el consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

Las tuberías de agua caliente sanitaria estarán debidamente aisladas a fin de evitar pérdidas de calor a la intemperie y mantener una temperatura de uso uniforme en todos los puntos de consumo de la vivienda, conforme a lo recogido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios según RD 1.027/2.007, de fecha 20 de julio.

A fin de prevenir la legionela se evitarán la acumulación de agua en el rango de temperaturas crítico, dotando por otro lado al sistema de un sistema de tuberías de retorno de agua caliente sanitaria, con el fin de programar el sistema para el sobrecalentamiento del agua con una periodicidad programada a fin de evitar la formación de legionelosis.

Cuando se prevea la posibilidad de tener consumos elevados de agua se diseñará un sistema de semiacumulación para reducir la posibilidad de la aparición de cepas de legionela.

Para evitar la legionela, la temperatura de preparación del agua caliente sanitaria no será menor de 60 °C, el sistema de calentamiento será capaz de elevar la temperatura de agua hasta los 70°C para

su desinfección , ayudado por el circuito de retorno, y la temperatura de distribución no será menor de 60 °C.

Los caudales considerados para el diseño de la instalación son los que figuran en la tabla 2.1. del DB-HS4 Suministro de agua.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo agua fría (dm ³ /s)	Caudal instantáneo mínimo ACS (dm ³ /s)
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,07
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,07
Inodoro con cisterna	0,10	0,00
Inodoro con fluxor	1,25	0,00
Urinarios con grifo temporizado	0,15	0,00
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	0,00
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15

En los puntos de consumo la presión será de 100 kPa para los grifos comunes y de 150 kPa para los fluxores y calentadores, no debiendo sobrepasar los 500 kPa en ningún punto.

Cada unidad de consumo de agua fría o caliente individualizable deberá llevar un sistema de contabilización.

2. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Los componentes de la instalación de agua fría son los siguientes:

Acometida: No es de aplicación en este proyecto. No se modifica la existente

Llave de paso: No es de aplicación en este proyecto. No se modifica la existente

Filtro de la instalación: No es de aplicación en este proyecto. No se modifica la existente

Tubo de alimentación: No es de aplicación en este proyecto. No se modifica la existente

Contador: No es de aplicación en este proyecto. No se modifica la existente

Válvula de retención: No es de aplicación en este proyecto. No se modifica la existente

Derivación particular: No es de aplicación en este proyecto. No se modifica la existente

Derivación del aparato: Conecta la derivación particular o alguna de sus ramificaciones con el aparato correspondiente.

Materiales de las tuberías: En la acometida se usará polietileno de alta densidad. En la instalación interior se usará cobre, acero galvanizado, polietileno o polietileno reticulado, dependiendo por donde discorra la tubería y según indicaciones de la dirección facultativa. Deberá garantizarse que los materiales que se vayan a utilizar en las tuberías y accesorios no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, que no modifiquen las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada, que sean resistentes a la corrosión, que no presenten incompatibilidad electroquímica entre sí y que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

Tipo de instalación: La instalación suministrará agua a los cuartos húmedos situados en el edificio reformado.

3. DIMENSIONADO

3.1. Reserva de espacio

El espacio previsto para alojar el contador general se obtendrá de la tabla 4.1. del DB-HS 4.

Dimensiones (mm)	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	500	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

3.2. Dimensionado de la red

El dimensionado de la red se hace a partir de cada tramo considerando el caso más desfavorable. El caudal se obtiene en función de la tabla 2.1 antes reseñada. Sobre los caudales obtenidos se aplicará un coeficiente de simultaneidad para ponderar el hecho de que no todos los consumos se dan al mismo tiempo.

