



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



PROYECTO BÁSICO DE POLIDEPORTIVO MULTIFUNCIONAL EN LLOSA DE RANES. AVENIDA
DE LA CONSTITUCION. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y PLANIFICACIÓN

Documento nº1:

ANEJO_10. DB-SI

Trabajo Final de Grado

UPV-ETSICCP

Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Curso: 2015/2016

Septiembre 2016

Autor: Francisco Antonio Rubira Martínez

Tutor: Carlos Gisbert Domenech

Cotutor: Juan José Tejedas Alamán

ÍNDICE

1. OBJETO	4
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	4
3. DATOS DEL PROYECTO Y USO.	4
4. SECCIÓN SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.	4
4.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS.....	4
4.1.1. SECTORES	4
4.1.2. RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS DELIMITADORES DE SECTORES	5
4.1.3. RESISTENCIA AL FUEGO DE OTROS ELEMENTOS DE PARTICIÓN INTERIOR	5
4.1.4. ESCALERAS Y ASCENSORES.....	6
4.1.5. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL	6
4.1.6. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVES DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACION DE INCENDIOS (SI-1-3)	7
4.1.7. REACCION AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO (SI-1-4)	7
5. SECCIÓN SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	9
5.1. MEDIANERAS Y FACHADAS (SI-2-1).....	9
5.1.1. MEDIANERAS	9
5.1.2. FACHADAS	9
5.1.3. CUBIERTAS	9
5.1.4. JUSTIFICACIÓN RESISTENCIA AL FUEGO DE MEDIANERAS, FACHADAS Y CUBIERTAS .10	
5.1.4.1. MEDIANERAS Y FACHADAS (Anejo F)	10
5.1.4.2. CUBIERTAS	11
6. SECCIÓN SI 3. EVACUACION DE OCUPANTES (SI-3).....	12
6.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN (SI-3-1)	12
6.2. CALCULO DE LA OCUPACIÓN (SI-3-2)	12
6.3. ESCALERAS. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS (SI-3-5)	13
6.4. ELEMENTOS DE LA EVACUACIÓN CONSIDERADOS. NUMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACION	14
6.4.1. Origen de evacuación.....	14
6.4.2. Salidas de planta.....	14
6.4.3. Recorridos de evacuación.....	15
6.5. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACION (SI-3-4).....	15

6.5.1.	ESCALERAS (SU-1; Anejo SI-A...)	15
6.5.2.	PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACION (SI-3-6)	16
6.5.3.	SEÑALIZACION DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN (SI-3-7)	17
6.5.4.	CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO (SI-3-8)	18
7.	SECCIÓN SI 4. DETECCION, CONTROL Y EXTINCION DEL INCENDIO (SI-4) (Anejo SI-A).	19
7.1.	DOTACION DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS (SI-4-1)	19
7.2.	SEÑALIZACION DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (SI-4-2)	20
7.3.	ALUMBRADO DE EMERGENCIA (DB-SU-4 2)	20
8.	SECCIÓN SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS (SI-5)(Anejo SI-A).	22
8.1.	CONDICIONES DE APROXIMACION Y ENTORNO (DB-SI-5-1)	22
8.2.	- ACCESIBILIDAD POR FACHADA (SI-5-2)	22
9.	SECCIÓN SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (SI-6)(Anejo SI-A).	23
9.1.	GENERALIDADES (SI-6-1) (SI-6-2)	23
9.2.	CONDICIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO ESTRUCTURA	23
9.2.1.	ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES	23
9.2.2.	ESRUCTURA DE HORMIGÓN	24
9.2.3.	ESTRUCTURA DE ACERO	26

1. OBJETO

El objeto del presente anexo es indicar las condiciones técnicas de diseño y materiales exigidas para instalaciones de pública concurrencia con uso pabellón polideportivo con la finalidad de justificar la normativa de seguridad en caso de incendio según el CTE.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Le es de aplicación el documento básico de protección contra incendios según CTE por ser un proyecto de edificación de nueva construcción. Además de las condiciones generales, serán de aplicación las específicas de los usos de pública concurrencia del DB-SI.

3. DATOS DEL PROYECTO Y USO.

Se trata del proyecto de nueva edificación de pabellón polideportivo, donde el uso del edificio se asimila a PÚBLICA CONCURRENCIA.

