Promotor Expediente **1363**

Departamento de Educación del Gobierno Vasco

Documento Marzo 2020

Declaración cumplimiento del CTE y DB SI6

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
HEZKUNTZA SAILA DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

BERRIKUSIA

REVISADO

Índice

1 Declaración cumplimiento del Código Técnico de la Edificación 3
2 Resistencia al fuego de la estructura 4
2.1 Elementos estructurales principales y secundarios 4
2.2 Protección contra el fuego de elementos estructurales de hormigón armado 5
2.3 Protección contra el fuego de elementos estructurales metálicos 7

1 Declaración cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

En el diseño y análisis de los elementos estructurales descritos en el proyecto se ha atendido a todas las exigencias y requerimientos estipulados en el Código Técnico de la Edificación (CTE), y en particular a los Documentos que se adjuntan en la memoria de cálculo y sus documentos anexos para los siguientes apartados.

APARTADO	DESCRIPCIÓN-REQUISITOS	DOCUMENTOS
Sustentación del edificio	Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.	Memoria Técnica
Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal)	Establecimiento de los valores y las hipótesis de partida, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.	Memoria Técnica
Seguridad Estructural	Justificación de las prestaciones del edificio para requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Justificación de las soluciones adoptadas. Cumplimiento DB-SE Cumplimiento DB-SE-AE Cumplimiento DB-SE-C Cumplimiento DB-SE-A Cumplimiento DB-SE-F Cumplimiento DB-SE	Memoria Técnica
Seguridad en caso de incendio	Cumplimiento DB-SI	Declaración cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

2 Resistencia al fuego de la estructura

Los elementos calculados tienen suficiente resistencia al fuego dado que, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de este elemento. En general, es suficiente con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los cuales, por su gran tamaño y por su distribución de carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego se hace elemento a elemento mediante el estudio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

No se considera la capacidad portante de la estructura después del incendio.

2.1 Elementos estructurales principales y secundarios

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente, ya que llega a la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 del CTE, que representa el tiempo en minutos de resistencia frente a la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura ISO 834, según UNE EN 1363.

Resistencia al fuego suficiente delos elementos estructurales
(Tabla 3.1. Documento Básico SI 6 – CTE)

Uso del sector de incendio considerado (1)	Plantas bajo rasante	Plantes sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		<15m	<28m	≥28m
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 debajo de otro uso)	R 120(4)			

(1) La resistencia al fuego suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendios situado debajo de este suelo.
(2) En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.
(3) R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.
(4) R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios (1)
(Tabla 3.2. Documento Básico SI 6 – CTE)

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 de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo.

Las estructuras de cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y la altura de las cuales respecto la rasante exterior no exceda de 28m, así como los elementos que únicamente sustenten estas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su colapso no pueda ocasionar daños graves al edificio 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 1kN/m²

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

Los elementos estructurales secundarios tienen la misma resistencia al fuego que los elementos principales, si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Las estructuras de soporte de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego siempre que, además de ser de clase M2 conforme a UNE 23727:1990, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento. En caso contrario, los elementos de estas estructuras serán R 30.

2.2 Protección contra el fuego de elementos estructurales de hormigón armado

Para la protección contra el fuego se ha tenido en cuenta lo establecido en el anexo Nº6 de la instrucción EHE. Con estos documentos se ha establecido el recubrimiento necesario para los elementos de hormigón que garantizan las resistencias establecidas en el anexo C del DB SI-6 del CTE.

Soportes y muros

Dimensiones y recubrimientos mecánicos equivalentes mínimos para obtener la resistencia al fuego requerida en soportes expuestos para tres o cuatro caras y en los muros portantes de sección estricta expuestos por una o las dos caras.

Elementos a compresión(1)
(Tabla C.2. Anexo C DB SI – CTE)
(Tablas A.6.5.2 / A.5.5.3.2 Anexo Nº6 EHE-08)

Resistencia al fuego	Lado menor espesor $b_{mín}$ / Distancia mínima equivalente en el eje a_m (mm)		
	Soportes	Muro de carga expuesto por una cara	Muro de carga expuesto por las dos caras
R 30	150 / 15 (2)	100 / 15 (3)	120 / 15
R 60	200/ 20 (2)	120 / 15 (3)	140 / 15
R 90	250 /30	140 / 20 (3)	160 / 25
R 120	250 / 40	160 / 25 (3)	180 / 35
R 180	350 / 45	200 / 40 (3)	250 / 45
R 240	400 / 50	250 / 50 (3)	300 / 50

(1) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.
(2) Los soportes ejecutados en obra deben tener de acuerdo con la instrucción EHE, una dimensión mínima de 250mm.
(3) La resistencia al fuego aportada se puede considerar REI.

Para resistencias al fuego, mayores que R 90 y cuando la armadura del soporte sea superior al 2% de la sección de hormigón, esta armadura se distribuirá en todas sus caras. Esta condición no se refiere a las zonas de solapo de armadura.

Los elementos sometidos a tracción están comprobados como elementos de acero revestidos.