A partir de los caudales obtenidos se selecciona la tubería más adecuada teniendo en cuenta que la velocidad se mantenga entre 0,5 y 2,0 m/s para tuberías metálicas, y entre 0,5 y 3,5 m/s para tuberías termoplásticas y multicapas, contando además con que la presión mínima en los puntos comunes de consumo no sea inferior a 100 kPa. De esta manera no se producen grandes pérdidas de agua ni tampoco decantaciones, además de evitar ruidos y vibraciones.

Los diámetros se seleccionaran de forma racional previendo un funcionamiento lógico de la instalación y teniendo en cuenta los diámetros mínimos exigidos en el DB-HS 4 "Suministro de Agua". Como una primera aproximación puede emplearse:

Caudal (l/s)	Diámetro interior (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga (mca/m)
0,1	13	0,75	75
0,2	16	0,99	80
0,3	20	0,95	60
0,4	20	1,27	75
0,5	26	0,94	42
0,6	26	1,13	60
0,7	26	1,32	80
0,8	33	0,93	33
0,9	33	1,05	42
1,0	33	1,17	50
1,2	33	1,40	68
1,3	40	1,03	32
1,4	40	1,11	37
1,5	40	1,19	41
1,6	40	1,27	48
1,7	40	1,35	52

Los valores normalizados de las tuberías de cobre, polietileno reticulado y polipropileno son los siguientes:

TIPO DE TUBERÍA		
Cobre	Polietileno reticulado	Polipropileno

Referencia	Diámetro interior	Referencia	Diámetro interior	Referencia	Diámetro interior
Ø 12	10.4	Ø 12	8.4	Ø 16	10.6
Ø 15	13.0	Ø 16	12.4	Ø 20	13.2
Ø 18	16.0	Ø 20	16.2	Ø 25	16.6
Ø 22	20.0	Ø 25	20.4	Ø 32	21.2
Ø 28	25.6	Ø 32	26.1	Ø 40	26.6
Ø 35	32.0	Ø 40	32.6	Ø 50	33.2
		Ø 50	40.8	Ø 63	42.0
		Ø 63	51.6	Ø 75	50.0
				Ø 90	60.0

Para una mayor precisión se emplean los métodos siguientes:

- Caudal máximo previsible

Para tramos interiores a un solo suministro, aplicamos la expresión:

$$k_v = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + \alpha \times (0,035 + 0,035 \times \log(\log n)); \quad Q_{\max} = k_v \cdot \sum Q$$

donde:

k_v = Coeficiente de simultaneidad.

n = Número de aparatos instalados.

α = Factor corrector que depende del uso del edificio.

Q_{\max} = Caudal máximo previsible (l/s).

$\sum Q$ = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s).

α	0	1	2	3	4
Uso del edificio	Desconocido	Oficinas	Viviendas	Hoteles	Escuelas

Para tramos que alimentan a grupos de suministros, utilizamos esta otra expresión:

$$k_e = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}; \quad Q_{\max,e} = k_e \cdot \sum Q_{\max}$$

donde:

k_e = Coeficiente de simultaneidad para un grupo de suministros.

N = Número de suministros.

$Q_{\max,e}$ = Caudal máximo previsible del grupo de suministros (l/s)

$\sum Q_{\max}$ = Suma del caudal máx. previsible de los suministros instalados (l/s).

- Diámetro

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados nos permiten calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor, y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.

a) Cálculo por limitación de la velocidad

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis comprendida entre 0,5 y 2 m/s, según las condiciones de cada tramo. De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

donde:

Q = Caudal máximo previsible (l/s)

V = Velocidad de hipótesis (m/s)

D = Diámetro interior (mm)

b) Cálculo por limitación de la pérdida de carga lineal

Consiste en fijar un valor de pérdida de carga y, utilizando la fórmula de pérdida de carga de Flamant, determinar el diámetro interior de la conducción:

$$J = V^{1,75} \cdot L \cdot F \cdot D^{-1,25}$$

donde:

V = Velocidad del agua, en m/s

D = Diámetro interior de la tubería, en m

F = Coeficiente de rugosidad de la tubería

L = Longitud equivalente de la tubería

El coeficiente de rugosidad, como es lógico, depende del tipo de tubería a emplear, distinguiéndose en la Norma Básica las tuberías de paredes lisas (cobre, plomo, plástico) y las tuberías de paredes rugosas (acero galvanizado). Los valores más habituales son:

Material	Acero galvaniz. nuevo	Acero galvaniz. usado	Fundición nueva	Cobre nuevo	Plástico, PVC
Rugosidad x 10 ⁻⁶	700	820	740	570	560

La elección de este coeficiente deberá tener siempre en cuenta las incrustaciones que pueden irse produciendo a lo largo de los años. A tal efecto los factores de envejecimiento son del orden:

Años	5	10	15	20
Factor	1,4	2,20	3,60	5

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la relación L/D (longitud equivalente/diámetro interior). Para cada tipo de accesorio consideramos las siguientes relaciones L/D:

Accesorio	L/D
Codo a 90°	45
Codo a 45°	18
Curva a 180°	150
Curva a 90°	18
Curva a 45°	9
Te Paso directo	16
Te Derivación	40
Te Cruz	50

c) Cálculo según normas básicas

A partir del tipo de tramo, seleccionamos la tabla adecuada de las Normas Básicas, y en función del número y tipo de suministros, tipo de tubería, etc., determinamos el diámetro interior mínimo.

- Velocidad

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

donde:

V = Velocidad de circulación del agua (m/s)

Q = Caudal máximo previsible (l/s)

D = Diámetro interior del tubo elegido (mm)

Nosotros fijaremos la velocidad en función del tramo de la instalación aceptando $v < 1$ m/s , para derivaciones a aparatos y $v < 2$ m/s, en tramos comunes a varios aparatos. En cualquier caso la velocidad no debe sobrepasar los 2 m/s para evitar los golpes de ariete.

- Pérdidas de carga

Obtenemos la pérdida de carga lineal ya explicada. La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación:

$$J_T = J + \Delta H$$

donde:

J_T = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.

J = Pérdida por la tubería, en m.c.a.

ΔH = Diferencia de cotas, en metros

3.3. Dimensionado de las derivaciones

Para el dimensionado de las derivaciones nos basaremos en lo indicado en la tabla 4.2 del DB-HS4.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Ø nominal del ramal de enlace	
	Acero	Cobre o plástico
Lavamanos	1/2	12
Lavabo, bidé	1/2	12
Ducha	1/2	12
Bañera < 1,4 m	3/4	20
Bañera > 1,4 m	3/4	20
Inodoro con cisterna	1/2	12
Inodoro con fluxor	1-1 1/2	25-40
Urinario con grifo temporizado	1/2	12
Urinario con cisterna	1/2	12
Fregadero doméstico	1/2	12
Fregadero industrial	3/4	20
Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	12
Lavavajillas industrial	3/4	20
Lavadora doméstica	3/4	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	3/4	20

Aceptando como valor mínimo lo indicado en la tabla 4.3 del DB-HS4.

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Ø nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico
Alimentación a cuarto húmedo privado; baño, aseo, cocina	3/4	20
Alim. a derivación particular; vivienda, apartamento, local	3/4	20

comercial			
Columna (montante o descendente)		3/4	20
Distribuidor principal		1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 Kw	1/2	12
	50 - 250 Kw	3/4	20
	250 - 500 Kw	1	25
	> 500 Kw	1 1/4	32

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

a) Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

b) En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

c) El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

- considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla.

Relación entre el diámetro de la tubería y el caudal recirculado de ACS	
Diámetro De la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1.100
1 1/2	1.800
2	3.300

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorio que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios			
Diámetro exterior	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D < 35	35	35	30
35 < D < 60	40	40	50
60 < D < 90	40	40	50
90 < D < 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

4. SOLUCIÓN ADOPTADA

La instalación de agua fría alimentará a los aseos, general y de minusválidos, un total de 10 unidades como se indica en el cuadro adjunto.

