
ANEJO 02.- CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS

1.-CTE DB HS

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL DB HS 1 PROTECCIÓN FRENTA A LA HUMEDAD

Presencia de agua	<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
Coeficiente de permeabilidad del terreno	KS= 10-1 a 10-4 cm/s (01)		
Grado de impermeabilidad	5 (02)		
tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad	<input type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> suelo elevado (03)	<input checked="" type="checkbox"/> solera (04)	<input checked="" type="checkbox"/> placa (05)
Tipo de intervención en el terreno	<input type="checkbox"/> sub-base (06)	<input type="checkbox"/> inyecciones (07)	<input checked="" type="checkbox"/> sin intervención
Condiciones de las soluciones constructivas	C2 + C3 + I1 + I2 + D1 + D2 + P1 + P2 + S1 + S2 + S3 (08)		
(01)	este dato se obtiene del informe geotécnico		
(02)	este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE		
(03)	Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.		
(04)	Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.		
(05)	solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.		
(06)	capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.		
(07)	técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.		
(08)	este dato se obtiene de la tabla 2.4, exigencia básica HS1, CTE		

HS1 Protección frente a la humedad
Suelos

HS1 Protección frente a la humedad Fachadas y medianeras descubiertas HS1 Protección frente a la humedad Cubiertas, terrazas y balcones Parte 1	Zona pluviométrica de promedios	III (01)
	Altura de coronación del edificio sobre el terreno	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 15 m <input type="checkbox"/> 16 – 40 m <input type="checkbox"/> 41 – 100 m <input type="checkbox"/> > 100 m (02)
	Zona eólica	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C (03)
	Clase del entorno en el que está situado el edificio	<input checked="" type="checkbox"/> E0 <input type="checkbox"/> E1 (04)
	Grado de exposición al viento	<input type="checkbox"/> V1 <input checked="" type="checkbox"/> V2 <input type="checkbox"/> V3 (05)
	Grado de impermeabilidad	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 (06)
	Revestimiento exterior	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
	Condiciones de las soluciones constructivas	R1 + B1 + C1 / R1 + C2 (07)

(01) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

(02) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

(03) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

(04) E0 para terreno tipo I, II, III
 E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE
 Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.
 Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.
 Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
 Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
 Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

(05) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

(06) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

(07) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad

Grado de impermeabilidad	único
Tipo de cubierta	
<input type="checkbox"/> plana <input checked="" type="checkbox"/> inclinada	
<input checked="" type="checkbox"/> convencional <input type="checkbox"/> invertida	
Uso	
<input type="checkbox"/> Transitable <input type="checkbox"/> peatones uso privado <input type="checkbox"/> peatones uso público <input type="checkbox"/> zona deportiva <input type="checkbox"/> vehículos	
<input checked="" type="checkbox"/> No transitable <input type="checkbox"/> Ajardinada	
Condición higrotérmica	
<input type="checkbox"/> Ventilada <input checked="" type="checkbox"/> Sin ventilar	
Barrera contra el paso del vapor de agua	

barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01)

Sistema de formación de pendiente

- hormigón en masa
- mortero de arena y cemento
- hormigón ligero celular
- hormigón ligero de perlita (árido volcánico)
- hormigón ligero de arcilla expandida
- hormigón ligero de perlita expandida (EPS)
- hormigón ligero de picón
- arcilla expandida en seco
- placas aislantes
- elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiqueríos
- chapa grecada
- elemento estructural (forjado, losa de hormigón)

Pendiente

20 % (02)

Aislante térmico (03)

Material espesor

Capa de impermeabilización (04)

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados
- Lámina de oxiasfalto
- Lámina de betún modificado
- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)
- Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
- Impermeabilización con poliolefinas
- Impermeabilización con un sistema de placas

Sistema de impermeabilización

adherido semiadherido no adherido fijación mecánica

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación: $Ss = \frac{Ss}{Ac} > 3$

Superficie total de la cubierta: $Ac =$

Capa separadora

- Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles
- Bajo el aislante térmico Bajo la capa de impermeabilización
- Para evitar la adherencia entre:
- La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos
- La capa de protección y la capa de impermeabilización
- La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización
- Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