PLANTA	USO	SUP. CONSTRUIDA	ALTURA DE EVACUACION
Baja (zona deportiva)	Pública Concurrencia	1764 m ²	-1,80 m
(zona entrada)	Pública Concurrencia	626,50 m ²	+0,10 m

Tabla1 Condiciones geométricas

4. SECCIÓN SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.

4.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS.

4.1.1. SECTORES

El edificio se compartimentará en un único sector de incendio, teniendo en cuenta las condiciones establecidas en la tabla 1.1 *Condiciones de compartimentación de sectores de incendio* del DB-SI-1.

El sector de incendios a considerar es:

Sector 1: Sector ocupado en planta baja por la zona deportiva y la zona de entrada, con una superficie construida de **2390,50m²** inferior a 2.500 m².

4.1.2. RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS DELIMITADORES DE SECTORES

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio, teniendo en cuenta la tabla 1.2 *Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio* del DB-SI-1, serán:

Sector 1: por ser un sector de pública concurrencia la resistencia de los elementos separadores es:

Techos: EI-90

Paredes: EI-90

Puertas entre sectores: EI-45-C5 (mínimo) / Al disponer de un único sector de incendios no son necesarias.

4.1.3. RESISTENCIA AL FUEGO DE OTROS ELEMENTOS DE PARTICIÓN INTERIOR

La resistencia al fuego de otros elementos de compartimentación, según lo establecido en la tabla 1.1 *Condiciones de compartimentación de sectores de incendio*, así como en el anejo A-1 *Terminología*, y en otros apartados del DB Seguridad en caso de incendio es:

Sector 1: por ser un único sector de pública concurrencia con un mismo uso general se exige una resistencia mínima en elementos de compartimentación interior de sector de EI-90.

No es necesario realizar compartimentación alguna.

4.1.4. ESCALERAS Y ASCENSORES

ESCALERAS

Escalera no protegida

Las escaleras dispuestas no son protegidas, ya que no atraviesan sectores de incendio diferentes, ni la altura de evacuación ascendente es superior a 2,80 m.

4.1.5. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

En el edificio se consideran los siguientes locales y zonas de riesgo especial, teniendo en cuenta la tabla 2.1 *Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios* del DB-SI-1 y los reglamentos específicos de los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por estos:

ALMACENES

Los almacenes aislados con volúmenes inferiores a 100 m³ no tienen la consideración de locales de riesgo especial (según tabla 2.1). Para aislar los almacenes como local de riesgo especial bajo (LRE-riesgo bajo) se deberá cumplir:

Paredes: EI-90.

Techos: REI-90

Puerta: EI₂-45-C5.

En nuestro caso los almacenes tienen superficie inferior a 100 m³

CUARTOS DE INSTALACIONES

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, (contadores de gas o electricidad, centros de transformación, de aparatos elevadores, etc) se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos.

-Cuarto de cuadros generales-Riesgo Bajo

-Cuarto de calderas- no P<70kw

-Grupo eléctrico-Riesgo Bajo

Dispone todos los cuartos de instalaciones en un recinto con vestíbulo de independencia y con las condiciones establecidas en la tabla 2.2

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

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

Tabla2 Condiciones de los locales de riesgo especial

4.1.6. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVES DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACION DE INCENDIOS (SI-1-3)

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables, en los espacios ocultos tales como patinillos, cámaras, falsos techos, etc., se ha resuelto mediante continuidad de los elementos compartimentadores dispuestos. En el edificio no existen cámaras no estancas (ventiladas) de más de tres plantas y 10 m de desarrollo vertical.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantendrá en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Para ello se ha optado por los conductos de ventilación pasantes aportan una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado; tendrán EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

4.1.7. REACCION AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO (SI-1-4)

Los elementos constructivos cumplirán las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 *Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos*:

Tabla 4.1 Clases de *reacción al fuego* de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

5. SECCIÓN SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.

5.1. MEDIANERAS Y FACHADAS (SI-2-1)

5.1.1. MEDIANERAS

Las medianeras o muros colindantes con otros edificios serán al menos EI 120.. No se disponen medianeras en el edificio

