

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA FASE II DEL PALACIO DE CONGRESOS DE SANTA EULALIA DEL RIO**

PROYECTO DE EJECUCIÓN. MEMORIA  
OCTUBRE 2022  
Revisión Diciembre 2022

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
Fase II del Palacio de Congresos de Santa Eulalia del Rio

PROMOTOR  
Ayuntamiento Santa Eulalia del Rio (Ibiza)

SITUACION  
Manzana 7 - Plan Parcial Xarc.  
Santa Eulalia Del Rio, Ibiza.

PROYECTISTA  
Jesús Ulargui Agurruza / Eduardo Pesquera González  
Pesquera Ulargui arquitectos s.l.p.

El presente documento es copia de su original del que es autor el proyectista que suscribe el documento. Su producción o cesión a terceros requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

En Madrid, a 12 de Diciembre de 2022



Fdo: Jesús Ulargui Agurruza / Eduardo Pesquera González

## **I. MEMORIA 3**

### **3. CUMPLIMIENTO DEL CTE 3**

- 3.1 DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL 3
- 3.2 DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS 3
- 3.3 DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD 3
- 3.4 DB HS SALUBRIDAD 12
- 3.5 DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO 22
- 3.6 DB HE AHORRO DE ENERGÍA 22
- 3.7 DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL 23

## I. MEMORIA

### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

#### 3.1 DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Este documento se puede encontrar en el anejo 06 de Memoria de estructuras.

#### 3.2 DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

DB-SI 01-06 se puede encontrar en el Anejo08 de Memoria instalaciones y en sus planos correspondientes.

DB-SI 06 se puede encontrar en el Anejo 06 de Memoria de estructuras.

#### 3.3 DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

La protección frente a los riesgos específicamente relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, con las instalaciones y con las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc., se regula en su reglamentación específica.

**DB SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas**

**DB SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

**DB SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento**

**DB SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

**DB SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación**

**DB SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

**DB SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

**DB SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

**DB SUA 9 Accesibilidad**

#### OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN

		Procede
Normas UNE	Normas de referencia que son aplicables en este DB	✓
Orden 29-2-1944	Condiciones higiénicas mínimas que han de reunir las viviendas	np
Decreto 13/2007	Accesibilidad	✓
Real Decreto Ley 1/1998	Infraestructuras comunes para el acceso a los servicios de telecomunicaciones	✓

#### DB SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

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.

#### DB SUA 1.1- Resbaladidad 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 ≥ 6% y escaleras	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente < 6% (excepto uso restringido)	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente ≥ 6% y escaleras (excepto uso restringido)	3	3

Zonas exteriores, piscinas (profundidad <1,50) y duchas	3	3
---	---	---

**DB SUA 1.2- Discontinuidades en el pavimento (excepto uso restringido o exteriores)**

	NORMA	PROYECTO
No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm		✓
Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm		✓
El saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.		✓
Pendiente máxima del 25% para desniveles ≤ 50 mm.		✓
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	✓
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	np
Nº de escalones mínimo en zonas de circulación	3	5

**DB SUA 1. 3- Desniveles**

**Protección de los desniveles**

	NORMA	PROYECTO
Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída.		✓
En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.		np
Altura de la barrera de protección:		
Diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	≥900mm
Resto de los casos	≥ 1.100 mm	1100mm
Altura de la barrera cuando los huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	≥ 900mm
Características constructivas de las barreras de protección (en cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia):	No serán escalables	
En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.		✓
En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.		✓
Limitación de las aberturas al paso de una esfera (En zonas destinadas al público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente Ø ≤ 150 mm)	Ø ≤ 100 mm	100mm
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	≤ 50mm

**DB SUA 1.4- Escaleras y rampas**

**A. Escaleras de uso restringido**

	NORMA	PROYECTO
Escalera de trazado lineal		
Ancho del tramo	≥ 800 mm	≥ 800 mm
Altura de la contrahuella	≤ 200 mm	≤ 200 mm
Ancho de la huella	≥ 220 mm	≥ 220 mm
Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos	Siempre	✓
Escalera de trazado curvo (ver DB-SU 1.4)		np
Mesetas partidas con peldaños a 45°		np
Escalones sin tabica		np