Local	Elemento	Uds.
Aseo	Lavabo	4
	Inodoro con cisterna	4
Aseo minusválidos	Lavabo	1
	Inodoro con cisterna	1

Los consumos instalados son de 2,55 l/s.

La red de agua fría parte de la acometida general donde se dispondrá una válvula de globo para corte, la válvula reductora de presión, el contador y la válvula de retención correspondiente, se realizará en polietileno reticulado de alta densidad de 50 mm de diámetro discurriendo por el lateral del edificio y subiendo por el falso techo del acceso y del vestíbulo hasta llegar a las llaves de paso en los baños donde se podrá reducir a 40 mm hasta las inmediaciones de los puntos de consumo.

Las derivaciones a los aparatos se realizan en tubería de polietileno reticulado de 12 mm.

3.5 Sección HS 5 Evacuación de aguas

1. INTRODUCCIÓN

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Para el caso en estudio, la red de evacuación cumplirá los requerimientos de la sección HS 5 Evacuación de aguas del DB-HS del CTE y, en particular, del apartado 3.3.1.2: "trazado sencillo con circulación por gravedad, los manguetones de los inodoros previstos acometerán a la red existente de aguas residuales del edificio y la conexión de los desagües de lavabos se realizará mediante bote sifónico o sifón individual". Esta red de evacuación de aguas residuales se realizará mediante tuberías enterradas de PVC. El dimensionamiento se hará tomando los valores de la tabla 4.1 de la sección HS5 del DB-HS del CTE.

Las aguas que se verterán procedentes de los locales serán las residuales producidas por el metabolismo humano y las actividades de los talleres, por ello se dispone de un separador de grasas para su tratamiento previo antes de su conexión a la red de saneamiento público. Se considerarán a los efectos de la aplicación de la vigente normativa sobre vertidos, como "Aguas residuales domésticas". No existe evacuación de aguas procedentes de drenajes de niveles freáticos.

2. AGUAS RESIDUALES (PLUVIALES)

No es de aplicación en el presente proyecto ya que no se modifica la cubierta, ni las bajantes del mismo.

3. AGUAS RESIDUALES (FECALES)

Para la instalación de saneamiento del local, se dispondrán los correspondientes aparatos sanitarios, realizándose desagües de éstos, con la red horizontal de saneamiento, mediante tubería de PVC en montaje embebido en recrecido, conectándose los inodoros a través de sus manguetas, y el resto de los aparatos sanitarios a través de elementos sifónicos adecuados para eliminar malos olores. Se respetará con el fin de centralizarlos cumpliendo las pendientes mínimas de desagüe (1,5%).

La red horizontal de saneamiento, estará formada por tubería de PVC reforzada en montaje empotrado, realizándose los vertidos de los aseos directamente a la red de saneamiento general urbana.

Las aguas residuales que se pueden producir son de escaso volumen y no contienen ácidos pues proceden de los servicios higiénicos y de realizar la limpieza del local, por lo tanto, teniendo en cuenta su constitución, no se considera que puedan perturbar el buen funcionamiento del alcantarillado municipal.

3.1. Dimensionamiento de la red de evacuación de aguas residuales

La adjudicación de las unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales se obtienen a partir de la tabla 4.1 del DB-HS5. Para los