Capa de protección

- Impermeabilización con lámina autoprotegida
- Capa de grava suelta (05), (06), (07)
- Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)
- Solado fijo (07)
 - Baldosas recibidas con mortero Capa de mortero Piedra natural recibida con mortero
 - Adoquín sobre lecho de arena Hormigón Aglomerado asfáltico
 - Mortero filtrante Otro:
- Solado flotante (07)
 - Piezas apoyadas sobre soportes (06) Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado
 - Otro:
- Capa de rodadura (07)
 - Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización
 - Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)

<input type="checkbox"/> Capa de hormigón (06)	<input type="checkbox"/> Adoquinado	<input type="checkbox"/> Otro: <input type="text"/>												
<input checked="" type="checkbox"/> Tierra Vegetal (06), (07), (08)														
Tejado <table> <tr> <td><input type="checkbox"/> Teja</td> <td><input type="checkbox"/> Pizarra</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Zinc</td> <td><input type="checkbox"/> Cobre</td> <td><input type="checkbox"/> Placa de fibrocemento</td> <td><input type="checkbox"/> Perfiles sintéticos</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><input type="checkbox"/> Aleaciones ligeras</td> <td colspan="4"><input type="checkbox"/> Otro: <input type="text"/></td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> Teja	<input type="checkbox"/> Pizarra	<input checked="" type="checkbox"/> Zinc	<input type="checkbox"/> Cobre	<input type="checkbox"/> Placa de fibrocemento	<input type="checkbox"/> Perfiles sintéticos	<input type="checkbox"/> Aleaciones ligeras		<input type="checkbox"/> Otro: <input type="text"/>			
<input type="checkbox"/> Teja	<input type="checkbox"/> Pizarra	<input checked="" type="checkbox"/> Zinc	<input type="checkbox"/> Cobre	<input type="checkbox"/> Placa de fibrocemento	<input type="checkbox"/> Perfiles sintéticos									
<input type="checkbox"/> Aleaciones ligeras		<input type="checkbox"/> Otro: <input type="text"/>												
<p>(01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".</p> <p>(02) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE</p> <p>(03) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"</p> <p>(04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.</p> <p>(05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%</p> <p>(06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.</p> <p>(07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.</p> <p>(08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.</p>														

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL DB HS 2 RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS

NO APLICA

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL DB HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Ventilación de unidades de uso:

Diseño 2 (continuación)						
Almacén de residuos:	Sistema de ventilación <table> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> natural</td> <td><input type="checkbox"/> híbrida</td> <td><input type="checkbox"/> mecánica</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> natural	<input type="checkbox"/> híbrida	<input type="checkbox"/> mecánica	
	<input checked="" type="checkbox"/> natural	<input type="checkbox"/> híbrida	<input type="checkbox"/> mecánica			
	<input checked="" type="checkbox"/> Ventilación natural: <table> <tr> <td><input type="checkbox"/> mediante aberturas mixtas</td> <td>se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento d max ≤ 15,00 m</td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> mediante aberturas mixtas	se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento d max ≤ 15,00 m		
	<input type="checkbox"/> mediante aberturas mixtas	se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento d max ≤ 15,00 m				
	<table> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> mediante aberturas de admisión y extracción</td> <td>aberturas comunican directamente con el exterior</td> </tr> <tr> <td></td> <td>separación vertical ≥ 1,5 m</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> mediante aberturas de admisión y extracción	aberturas comunican directamente con el exterior		separación vertical ≥ 1,5 m
	<input checked="" type="checkbox"/> mediante aberturas de admisión y extracción	aberturas comunican directamente con el exterior				
	separación vertical ≥ 1,5 m					
<input type="checkbox"/> Ventilación híbrida y mecánica: <table> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> ventilación híbrida:</td> <td>longitud de conducto de admisión > 10 m</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> ventilación híbrida:	longitud de conducto de admisión > 10 m			
<input checked="" type="checkbox"/> ventilación híbrida:	longitud de conducto de admisión > 10 m					
<input type="checkbox"/> almacén compartimentado: <table> <tr> <td></td> <td>abertura de extracción en compartimento más contaminado</td> </tr> <tr> <td></td> <td>abertura de admisión en el resto de compartimentos</td> </tr> </table>			abertura de extracción en compartimento más contaminado		abertura de admisión en el resto de compartimentos	
	abertura de extracción en compartimento más contaminado					
	abertura de admisión en el resto de compartimentos					