5.1.2. FACHADAS

Para la limitación del riesgo de propagación exterior horizontal por fachada se ha tenido en cuenta las figuras y tablas del apartado 1.2 del DB-SI 2. La distancia de separación entre puntos que no sean al menos EI 60 depende del tipo de elementos separados, y al menos la siguiente:

- | | |
|---|-------------------------|
| - Fachada edificio, respecto edificio colindante: | 0,50 m para ángulo 180° |
| - Fachada entre dos sectores de incendio: | 0,50 m para ángulo 180° |
| - Fachada entre otra zona y escalera o pasillo protegido: | 0,50 m para ángulo 180° |
| - Fachada entre otra zona y escalera o pasillo protegido: | 2,00 m para ángulo 90° |

Par la limitación del riesgo de propagación exterior vertical por fachada se han tenido en cuenta las figuras y tablas del apartado 1.3 DB-SI 2. La distancia de separación entre puntos que no sean al menos EI 60 depende del tipo de elementos separados, y al menos la siguiente:

- Fachada entre dos sectores de incendio: franja horizontal de 1m y EI 60

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

5.1.3. CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta del edificio entre sectores de incendio y con los edificios colindantes, se adoptará:

Cubierta del edificio, franja respecto edificio colindantes de 0.50 m y REI 60.
Prolongación de la medianera 0.60 m por encima del acabado de cubierta.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior entre la cubierta y la fachada, en el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenece a sectores de incendio diferentes o edificios diferentes, no existen zonas que no son al menos EI 60
En nuestro proyecto no se disponen de edificios colindantes.

En cuanto a la reacción al fuego de materiales en cubierta que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente excede de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas o cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecerán a la clase de reacción al fuego B_{ROOF} (t1).
Se dispondrá en cubierta un panel sandwich.

5.1.4. JUSTIFICACIÓN RESISTENCIA AL FUEGO DE MEDIANERAS, FACHADAS Y CUBIERTAS

5.1.4.1. MEDIANERAS Y FACHADAS (Anejo F)

Para determinar la resistencia al fuego de los diferentes elementos de fábrica, se utilizan las tablas F.1. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o silico-calcáreo y F.2. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de bloques de hormigón, del anejo F del DB-SI.

Las tablas son aplicables solamente a muros y tabiques de una hoja, sin revestir y enfoscados con mortero de cemento o guarnecidos con yeso, con espesores de 1,5 cm como mínimo. En el caso de soluciones constructivas formadas por dos o más hojas se adopta como valor de resistencia al fuego del conjunto la suma de los valores correspondientes a cada hoja.

Teniendo en cuenta lo anterior la resistencia al fuego que tendrán los distintos elementos de fábrica, será la siguiente:

ELEMENTO DE FABRICA CONSIDERADO		
Descripción	Resistencia al fuego	Resistencia al fuego exigida
Cerramiento formado por una hoja de ladrillo cerámico cara vista de 11,5 cm de espesor, cámara de 7 cm incluyendo una lámina de poliuretano proyectado de 5 cm de espesor, fábrica de ladrillo cerámico de hueco doble de 7 cm de espesor tomado con mortero de cemento y arena, y guarnecido de yeso interior de 1.5cm.	REI-180	EI-120
Cerramiento formado por paneles prefabricados lisos de hormigón armado de 16 cm de espesor, hormigón HA-25/B/12 y acero B500S.	REI-120	EI-120

tabla 3 Resistencia al fuego de fachadas

5.1.4.2. CUBIERTAS

La justificación de la resistencia al fuego de la cubierta, viene justificada en el apartado de resistencia al fuego de la estructura.

6. SECCIÓN SI 3. EVACUACION DE OCUPANTES (SI-3)

6.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN (SI-3-1)

No es de aplicación dado que es un edificio exento y no está integrado con otra edificación.

6.2. CALCULO DE LA OCUPACIÓN (SI-3-2)

Para el cálculo de la ocupación se toman los siguientes valores indicados en la tabla

2.1. Densidades de ocupación:

Pública concurrencia:

Zonas destinadas a espectadores sentados (sin asientos definidos en proyecto):

0,5 m²/persona, con asiento fijo el número de los mismos.

Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas sótano, baja y entreplanta:

2 m²/persona.

Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares:

2 m²/persona.