desagües de tipo continuo o semicontinuo debe tomarse 1 unidad para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo sifón (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1,0	2,0	32,0	40,0
Bidé	2,0	3,0	32,0	40,0
Ducha	2,0	3,0	40,0	50,0
Bañera (con o sin ducha)	3,0	4,0	40,0	50,0
Inodoro con cisterna	4,0	5,0	100,0	100,0
Inodoro con fluxómetro	8,0	10,0	100,0	100,0
Urinario pedestal	0,0	4,0	-	50,0
Urinario suspendido	0,0	2,0	-	40,0
Urinario en batería	0,0	3,5	-	-
Fregadero de cocina	3,0	6,0	40,0	50,0
Fregadero de restaurante	0,0	2,0	-	40,0
Lavadero	3,0	0,0	40,0	-
Vertedero	0,0	8,0	-	100,0
Fuente para beber	0,0	0,5	-	25,0
Sumidero sifónico	1,0	3,0	40,0	50,0
Lavavajillas	3,0	6,0	40,0	50,0
Lavadora	3,0	6,0	40,0	50,0
Cuarto de baño con cisterna	7,0	0,0	100,0	-
Cuarto de baño con fluxometro	8,0	0,0	100,0	-
Cuarto de aseo con cisterna	6,0	0,0	100,0	-
Cuarto de aseo con fluxometro	8,0	0,0	100,0	-
Otros (desagüe 40mm)	2,0	2,0	40,0	40,0

Los diámetros indicados se aceptan para ramales de longitud inferior a 1,5 m. El número de unidades para aparatos que no estén en esta tabla se obtiene en función del diámetro del tubo de desagüe.

UDs de otros aparatos	
Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

El diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se obtiene en función del número de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante			
Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente del 1%	Pendiente del 2%	Pendiente del 4%	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160

870	1.150	1.680	200
-----	-------	-------	-----

El diámetro de las bajantes debe ser tal que no se sobrepase el límite de ± 250 Pa de variación de presión ni que la superficie ocupada por el agua sea inferior a la tercera parte de la sección transversal. El diámetro de las bajantes lo obtenemos de la tabla 4.4. del DB-HS5 considerando el nº máximo de UD's en la bajante y el nº máximo de UD en cada ramal.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección hasta un máximo de tres cuartos de sección bajo condiciones de flujo uniforme. Su diámetro lo obtenemos de la tabla 4.5 del DB-HS5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

4. SOLUCIÓN ADOPTADA

Red de Fecales

Se dispone de una red para los aseos, como donde se proyecta la reforma ya existían unos aseos se conectara a la arqueta existente que conduce a la red general de saneamiento de la ciudad

En los aseos, los desagües individuales de los distintos aparatos se realizaran en tubería de PVC con las dimensiones mínimas recomendadas en los planos y una pendiente nunca inferior al 1,5 %. Todos los lavabos se conectarán a un bote sifónico antes de unirse al colector. Las derivaciones de cada uno de los aseos discurren en colectores separados de PVC reforzado de 90 mm con 2% de pendiente, hasta llegar a sus respectivas arquetas registrables donde se unen a la red general.

Red de Pluviales

No es de aplicación en el presente proyecto.

4. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACION)

Introducción

I Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. 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 y accesibilidad".

Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

4.1 SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1.1. Resbaladicidad de los suelos

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)

		Clase	
		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente menor que el 6%	1	1
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente mayor o igual que el 6% y escaleras	2	---
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente menor que el 6%	2	2
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente mayor o igual que el 6% y escaleras	3	---
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas exteriores y piscinas	3	---

1.2. Discontinuidades en el pavimento

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	□□5 mm
<input type="checkbox"/>	Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior	□ 25%	---
<input checked="" type="checkbox"/>	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø □ 15 mm	Ø □ 10 mm
<input type="checkbox"/>	Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación	□ 80 cm	---
<input type="checkbox"/>	Nº mínimo de escalones en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: a) en zonas de uso restringido, b) en zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda, c) en los accesos y en las salidas de los edificios, d) en el acceso a un estrado o escenario.	3	---

1.3. Desniveles

No existen en el edificio desniveles, huecos o aberturas (horizontales o verticales) susceptibles de causar caídas, por lo que no es necesario disponer barreras de protección.