			habrá abertura de paso entre compartimentos
		aberturas de extracción	conectadas a conductos de extracción
		conductos de extracción	no pueden compartirse con locales de otros usos
	Sistema de ventilación	<input checked="" type="checkbox"/> natural <input type="checkbox"/> híbrida <input type="checkbox"/> mecánica	
	<input checked="" type="checkbox"/> Ventilación natural:	<input type="checkbox"/> mediante aberturas mixtas	se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento d max ≤ 15,00 m
		<input checked="" type="checkbox"/> ventilación a través de zona común:	partición entre trastero y zona común → dos aberturas de paso con separación vertical ≥ 1,5 m
		<input type="checkbox"/> mediante aberturas de admisión y extracción	aberturas comunican directamente con el exterior con separación verti. ≥ 1,5 m
	<input type="checkbox"/> Ventilación híbrida y mecánica:	<input type="checkbox"/> ventilación a través de zona común:	extracción en la zona común
		particiones entre trastero y zona común	tendrán aberturas de paso
		aberturas de extracción	conectadas a conductos de extracción
		aberturas de admisión	conectada directamente al exterior
		conductos de admisión en zona común	longitud ≤ 10 m
		aberturas de admisión/extracción en zona común	distancia a cualquier punto del local ≤ 15 m
		abertura de paso de cada trastero	separación vertical ≥ 1,5 m

Trasteros

Figura 3.2 Ejemplos de tipos de ventilación en trasteros

		Ventilación independiente y natural de trasteros y zonas comunes.
		Ventilación independiente de trasteros y zonas comunes. Ventilación natural en trasteros e híbrida o mecánica en zonas comunes.
		Ventilación dependiente y natural de trasteros y zonas comunes.
		Ventilación dependiente de trasteros y zonas comunes. Ventilación natural en trasteros e híbrida o mecánica en zonas comunes.
		Ventilación dependiente e híbrida o mecánica de trasteros y zonas comunes.
		Ventilación dependiente y natural de trasteros y zonas comunes.

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL DB HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

Condiciones mínimas de suministro

Caudal mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
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	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
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
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Presión mínima y máxima

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 KPa para grifos comunes.
- 150 KPa para fluxores y calentadores.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

Diseño de la instalación

En función de los parámetros de suministro de caudal (continuo o discontinuo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

Edificio con un solo titular.
(Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente). |
| <input type="checkbox"/> | Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente). |
| <input type="checkbox"/> | Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes. |

Edificio con múltiples titulares.

- | | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente. |
| <input type="checkbox"/> | Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente. |
| <input type="checkbox"/> | Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente. |

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL DB HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

Descripción General

Objeto: El objeto de esta instalación es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Además, en este caso, incluye las correspondientes a drenaje, a nivel freático alto o similar.

Características del Alcantarillado de Acometida:
 Público.
 Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
 Unitario / Mixto.
 Separativo.

Cotas y Capacidad de la Red:
 Cota alcantarillado > Cota de evacuación
 Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)

Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado	Por definir
Pendiente %	> 1,5%
Capacidad en l/s	Por definir

Descripción del sistema de evacuación y sus partes

Se independizan totalmente la red de pluviales con la de fecales..
Siempre que sea posible la evacuación se realizará por gravedad.

Características de

- la Red de
Evacuación del
Edificio:
- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Separativa total. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Separativa hasta salida edificio. |
| <input type="checkbox"/> | Red enterrada. |
| <input type="checkbox"/> | Red colgada. |
| <input type="checkbox"/> | Otros aspectos de interés: |

Características Generales:

Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

<input checked="" type="checkbox"/>	en cubiertas:	Acceso a parte baja conexión por falso techo.	El registro se realiza: Por la parte alta.
	en bajantes:	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables. En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	El registro se realiza: Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta.
	en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	En Bajante. Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc En cambios de dirección. A pie de bajante.
			Registros en cada encuentro y cada 15 m. En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45º.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	En edificios de pequeño-medio tamaño.	Los registros:
		Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral. Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes	En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables. En zonas habitables con arquetas ciegas.
<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo.	Registro:
		Cierre hidráulicos por el interior del local	Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.
Ventilación			
<input checked="" type="checkbox"/>	Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico	
	Secundaria	Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.	