**B. Escaleras de uso general**

Peldaños:		
Tramos rectos de escalera		
Huella	H ≥ 280 mm	H ≥ 280 mm
Contrahuella en tramos rectos o curvos	130 ≥ C ≤ 185 mm	130 ≥ C ≤ 185 mm
Se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C = contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	✓

### C. Escalera con trazado curvo

La huella medirá 280 mm, como mínimo, a una distancia de 500 mm del borde interior y 440 mm, como máximo, en el borde exterior. Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 500 mm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. np

### D. Escaleras de evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)	Tendrán tabica y sin bocel	✓
Escaleras de evacuación descendente		
Escalones, se admite	Sin tabica y con bocel	✓
Tramos:		
Número mínimo de peldaños por tramo	≥ 3	5
Altura máxima a salvar por cada tramo (2,25m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga de ascensor como alternativa a la escalera y 3,20m en los demás casos)	≤ 3,20 m	≤ 3,20 m
En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		✓
En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		✓
Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de $\pm 10$ mm		✓
En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas		✓
Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)		
Residencial vivienda	1000 mm	Np
Docente (infantil y primaria), pública concurrencia y comercial.	$800 < X < 1100$	>1000
Sanitarios (recorridos con giros de $90^\circ$ o mayores)	$800 < X < 1100$	np-
Sanitarios (otras zonas)	1400 mm	Np
Casos restantes	$800 < X < 1000$	>1000

La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

### E. Escaleras de uso general: Mesetas

Entre tramos de una escalera con la misma dirección:		
Anchura de las mesetas dispuestas	≥ anchura escalera	✓
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	✓
Entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)		
Anchura de las mesetas	≥ ancho escalera	1300
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	1300
En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo. En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.		✓

## F. Escaleras de uso general: Pasamanos

### Pasamanos continuo:

Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuo al menos en un lado. ✓

Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados. ✓

### Pasamanos intermedios.

Se dispondrán para ancho del tramo  $\geq 2.400$  mm np  
 Separación de pasamanos intermedios  $\leq 2.400$  mm np

Altura del pasamanos  $900 \text{ mm} \leq H \leq 1.100$  mm ✓

Para usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primario, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm. np

### Configuración del pasamanos:

Será firme y fácil de asir - ✓

Separación del paramento vertical  $\geq 40$  mm ✓

El sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano - ✓

## G. Rampas

	NORMA	PROYECTO
Pendiente: Rampa estándar	$\leq 12\%$ Long < 3 m, p $\leq 10\%$	<8%
Usuario silla ruedas (IA)	Long < 6 m, p $\leq 8\%$ resto, p $\leq 6\%$	<6m
Circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas exceptuadas las discapacitadas	P $\leq 16\%$	np
Tramos: Longitud del tramo (excepto en las rampas de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita):		
Rampa estándar	Long $\leq 15,00$ m	np
Usuario silla ruedas	Long $\leq 9,00$ m	✓
Ancho del tramo: Ancho libre de obstáculos. Ancho útil se mide sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.	ancho en función de DB-SI 3	✓
Usuario silla de ruedas	a $\geq 1200$ mm	✓
Ancho mínimo constante	a $\geq 1200$ mm	✓
Tramos rectos		
Entre tramos de una misma dirección:		
Mesetas: Ancho meseta	A $\geq$ ancho rampa	✓
Longitud meseta	Long $\geq 1500$ mm	✓
Entre tramos con cambio de dirección:		
Ancho de puertas y pasillos	a $\leq 1200$ mm	✓
Distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	d $\geq 400$ mm	Np
Distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (IA)	d $\geq 1500$ mm	Np
Pasamanos		
Pasamanos continuo en un lado	desnivel > 550 mm p $\geq 6\%$	✓