PLANTA	USO	OCUPACIÓN		
PRIMERA		Sup útil m2	m2/p	
	Hall	73,62	2	37
	Circulaciones	159,93	2	80
	Administración	18,4	10	2
	Archivo	14,4	40	1
	Aseo Personal	6,08	10	1
	Aseos Públ.F.	14,85	3	5
	Aseos Públ.M.	17,15	3	6
	Sala polivalente	43,37	1,5	29
	Gradas	300	1p/asiento	300
PLANTA BAJA				
	Hall	55,19	2	28
	Circulaciones	147,31	2	74
	Almacén	53,01	40	2
	Monitor 1	7,24	2	4
	Monitor2	7,06	2	4
	Monitor 3	7,05	2	4
	Monitor 4	12,87	2	6
	Vestuarios 1	29,7	2	15
	Vestuarios 2	29,7	2	15
	Vestuarios 3	29,79	2	15
	Vestuarios 4	29,79	2	15
	Enfermería	16,63	10	2
	Sala Musc.	44,36	5	9
	Cuartos Ins 1	8,94	0	
	Cuaro Ins 2	9,24	0	
	Cuarto Ins 3	23,75	0	
	Aseos pista 1	4,58	3	2
	Aseos pista 2	1,59	3	1
	Aseos pista 3	1,59	3	1

Tabla 4 Ocupaciones asignadas

6.3. ESCALERAS. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS (SI-3-5)

Altura de evacuación

Se considera la diferencia de cotas entre el origen de evacuación en planta baja a cota de pista polideportiva y la salida de edificio correspondiente. A efectos de determinar la altura de evacuación no se consideran los orígenes de evacuación de los

locales de riesgo, ni de las zonas de ocupación nula. La altura de evacuaciones 0,0m, dado que disponemos de salidas de edificio en todas las plantas.

Escalera

La escalera dispuesta se considera escalera no protegida atendiendo a los criterios establecidos en el anejo de terminología, teniendo en consideración que no puede considerarse salida de planta por comunicar dos plantas con un hueco mayor de 1,30m². El dimensionado para permitir el paso de las personas asignadas debe cumplir según la tabla 4.1:

$A > P / (160 - 10h)$ siendo la dimensión mínima a adoptar para uso de Pública Concurrencia 1,20 m. El ancho de escalera previsto es de 1,50m.

6.4. ELEMENTOS DE LA EVACUACIÓN CONSIDERADOS. NUMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACION

6.4.1. Origen de evacuación

En la zona deportiva se considera como origen de evacuación el centro de la pista por ser el punto ocupable más desfavorable.

En el resto de estancias, se considera como origen de evacuación todo punto ocupable de las mismas cuando la densidad de ocupación exceda de 1 persona/5 m² y cuya superficie total exceda de 50 m², encaso contrario se podrá considerar la puerta del recinto.

En los locales de riesgo especial y en las zonas de ocupación nula, Los puntos ocupables de todos los locales de riesgo especial y los de las zonas de ocupación nula cuya superficie exceda de 50 m², se consideran *origen de evacuación* y deben cumplir los límites que se establecen para la longitud de *los recorridos de evacuación* hasta las salidas de dichos espacios si procede y salidas de planta, se considera como origen de evacuación todo punto ocupable de los mismos.

6.4.2. Salidas de planta

NUMERO DE SALIDAS

Planta de acceso dos salidas de planta que corresponden con dos salidas de edificio:

-E1,E2

Planta baja, hay dos salidas de planta que corresponden con dos salidas de edificio.

-E3 yE4

6.4.3. Recorridos de evacuación

La longitud de los recorridos de evacuación, desde el origen hasta la salida de planta/edificio correspondiente, es menor de 50 m, siendo la más desfavorable de 49,64 m correspondiente al recorrido de la zona de centro de la pista polideportiva hasta la puerta de salida situada en el acceso principal al edificio.

6.5. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACION (SI-3-4)

Los criterios de asignación establecidos han sido los de proximidad a cada una de las salidas. Las asignaciones se recogen en la siguiente tabla.