<input type="checkbox"/>	Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior	
		<p>En general:</p> <p>Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.</p>	
	Es recomendable:	<p>Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m..</p> <p>Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m.</p> <p>Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.</p>	
	<input type="checkbox"/> Sistema elevación:	<p>Será necesaria la implantación de equipos de bombeo para evacuar las aguas residuales que se recogen a cota inferior a la de la red urbana</p>	

1.6 JUSTIFICACIÓN DEL DB HS 6 PROTECCIÓN FRENTE A LA EXP. RADÓN

La ubicación donde se encuentra la caseta de aseos, en Sierra Nevada (Granada), no se encuentra entre las poblaciones donde se aplica el HS6, conforme no se incluye en el listado del Apéndice B de esta Sección.

2.-CTE DB HE

2.1 JUSTIFICACIÓN DEL DB HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El DB-HE 0 no es aplicable en el presente proyecto, al tratarse de un local aislado con una superficie menos de 50 m², y quedar fuera del ámbito de aplicación.

2.2 JUSTIFICACIÓN DEL DB HE 1 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

El DB-HE 1 no es aplicable en el presente proyecto, al tratarse de un local aislado con una superficie menos de 50 m², y quedar fuera del ámbito de aplicación.

2.3 JUSTIFICACIÓN DEL DB HE 2 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto, por tanto, se procede a la justificación del RITE.

2.4 JUSTIFICACIÓN DEL DB HE 3 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

El DB-HE 3 no es aplicable en el presente proyecto, al tratarse de un local aislado con una superficie menos de 50 m², y quedar fuera del ámbito de aplicación.

2.5 JUSTIFICACIÓN DEL DB HE 4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

No Aplica

2.6 JUSTIFICACIÓN DEL DB HE 5 GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES

No Aplica

2.7 JUSTIFICACIÓN DEL DB HE 6 DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

No Aplica

3.-CTE DB HR

No aplica

4.-CTE DB SE

Se justifica en el anexo de estructuras.

5.-CTE DB SUA

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".

5.1 JUSTIFICACIÓN DEL DB SUA 1 SF RIESGO DE CAÍDAS

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

DB SUA-1

Exigencia básica:

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

SUA. Sección 1.1- Resbaladicia de los suelos

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

	Clase	
	NORMA	PROYECTO
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
Zonas interiores secas con pendiente $\geq 6\%$ y escaleras	2	--
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente < 6% (excepto acceso a uso restringido)	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente $\geq 6\%$ y escaleras (excepto uso restringido)	3	--
Zonas exteriores, piscinas (profundidad <1,50) y duchas	3	--

Pavimentos en itinerarios accesibles

No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo	--
Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación	--
SUA. Sección 1.4 - Escaleras y rampas	

Escaleras de uso restringido

Escalera de trazado lineal	NORMA	PROYECTO
Ancho del tramo	≥ 800 mm	0,90 m.
Altura de la contrahuella	≤ 200 mm	0.166m
Ancho de la huella	≥ 220 mm	$\geq 0,22$ m.
Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos	Siempre	Cumple

Escalera de trazado curvo (ver DB-SUA 1.4)

Mesetas partidas con peldaños a 45º

Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico 4.1)

5.2 JUSTIFICACIÓN DEL DB SUA 2 SF IMPACTO O ATRAPAMIENTO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

SUA. Sección 2.1- Impacto

Con elementos fijos

NORMA	PROYECTO
-------	----------

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido	≥ 2,10 m.
La altura libre de paso en el resto de zonas será, como mínimo, 2200 mm	≥ 2,20 m.
En los umbral de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.	≥ 2,00 m.
Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.	≥ 2,20 m.
En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.	-
Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.	-