Bordes libres con zócalo en base	h>100mm	Np
Cuando la longitud del tramos exceda 3m el pasamanos se prolongará	d≥30cm	✓
Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea ayor o igual que el 6% y salven un desnivel de mas de 185mm, dispondrán de pasamanos continuo, incluido mesetas, en ambos lados		✓
El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Cuando la rampa esté prevista para usuarios en sillas de ruedas o usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primaria, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.		✓
Separación del paramento	d ≥ 40 mm	✓
Características del pasamanos:		
Sistemas de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir		✓
Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas		
Tendran escalones con na dimensión constante de contrahuella. Las huellas podrán tener dos dimensiones que se repitan en peldaños alternativos		✓
La anchura de los pasillos escalonados se determinará de acuerdo con las condiciones de evacuación que se establecen en el apartado 4 de la sección SI 3 del DB SI		✓

### DB SUA 1.5- Limpieza de los acristalamientos exteriores

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

	NORMA	PROYECTO
Limpieza desde el interior:		
Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm.		Np
Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.		Np

### DB SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

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

#### DB SUA 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		2200mm
La altura libre de paso en el resto de zonas será, como mínimo, 2200 mm		2200mm
En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.		✓
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.		Np
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.		Np
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.		Np

#### 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	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	✓
Las puertas industriales, comerciales, de garaje y portones cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE		✓
Las puertas peatonales automáticas cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE		✓
<b>Impacto con elementos frágiles</b>		
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SUA1, 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		Np
Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada 0,55 < X < 12 m		✓ Según tabla 1.1 DB SUA2 1.3.1
Menor que 0,55 m		Np
Duchas y bañeras:		
Partes vidriadas de puertas y cerramientos	resistencia al impacto nivel 3	Np
<b>Impacto con elementos insuficientemente perceptibles</b>		
Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas (excluye el interior de las viviendas)		
Señalización:	Altura inferior	850<h<1100 mm
	Altura superior	1500<h<1700 mm
Travesaño situado a la altura inferior		Np
Montantes separados a ≥ 600 mm		Np
<b>DB SUA 2.2- Atrapamiento</b>		
	NORMA	PROYECTO
Puerta corredera de accionamiento manual ( d= distancia hasta objeto fijo más próximo)	d ≥ 200 mm	Np
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.		✓
<b>DB SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS</b>		
Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.		
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.		✓

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	≤ 140 N	✓
En itinerarios accesibles	≤ 25 N	✓
	≤ 65 N	✓
	Cuando RF	✓

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

## RECOMENDACIONES PARA PMR (Personas de movilidad reducida)

### Puertas de apertura manual

**Abatibles:** Requieren una superficie de aproximación y apertura de acuerdo al área de barrido de la puerta. Deben disponer de mecanismos de apertura y cierre adecuados al tipo de aproximación que se requiera (frontal o lateral). Para abrir la puerta se requerirá una fuerza menor de 30 N. Si la puerta consta de mecanismos de cierre elástico o hidráulico el cierre de la puerta será suficientemente lento. No deben utilizarse puertas de vaivén.

**Correderas:** Este tipo de puertas disminuye el espacio requerido para la aproximación a la puerta y la apertura de la misma. Son recomendables en áreas pequeñas. No deben requerir esfuerzos excesivos para ser abiertas, concretamente menos de 25 N. Deben carecer de carriles inferiores, estar libres de resaltes en el suelo y acanaladuras de ancho superior a 1,50 cm. Un doble tabique u otro sistema debe proteger la apertura de la hoja para evitar atrapamientos.

**Giratorias:** Estas puertas no son recomendables para personas con movilidad reducida o sillas de niño, excepto las preparadas para tal fin. Cuando no puedan ser utilizadas por estas personas, será necesario habilitar al lado un acceso alternativo accesible.

**Manillas, tiradores y pestillos:** Deben tener un diseño ergonómico y poder ser manipulados con una sola mano o con otra parte del cuerpo. Su forma debe ser redondeada y suave. Los pomos giratorios deben evitarse, pues son muy difíciles de manejar para muchas personas. Su color debe contrastar con el de la hoja de la puerta para que sean fácilmente detectables. Los pestillos no se utilizarán, colocándose en su lugar muletilas de cancela fácilmente manipulables. Por el exterior contará con un sistema de desbloqueo en caso de emergencia.