SALIDA	ASIGNACIÓN	BLOQUEOS					OCUPACIÓN MÁXIMA	ANCHO NECESARIO N/200	ANCHO PROYECTO
		OCUPACIÓN						N/160 esaclera ab	
	530								
SE_1	76	BLOQ	299	76	76	113	299	1,495	4,6
SE_2	223		BLOQ	223	223	223	299	1,495	4,6
SE_3	146	146	146	BLOQ		231	231	1,155	4,6
SE_4	85	85	85	231	BLOQ	85	231	1,155	1,2
E_A_1	37	37	37	37	37	BLOQ	37	0,23125	1,5

La asignación tras hipótesis de bloqueo ha sido la de proximidad

ESPACIO EXTERIOR SEGURO							
	ASIGNACIÓN	BLOQ DESF	RADIO (m)		SUP.NEC(m2)		SUP PROJ.
			Normal	Bloqueo	Normal	Bloq	
SE_1	76	299	7,6	29,9	38	149,5	1403,60
SE_2	223	299	22,3	29,9	111,5	149,5	1403,60
SE_3	146	231	14,6	23,1	73	115,5	837,77
SE_4	85	231	8,5	23,1	42,5	115,5	837,77

6.5.1. ESCALERAS (SU-1; Anejo SI-A...)

La escalera E_A_1 tiene consideración de escalera abierta y no se considera salida de planta, por lo que los ocupantes tienen su salida de planta y de edificio en la salida SE_3

CARACTERÍSTICAS	DB-SU -1-4.2	ESC I
TIPO	Cualquiera	Abierta
TRAZADO	Recto	Recto
TIPO TRAMO	Recto, curvo, mixto	Recto

AMO (SU1-4.2.2)	RECTO	RECTOS
ancho A (m)	$A \geq 1$	1,50
Mínimo (nº peldaños) (E. uso res. vivienda)	No hay (E. uso res. vivienda)	12
Mínimo (nº peldaños)	3	10
máximo	$\leq 3,20\text{m}$	1,55
PELDAÑOS (SU1-4.2.1)		
Huella (mm)	$H \geq 280$	300
Contrahuella (mm)	$130 \leq C \leq 185$	155
Relación (mm)	$540 \leq 2C + H \leq 700$	SI
Todos igual C	SI	SI
Todos igual H	En cada tramo recto	SI
MESETAS (SU1-4.2.3)		
Misma dirección	$\geq 1\text{m} ; \geq A$	1
Cambio dirección	No se reduce A	1
Libre obstáculos	SI	SI
PASAMANOS		
Al menos un lado	SI	SI
altura	$0,90\text{m} \leq h \leq 1,10\text{m}$	Doble pasamanos
Separado paramento	Al menos 40 mm	
Paso continuo de la mano	SI	SI

6.5.2. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACION (SI-3-6)

Las puertas como salida de planta o de edificio, y las previstas para más de 50 personas, serán puertas abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. (dispositivos de apertura conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, O UNE 1125:2003 VC1) (UE-EN 1154:2003, UNE-EN 1158:2003, UNE-EN 1155:2003). Todas las puertas salida de recinto son de eje de giro vertical

6.5.3. SEÑALIZACION DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN (SI-3-7)

En la planta baja del edificio, se utilizarán señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean de salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la consignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- g) El tamaño de las señales será:
 - i) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
 - ii) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
 - iii) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

6.5.4. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO (SI-3-8)

No se precisa instalar un sistema de control de humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad, por tratarse de establecimiento de Pública Concurrencia con una ocupación que no excede de 1000 personas.

7. SECCIÓN SI 4. DETECCION, CONTROL Y EXTINCION DEL INCENDIO (SI-4) (Anejo SI-A).

7.1. DOTACION DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS (SI-4-1)

Las instalaciones de protección contra incendios, cumplirán lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, R.D. 1942/1993, (BOE 298/14 diciembre 1993), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

Las características que deben cumplir vienen indicadas en dicho reglamento.

Para la puesta en funcionamiento de estas instalaciones, se presentará ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, el certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Se determinan los equipos e instalaciones de protección contra incendios teniendo en cuenta la tabla 1.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

Según la tabla 1.1 del DBSI4-9, la dotación de instalaciones de protección será:

Zona (pública concurrencia)

Extintores portátiles: Si requiere de eficacia 21A-113 B

Cada 15 m.

En zonas de riesgo especial.