Con elementos practicables

En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada en las condiciones de evacuación.	El barrido de la hoja no invade el pasillo	-
En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	Un panel por hoja $a=0,7$ $h=1,50$ m	-

Identificación de áreas con riesgo de impacto

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SU1, apartado 3.2	-
--	-------------------	---

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección	Norma: (UNE EN 12600:2003)
--	----------------------------

Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada > 12 m	-
Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 < X < 12$ m	-
Menor que 0,55 m	-

Duchas y bañeras:

Partes vidriadas de puertas y cerramientos	resistencia al impacto nivel 3	-
--	--------------------------------	---

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 0,30m a cada lado de esta;
En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas (excluye el interior de las viviendas)	Altura inferior $850 < h < 1100$ mm	-
Señalización:	Altura superior $1500 < h < 1700$ mm	-
Travesaño situado a la altura inferior		-
Montantes separados a ≥ 600 mm		-
Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización		-

SUA. Sección 2.2- Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
Puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próximo)	$d \geq 200 \text{ mm}$	-
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.		-

5.3 JUSTIFICACIÓN DEL DB SUA 3 SF APRISIONAMIENTO

Riesgo de aprisionamiento

En general:	NORMA	PROYECTO
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 exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.	Cumple	
En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.	-	

Fuerza de apertura de las puertas de salida	$\leq 140 \text{ N}$	-
---	----------------------	---

Itinerarios accesibles:

	Reglamento de Accesibilidad	
Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados (general)	$\leq 25 \text{ N}$	-
Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados (puertas resistentes al fuego)	$\leq 65 \text{ N}$	-

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

5.4 JUSTIFICACIÓN DEL DB SUA 4 SF ILUMINACION INADECUADA

Exigencia Básica:

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

SUA. Sección 4.1- Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)		NORMA	PROYECTO
Zona		Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	20	≥ 20
Interior	Exclusiva para personas	100	≥ 100
	Para vehículos	50	≥ 50
Factor de uniformidad media		$fu \geq 40\%$	$\geq 40\%$

En las zonas de los establecimientos de *uso Pública Concurrencia* en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

SUA. Sección 4.2- Alumbrado de emergencia

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.

Dotación:

Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas	NORMA	PROYECTO
Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las zonas de refugio		
Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida excede de 100 m ² (incluido los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o zonas generales del edificio)		
Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios		
Los locales de riesgo especial.		
Los aseos generales de planta en edificios de uso público		
Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado		
Las señales de seguridad		
Los itinerarios accesibles		

Condiciones de las luminarias	NORMA	PROYECTO
Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	$h \geq 2,0 \text{ m}$

Se dispondrá una luminaria en:

Cada puerta de salida	PROYECTO
Señalando peligro potencial	
Señalando emplazamiento de equipo de seguridad	
Puertas existentes en los recorridos de evacuación	
Escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa	
En cualquier cambio de nivel	
En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos	

Características de la instalación

PROYECTO

Será fija
Dispondrá de fuente propia de energía
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)

NORMA	
Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central ≥ 1 lux
	Iluminancia de la banda central $\geq 0,5$ lux
Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m -
A lo largo de la línea central	Relación entre iluminancia máximo y mínimo $\leq 40:1$
Puntos donde estén ubicados	- Equipos de seguridad - Instalaciones de protección contra incendios - Cuadros de distribución del alumbrado
Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)	Iluminancia ≥ 5 luxes $Ra \geq 40$

Iluminación de las señales de seguridad

luminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m ²
Relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	$\leq 10:1$
Relación entre la luminancia L _{blanca} y la luminancia L _{color} >10	$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$
Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$ → 5 s 100% → 60 s

5.5 JUSTIFICACIÓN DEL DB SUA 5 SF SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN

No aplica

5.6 JUSTIFICACIÓN DEL DB SUA 6 SF AHOGAMIENTO

No aplica

5.7 JUSTIFICACIÓN DEL DB SUA 7 SF VEHICULOS EN MOVIMIENTO

No aplica

5.8 JUSTIFICACIÓN DEL DB SUA 8 SF ACCION DEL RAYO

Procedimiento de verificación

Instalación de sistema de protección contra el rayo

Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible)	SI
Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible)	NO