### Puertas de apertura automática

El sistema de accionamiento de las puertas puede ser por conmutador eléctrico, radar, rayos infrarrojos, detectores de funcionamiento estático, etc., que se activan desde un punto cercano a la puerta. El sistema de detección no debe dejar espacios muertos. La amplitud del área abarcada por los detectores debe tener en cuenta la altura de los usuarios en silla de ruedas, personas de talla baja y niños. El tiempo de apertura se ajustará al tiempo empleado en cruzar la puerta por una persona con movilidad reducida. Los sistemas de control de estas puertas deben ser visualmente detectables.

La puerta contará con un sistema de seguridad que evite el riesgo de aprisionamiento o colisión.

## DB SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Este documento se puede encontrar en el Anejo 08 de Memoria de instalaciones.

## DB SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

## DB SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

## DB SUA 6.2- Pozos y depósitos

### Pozos y depósitos

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

## DB SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

### Características constructivas

Espacio de acceso y espera:	NORMA	PROYECTO
Localización	En su incorporación al exterior	
Profundidad	$p \geq 4,50$ m	✓
Pendiente	pend $\leq 5\%$	4%

Todo recorrido para peatones previsto por una rampa de vehículos, excepto cuando esté únicamente previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura mínima de 80cm y estará protegido mediante una barrera de protección de 80cm de altura o mediante pavimento a un nivel mas elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la sección SUA 1

Np

### Protección de recorridos peatonales

Plantas de garaje > 200 vehículos o S> 5.000 m <sup>2</sup>	Pavimento diferenciado con pinturas o relieve	✓
	Zonas de nivel más elevado	Np

Protección de desniveles (para el supuesto de zonas de nivel más elevado):  
Existirán barreras de protección en los desniveles, con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída.  
Frente a las puertas que comunican los aparcamientos a los que hace referencia el punto 1 anterior con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a 1,20m, como mínimo, y con una altura de 80cm, como mínimo.

Np

✓

Señalización Según el Código de la Circulación:

Sentido de circulación y salidas.  
Velocidad máxima de circulación 20 km/h.  
Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso.  
Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas  
Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento  
En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán de dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

## DB SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Este documento se puede encontrar en el Anejo 08 de Memoria de instalaciones.

## DB SUA 9 ACCESIBILIDAD

### DB SUA 9.1 - Condiciones funcionales

PROYECTO

#### Accesibilidad exterior

Un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio. ✓

#### Accesibilidad entre plantas del edificio

Ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas superiores con las de entrada accesible al edificio. ✓

#### Accesibilidad en las plantas del edificio

Itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, etc. ✓

#### Dotación de elementos accesibles

Plazas de aparcamiento accesibles

Una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

Plazas 264

Accesibles según norma 8

Accesibles según proyecto 14

#### Plazas reservadas

En espacios con asientos fijos (auditorios, salones de actos...):

Una plaza para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.

Auditorio 990 plazas

Dotación según norma: 10 plazas

Dotación según proyecto: 12 plazas

En espacios con mas de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción

Zonas de espera con asientos fijos:

1 plaza para silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción

Servicios higiénicos accesibles

a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos. ✓

b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible. ✓

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia. ✓

Mecanismos

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles. ✓

#### DB SUA 9.2 - Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Elementos accesibles	PROYECTO	
	Zonas de uso privado	Zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	✓	✓
Itinerarios accesibles	✓	✓
Ascensores accesibles	✓	✓
Plazas reservadas	✓	✓
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	np	✓
Plazas de aparcamiento accesibles	✓	✓
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	✓	✓
Servicios higiénicos de uso general	✓	✓
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	✓	✓