2.2.1 Jácenas

Dimensiones y recubrimientos mecánicos equivalentes mínimos para obtener la resistencia al fuego requerida en jácenas sustentadas en los extremos con tres caras expuestas al fuego.

Jácenas con tres caras expuestas al fuego[1]
(Tabla C.3. Anejo C DB SI – CTE)
(Tablas A.6.5.5.2 Anejonº6 EHE-08)

Resistencia al fuego normalizada	Dimensión mínima $b_{mín}$ / Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm)				Ancho mínimo[2] del alma b_0,mín (mm)
	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] Ha de darse en una longitud igual a dos veces el canto de la jácena, a cada lado de los elementos de soporte de la jácena.

Para una resistencia al fuego R 90 o mayor, la armadura de negativos de jácenas continuas se alarga hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

2.2.2 Losas macizas

Dimensiones y recubrimientos mecánicos equivalentes mínimos para obtener la resistencia al fuego requerida en losas macizas.

Losas macizas[1]
(Tabla C.4. Anejo C DB SI – CTE)
(Tablas A.6.5.6 Anejonº6 EHE-08)

Resistencia al fuego	Espesor mínimo $h_{mín}$ (mm)	Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm)		
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones l_Y / l_X[2]≤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_Y / l_X son las luces de la losa, siendo $l_Y > l_X$

Para losas macizas sobre soportes lineales y en los casos de resistencia al fuego R 90 o mayor, la armadura de negativos se alarga hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos soportados.

Para losas macizas sobre soportes puntuales y en los casos de resistencia al fuego R 90 o mayor, el 20% de la armadura superior sobre soportes se alarga por todo el tramo.

Las jácenas planas con macizados laterales mayores que 10cm se pueden asimilar a losas unidireccionales.

2.3 Protección contra el fuego de elementos estructurales metálicos

Los elementos estructurales de acero laminado tienen la masividad necesaria para garantizar las resistencias establecidas en las normas.

Los soportes de acero estarán revestidos mediante elementos de fábrica u otros materiales en todo el contorno expuesto al fuego, por lo tanto, se considera del lado de la seguridad que la resistencia al fuego del soporte es, al menos igual a la resistencia al fuego correspondiente al elemento de fábrica.

Las uniones de los elementos, estarán revestidas de tal forma que el valor del coeficiente de aislamiento del material de revestimiento de la unión sea mayor o igual al de los elementos.

A la definición del sistema de protección se tendrán en cuenta las condiciones de uso indicadas por el fabricante, es necesario presentar a la DF una ficha del cumplimiento del sistema que se aplicará en función de los tipos de perfil, masividad, superficies de exposición y estabilidad pedida. Los datos del fabricante estarán contrastados por ensayos que garanticen el cumplimiento de la normativa vigente.

A continuación se indican unos criterios generales de referencia donde se indican los siguientes sistemas de aplicación:

Para estabilidades al fuego inferiores hasta R 60 y en el caso de perfiles exentos, el sistema de protección que se utilizará es el de pintura intumescente. Este sistema es de aplicación para perfiles con pasividades inferiores a $200m^{-1}$.

- Vigas mayores de IPN-180 o IPE-270 tendrán ENPS de 1000 a 3000µm
- Pilares superiores a HEB-140 tendrán ENPS de 1000 a 3000µm

El grueso total de pintura se aplicará por la suma de capas con gruesos alrededor de las 500 µm, y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Para el resto de casos se utilizará un proyectado de alta densidad de mortero de vermiculita

- R 60 Grueso alrededor de los 12mm
- R 90 Grueso alrededor de los 20mm
- R 120 Grueso alrededor de los 25mm
- R 180 Grueso alrededor de los 50mm
- R 240 Grueso alrededor de los 55mm

En el caso de gruesos superiores a 20 mm se procederá a disponer mallas clavadas que garanticen la correcta fijación del material.

2.3.1 Aplicación de materiales de protección

2.3.1.1 Morteros de perlita y vermiculita

Previo a la aplicación del mortero se dispondrá una malla metálica para garantizar la adherencia del producto en las siguientes situaciones:

1. Estructuras de madera
2. Perfiles tubulares, sección circular y cuadrada
3. Espesores de mortero >25-30mm
4. Alas de perfiles abiertos>300mm
5. Pilares protegidos en una sola cara
6. Piezas sometidas a grandes deformaciones

En caso de tener zonas no protegidas junto a elementos protegidos con vermiculitas, será necesario hacer saltar la protección excedente de aquellas zonas donde no sea necesaria, evitando así la fisuración del mortero una vez la estructura entre en carga y se deforme.

2.3.1.2 Pinturas intumescentes

La aplicación de las pinturas intumescentes en elementos de estructura metálica, se debe realizar una vez el perfil esté granallado y tras la posterior aplicación de una imprimación anticorrosiva. Una vez la perfilería esté provista del espesor de protección requerido según las exigencias de proyecto, se procederá a aplicar un esmalte de acabado.

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
HEZKUNTZA SAILA DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

BERRIKUSIA

REVISADO