Bocas de incendio: Si requiere

Columna seca: No se requiere (Altura de evacuación menor de 24 m)

Sistema de detección sup const.>1000m². Sí requiere

Alarma de incendio: Ocupación >500p. Sí requiere

Ascensor de emergencia: No se requiere (altura de evacuación menor de 35 m).

Hidrantes Exteriores: No se requiere porque Superficie construida es inferior a 5.000 m².

7.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (SI-4-2)

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio y pulsadores de alarma) se señalizarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1, cuyo tamaño estará función de las distancia de observación, de 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. En caso de ser fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán la norma UNE 23035-4:1999.

La señalización viene grafiada en planos.

7.3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA (DB-SU-4 2)

Los edificios dispondrán 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.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes que se den la circunstancia en el proyecto:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- b) Todo *recorrido de evacuación*, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1.
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- g) Las señales de seguridad.

Con el fin de 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
 - En cualquier otro cambio de nivel.

- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

h) 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.

i)

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

k) 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.

Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

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 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 deber ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

c) La relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >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% a los 60 s.

8. SECCIÓN SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS (SI-5)(Anejo SI-A).

8.1. CONDICIONES DE APROXIMACION Y ENTORNO (DB-SI-5-1)

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, cumplirán las siguientes condiciones:

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

En tramos curvos cumplirán:

Radio interior (m) 5,30 m
Radio exterior (m) 12,50 m
Anchura libre de circulación (m) 7,20 m

Por ser la altura de evacuación descendente inferior o igual que 9 metros no es necesario disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones del apartado 1.2 del DB_SI 5.

8.2. - ACCESIBILIDAD POR FACHADA (SI-5-2)

Las fachadas en las que están situados los accesos principales, a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de DB-SI 5, dispondrán de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos, facilitarán el acceso a cada una de las plantas del edificio, y cumplirán las siguientes condiciones:

Altura máxima del alféizar (m)	1,20 m
Dimensión mínima horizontal del hueco (m)	0,80 m
Dimensión mínima vertical del hueco (m)	1,20 m
Distancia máxima entre ejes huecos consecutivos (m)	25 m, medido sobre fachada
No se instalarán elementos que impidan o dificulten la accesibilidad a través de esos huecos, excepto elementos de seguridad en planta con altura de evacuación que no exceda de 9 m	

9. SECCIÓN SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (SI-6)(Anejo SI-A).

9.1. GENERALIDADES (SI-6-1) (SI-6-2)

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a un edificio de dos formas. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades mecánicas, y por otro, aparecen acciones indirectas.

Se opta por utilizar los métodos simplificados contemplados en los anejos del DB-SI. Estos métodos recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura. Al utilizar estos métodos simplificados, no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

La resistencia al fuego de un elemento se establece según los anejos B a F y se establece:

- Comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;

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

El DB-SI, no considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

9.2. CONDICIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO ESTRUCTURA

9.2.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

De acuerdo al apartado 3.1 del DB-SI 6, se considera que la resistencia de un elemento estructural principal (incluidos forjados, vigas y soportes) es suficiente si alcanza la clase indicada en las tablas 3.1. *Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales*, y 3.2. *Resistencia al fuego de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios*, que representa el tiempo en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.

Se exige una resistencia al fuego según la tabla 3.1. de la la sección 6 DB-SI. Es de **R90**

No obstante, la estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser **R 30** cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m². Dicha resistencia será aplicable a las cerchas que cubren el pabellón,

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

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

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

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

Tabla 5 Resistencia al fuego exigida para locales Pública Concurrencia

Se dispone de un local de **riesgo especial bajo** correspondiente al grupo electrógeno, cuya exigencia al fuego será **R90**

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo

Tabla 6 Resistencia estructura locales de Riesgo Especial.

9.2.2. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Soportes

Los soportes de hormigón armado expuestos por cuatro caras en la zona de vestuarios, y para garantizar una resistencia al fuego R90 tendrán un lado menor o espesor b_{\min} de 250 mm como mínimo y una distancia mínima equivalente al eje a_m de la armadura de 30 mm.

Según la EHE-08, como se ejecutan en obra deben tener una dimensión mínima de 250 mm y una distancia mínima equivalente al eje a_m de la armadura de 15 mm, dado que el recubrimiento nominal mínimo es de 30mm, por condiciones de durabilidad, cumple lo establecido.