#### Características

1 Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional

2 Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina. ✓

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

4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o

PROYECTO

✓

✓

✓

✓

hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

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

### 3.4 DB HS SALUBRIDAD

#### EXIGENCIAS BÁSICAS

		Ubicación
<b>DB HS-1</b>	Protección frente a la humedad	Memoria
<b>DB HS-2</b>	Recogida y evacuación de residuos	Memoria
<b>DB HS-3</b>	Calidad del aire interior	Anejo 08 Memoria instalaciones
<b>DB HS-4</b>	Suministro de agua	Anejo 08 Memoria instalaciones
<b>DB HS-5</b>	Evacuación de aguas.	Anejo 08 Memoria instalaciones

#### OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN

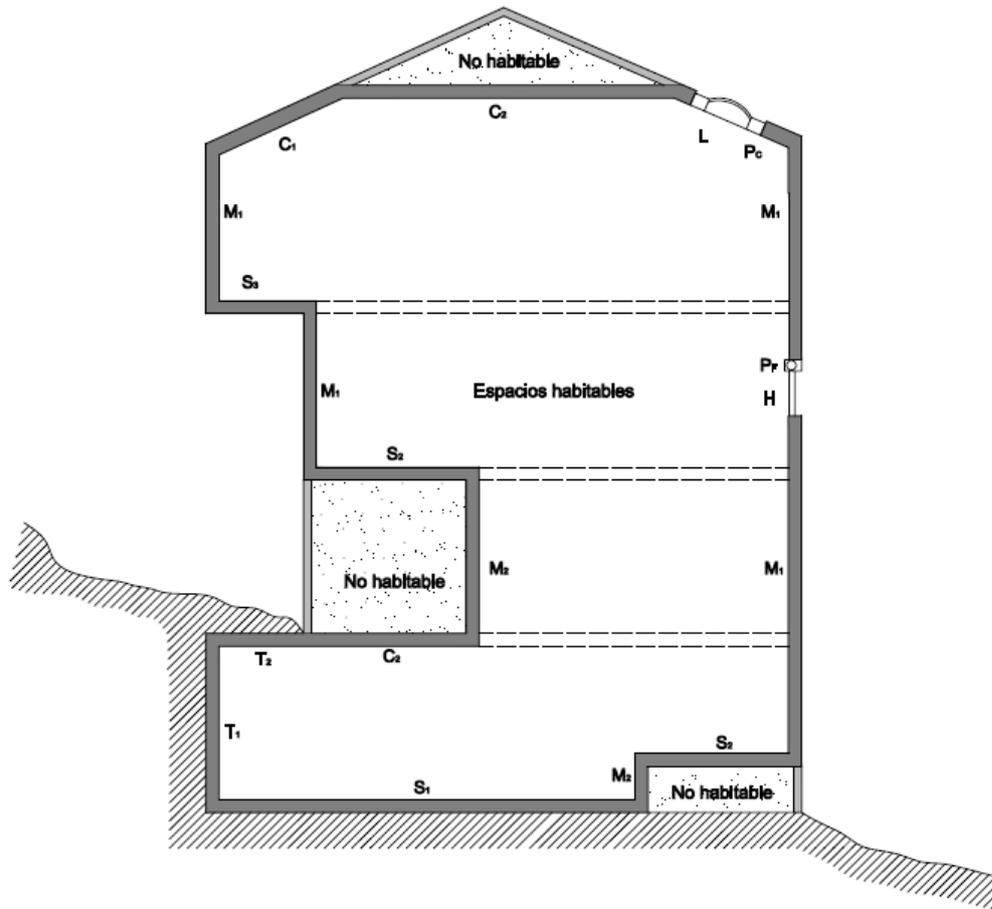
		Procede
<b>Ley 10/1998</b>	Normas reguladoras de los residuos	✓
<b>RD 140/2003</b>	Regulación de concentraciones de sustancias nocivas	✓
<b>RD 865/2003</b>	Criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis	✓
<b>RD 1317/1989</b>	Unidades legales de medida	✓
<b>O 2106/1994</b>	Instalaciones interiores de suministro de agua	✓
<b>Normas UNE</b>	Normas de referencias que son aplicables en este DB	✓