Determinación de Ne

Ng [nº impactos/año, km ²]	Ae [m ²]	C1	Ne $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
Densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en m ² , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno	
		Situación del edificio	C1
1,5	Ae = 2300	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
		Rodeado de edificios más bajos	0,75
		Aislado	1
		Aislado sobre una colina o promontorio	2

Ne = 0,001725

Determinación de Na

C ₂ coeficiente en función del tipo de construcción			C ₃ contenido del edificio	C ₄ uso del edificio	C ₅ necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio	Na $N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$
Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera	-	-	-	
0,5	1	2	1	1	1	
1	1	2,5				
2	2,5	3				

Na = 0,0055

Tipo de instalación exigido

Na	Ne	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	Nivel de protección	Ne < Na
-	-	-	E > 0,98	1
-	-	-	0,95 < E < 0,98	2
-	-	-	0,80 < E < 0,95	3
-	-	-	0 < E < 0,80	4

No necesita la instalación de sistema de protección contra el rayo

5.9 JUSTIFICACIÓN DEL DB SUA 9 ACCESIBILIDAD

No aplica

6.- CTE DB SI

6.1 TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
Ejecución	Obra nueva	-	No
(1)	Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...		
(2)	Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...		
(3)	Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...		
(4)	Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.		

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

6.2 SECCIÓN 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.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y 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.

Sector	Superficie construida (m ²)	Uso previsto (1)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2) (3)

	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Sector S1 (Caseta aseos)	2.500	24	Residencial (ocupación nula)	EI-60	EI-60

- (1) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
 (2) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.
 (3) Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

6.3 SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

Distancia entre huecos

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

Fachadas					Cubiertas	
Distancia horizontal (m)			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
180°	0,5 m.	No existen medianeras	1,0 m.	No existen sectores diferentes en vertical	1,0 m.	>1,0 m.
-	-	-			-	-

(1) La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo a que forman los planos exteriores de las fachadas: Para valores intermedios del ángulo a, la distancia d puede obtenerse por interpolación

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

6.4 SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

El uso destinado a la edificación propuesta es de Aseos.

Aseos: Zonas de **ocupación nula**, debido a que la presencia de personas es únicamente ocasional.

Recinto, planta, sector	Uso previsto (1)	Superficie útil (m ²)	Densidad ocupación (2) (m ² /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas (3)		Recorridos de evacuación (3) (4) (m)		Anchura de salidas (5) (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Sector S1 (aseos)	Residencial privado	24	--	NULA	1	2	50	--	0,80	0,80

6.5 SECCIÓN SI 4: DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

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.

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Sector S1	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No

6.6 SECCIÓN SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

Anchura mínima libre (m)	Altura mínima libre o gálibo (m)	Capacidad portante del vial (kN/m ²)	Tramos curvos							
			Radio interior (m)	Radio exterior (m)	Anchura libre de circulación (m)					
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma
3,50	Cumple	4,50	Cumple	20	Cumple	5,30	Cumple	12,50	Cumple	7,20

Entorno de los edificios

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

Anchura mínima libre (m)	Altura libre (m) (¹)	Separación máxima del vehículo (m) (²)	Distancia máxima (m) (³)	Pendiente máxima (%)	Resistencia al punzonamiento del suelo
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	Cumple	-	Cumple	23,0	Cumple

(¹) La altura libre normativa es la del edificio.

(²) La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:

edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	
edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	
edificios de más de 20 m de altura de evacuación	

(³) Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.

Accesibilidad por fachadas

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección. Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI₂ 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

Altura máxima del alféizar (m)	Dimensión mínima horizontal del hueco (m)	Dimensión mínima vertical del hueco (m)	Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)				
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	0,00	0,80	>0,80	1,20	>1,20	25,00	<25,00

6.7 SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

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

alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;

soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽¹⁾			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto ⁽²⁾
Losa	Cimentación			Hormigón armado	R-120 (Tabla 3.1)	REI-240 (Anejo C - C.2.3.3)
Soportes y muros	(todos)	Metálico	Metálico		R-60 (Tabla 3.1)	R-60 (Anejo C - C.2.2)

(1) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

(2) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales; adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio; mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo. Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.