Vigas

Para vigas de sección de ancho variable se considera como anchura mínima b la que existe a la altura del centro de gravedad mecánico de la armadura traccionada en la zona expuesta

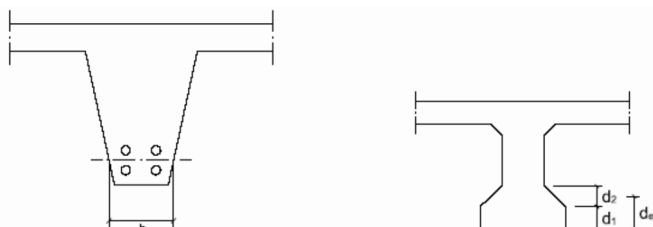


Figura C.1. Dimensiones equivalentes en caso de ancho variable en el canto

Mediante la tabla C.3 puede obtenerse la resistencia al fuego de las secciones de vigas sustentadas en los extremos con las tres caras expuestas al fuego, referida a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada.

Tabla C.3. Vigas con tres caras expuestas al fuego⁽¹⁾

Resistencia al fuego normalizado	Dimensión mínima b_{\min} / Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm)				Anchura mínima del alma $b_{0,\min}$ (mm) ⁽²⁾
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	
R 30	80 / 20	120 / 15	200 / 10	-	80
R 60	100 / 30	150 / 25	200 / 20	-	100
R 90	150 / 40	200 / 35	250 / 30	400 / 25	100
R 120	200 / 50	250 / 45	300 / 40	500 / 35	120
R 180	300 / 75	350 / 65	400 / 60	600 / 50	140
R 240	400 / 75	500 / 70	700 / 60	-	160

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

⁽²⁾ Debe darse en una longitud igual a dos veces el canto de la viga, a cada lado de los elementos de sustentación de la viga.

En la zona de vestuarios y aseos de público las vigas cumplirán una resistencia al fuego normalizado R90 La viga de menor dimensión es 250mm y tiene un recubrimiento mínimo nominal de 30mm, por condiciones de durabilidad.

Forjados unidireccionales

Si los forjados disponen de elementos de entrevigado cerámicos o de hormigón y revestimiento inferior, para resistencia al fuego R120 o menor bastará con que se cumpla el valor de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras

establecidos para losas macizas en la tabla C.4, pudiéndose contabilizar, a efectos de dicha distancia, los espesores equivalentes de hormigón con los criterios y condiciones indicados en el apartado C.2.4.(2).

Tabla C.4. Losas macizas

Resistencia al fuego	Espesor mínimo $h_{min}(mm)$	Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm) ⁽¹⁾		
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones	
			l_y/l_x ⁽²⁾ $\leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x$ ⁽²⁾ ≤ 2
REI 30	60	10	10	10
REI 60	80	20	10	20
REI 90	100	25	15	25
REI 120	120	35	20	30
REI 180	150	50	30	40
REI 240	175	60	50	50

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

⁽²⁾ l_x y l_y son las luces de la losa, siendo $l_y > l_x$.

En la zona de forjado de hormigón para vestuarios y aseos de público el espesor será superior a 100 mm y la distancia mínima equivalente al eje, para flexión en una dirección, será de 25 mm. El forjado es de 300mm y la distancia al eje de armadura es superior a 10mm dado que al disponer de un falso techo de placa de escayola de 10mm ya se cumple dicha dimensión.

9.2.3. ESTRUCTURA DE ACERO

VIGAS Y TIRANTES

Mediante la Tabla D.1 puede dimensionarse la protección frente al fuego de vigas arriostradas lateralmente o tirantes para una determinada *resistencia al fuego*, siendo:

PILARES

En el caso de estructuras arriostradas en las que cada sector no abarque más de una planta y en las que la sección del soporte se haya determinado adoptando como longitud de pandeo al menos el 0,7 de la altura entre plantas, la resistencia al fuego puede determinarse mediante la tabla D.1.

Tabla D.1. Coeficiente de protección, d/λ_p (m^2K/W) de vigas y tirantes

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

Tabla 7 Coeficientes de protección Tabla D.1. DB_SI

En nuestro caso para un R90, considerando la situación más desfavorable necesitaremos un coeficiente de $0,2m^2K/W$.