1.4. Escaleras y rampas

Dado que no se modifica la escalera existente en el centro, no sería de aplicación

1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

Al tratarse de un edificio de uso docente, no es necesario cumplir las condiciones indicadas en el presente apartado.

4.2 SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

2.1. Impacto

2.1.1. Impacto con elementos fijos

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	<input type="checkbox"/> 2,10 m	2,45 m/3,00m
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en zonas de circulación no restringidas	<input type="checkbox"/> 2,20 m	2,45 m/3,00m
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas	<input type="checkbox"/> 2,00 m	2,00 m
<input type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	<input type="checkbox"/> 2,20 m	---
<input checked="" type="checkbox"/> Vuelo de los elementos salientes en zonas de circulación con altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m, medida a partir del suelo y con riesgo de impacto	<input type="checkbox"/> 15 cm	15 cm
<input type="checkbox"/> Se disponen elementos fijos que restringen el acceso a elementos volados con altura inferior a 2,00 m.		---

2.1.2. Impacto con elementos practicables

<input checked="" type="checkbox"/> En zonas de uso general, el barrido de la hoja de puertas laterales a vías de circulación no invade el área de circulación	Los barridos no invaden el área de circulación
--	--

2.1.3. Impacto con elementos frágiles

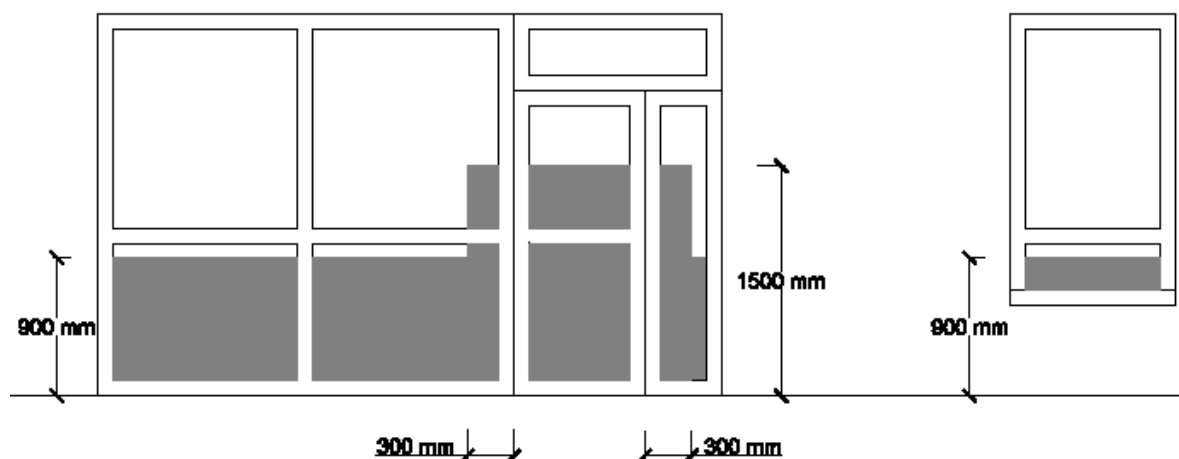
Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

- en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.



Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas: (puerta principal)

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Señalización inferior	85 ≤ h ≤ 110 cm	---
<input checked="" type="checkbox"/> Señalización superior	150 ≤ h ≤ 170 cm	---
<input type="checkbox"/> Altura del travesaño para señalización inferior	85 ≤ h ≤ 110 cm	---
<input type="checkbox"/> Separación de montantes	≤ 60 cm	---

No existen grandes superficies acristaladas en el proyecto

2.2. Atrapamiento

No existen en el edificio elementos de apertura y cierre automáticos que puedan producir atrapamientos.

4.3 SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el interior del recinto. Dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que será como máximo 25 N (65 N cuando sean resistentes al fuego).

4.4 SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

4.1. Alumbrado normal en zonas de circulación

	NORMA	PROYECTO
Zona	Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	20	---
Interior	100	290
Aparcamientos interiores	50	---
Factor de uniformidad media	fu ≤ 40 %	65 %

4.2. Alumbrado de emergencia

4.2.1. Dotación

El edificio dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

4.2.2. Posición y características de las luminarias

Para proporcionar una iluminación adecuada, las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - en cualquier otro cambio de nivel;
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

4.2.3. Características de instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático R_a de las lámparas será 40.

4.2.4. Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

4.5 SUA 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

4.6 SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

6.1. Piscinas

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

6.2. Pozos y depósitos

Los pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

4.7 SUA 7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Esta sección es aplicable a las zonas de uso aparcamiento y a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

4.8 SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

8.1. Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$$

Siendo:

- N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año, km²).
- A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno.

N_g (A Coruña) = 1,50 impactos/año, km ²
A_e = 3231 m ²
C_1 (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) = 0.50
N_e = 0,0024 impactos/año

Cálculo del riesgo admisible (N_a)

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Siendo:

- C2: Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C3: Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C4: Coeficiente en función del uso del edificio.
- C5: Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

C2 (estructura /cubierta) = 1,00
C3 (otros contenidos) = 1,00
C4 (docente) = 3,00
C5 (resto de edificios) = 1,00
$N_a = 0,0018$ impactos/año

Verificación

Altura del edificio = 7,60m □ 43,0 m
$N_e = 0,0024$ □ $N_a = 0,0018$ impactos/año
Sería necesario instalar un sistema de protección contra el rayo

8.2. Tipo de instalación exigido

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B:

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

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

$N_a = 0,0018$
$N_e = 0,0023$
$E = 0,24$

Dado que se obtiene una eficacia E menor a 0,80, no es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

4.9 SUA 9. ACCESIBILIDAD

9.1. Condiciones de accesibilidad

En el presente proyecto se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles contenidas en esta sección, con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

9.1.1. Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

Accesibilidad entre plantas del edificio

No se modifica la escalera existente en el presente proyecto

Accesibilidad en las plantas del edificio

No es de aplicación en el presente proyecto ya que no se modifica la edificación, aunque dispone de un itinerario accesible

9.1.2. Dotación de elementos accesibles

Servicios higiénicos accesibles

Existe un aseo accesible (para cada sexo) por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados. Los aseos accesibles cumplirán las siguientes condiciones:

- Está comunicado con un *itinerario accesible*.
- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos.
- Puertas que cumplen las condiciones del *itinerario accesible*. Son abatibles hacia el exterior o correderas.
- Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno.

Los inodoros accesibles dispondrán de un espacio de transferencia lateral a ambos lados, con una anchura ≥ 80 cm, medida desde su borde lateral hasta la pared o hasta cualquier otro elemento que obstaculice la transferencia. El fondo hasta el borde frontal del inodoro ≥ 75 cm no es el necesario total para la silla de ruedas, sino el necesario desde el borde frontal del inodoro para que la posición de la silla permita realizar la transferencia

Mecanismos

Excepto en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles, que son los que cumplen las siguientes características:

- Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm (1,00 m en proyecto) cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm (0,40 m en proyecto) cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tienen contraste cromático respecto del entorno.
- No se admiten interruptores de giro y palanca.
- No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

9.2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

9.2.1. Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Elementos accesibles	Zonas de uso privado	Zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles	En todo caso	
Plazas reservadas	En todo caso	
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	En todo caso	

Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso (excepto en uso Resid. Vivienda, las vinculadas a un residente)	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

9.2.2. Características

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

5. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB HR (PROTECCION FRENTE AL RUIDO)

Tal y como se describe en el apartado d) del punto II. Ámbito de aplicación, quedan excluidas de la obligatoriedad del cumplimiento de este Documento Básico, *"las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral"*.

EL ARQUITECTO
Fdo. CARLOS ROMERO AMENEDO
Col 3864 –COAG

A CORUÑA, JUNIO 2016