#### DB HS-1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

#### Determinación de los cerramientos:

Cerramiento	Componente	Ubicación en el Proyecto
Fachadas	M1 Muro en contacto con el aire	Muros de espacios habitables excepto la superficie que comunica con los espacios no habitables.
	M2 Muro en contacto con espacios no habitables	Muros que separan los espacios habitables de los no habitables.
Cubiertas	C1 En contacto con el aire	Superficie opaca de la cubierta.
	C2 En contacto con un espacio no habitable	Superficie en contacto espacios no habitables.
Suelos	S1 Apoyados sobre el terreno	Superficie opaca apoyada sobre el terreno en una posición con respecto a la rasante, superficial o a una cota inferior a 0,50 cm.
	T1 Muros en contacto con el terreno	Muros bajo rasante con una mejora térmica en caso de limitar espacios habitables.
Contacto con terreno	T2 Cubiertas enterradas	-
	T3 Suelos a una profundidad mayor de 0,5 metros	Superficie opaca apoyada sobre el terreno a una cota superior a 0,50 cm.
Medianerías	MD Cerramientos de medianería	Se considera como fachadas sin acabado exterior.



La sección no pertenece al edificio del proyecto, pero representa los códigos utilizados en el cálculo del DB HS-1.

### Procedimiento de verificación y Diseño

#### T1 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO (muros T1 y T2 descritos en apartado 2.3 Sistema Envoltente)

Presencia de agua	baja	x	media	alta
Coefficiente de permeabilidad del terreno				Ks 10 <sup>-3</sup>
Grado de impermeabilidad				2
Tipo de muro	de gravedad	x	flexorresistente	pantalla
Situación de la impermeabilización	interior	x	exterior	parcialmente estanco
Condiciones de las soluciones constructivas	I1+I3+D1+D3			PROYECTO I1+D1
Composición				Producto comercial
Constitución del muro	Imprimación bituminosa de base disolvente Lamina bituminosa de betún modificado (SBS) con armadura de fieltro de poliéster y terminación en film plástico Lámina nodular de polietileno de alta densidad (PEAD) y geotextil de polipropileno incorporado Geotextil no tejido formado por fibras de poliéster			Impridan 100 Esterdan 30P Elast Danodren H15 plus Danofelt PY200

Impermeabilización	25-30cm	muro de contención de hormigón armado según plano de estructura	Np
	I1	Imprimación bituminosa de base disolvente Lamina bituminosa de betún modificado (SBS) con armadura de fieltro de poliéster y terminación en film plástico	-
	D1	Lámina nodular de polietileno de alta densidad (PEAD) y geotextil de polipropileno incorporado Geotextil no tejido formado por fibras de poliéster	
Drenaje y evacuación			Np
Ventilación de la cámara			Np
<b>T1 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO (muros T3 y T4 descritos en apartado 2.3 Sistema Envoltente)</b>			
Presencia de agua		baja x media	alta
Coefficiente de permeabilidad del terreno			Ks 10 <sup>-3</sup>
Grado de impermeabilidad			2
Tipo de muro		de gravedad x flexorresistente	pantalla
Situación de la impermeabilización		interior x exterior	parcialmente estanco
Condiciones de las soluciones constructivas	D4+V1		PROYECTO D4+V1
Composición			Producto comercial
Constitución del muro		Mallazo de acero y mortero sobre talud del terreno Imprimación bituminosa de base disolvente Lamina bituminosa de betún modificado (SBS) con armadura de fieltro de poliéster y terminación en film plástico	Impridan 100 Esterdan 30P Elast
		Lámina nodular de polietileno de alta densidad (PEAD) y geotextil de polipropileno incorporado Geotextil no tejido formado por fibras de poliéster	Danodren H15 plus Danofelt PY200
	25cm	muro de contención de hormigón armado según plano de estructura	Np
Impermeabilización	10-15cm	Cámara Bufa	
	10cm	Muro de bloque de hormigón e=10cm	
Impermeabilización		Imprimación bituminosa de base disolvente Lamina bituminosa de betún modificado (SBS) con armadura de fieltro de poliéster y terminación en film plástico	Impridan 100 Esterdan 30P Elast
		Lámina nodular de polietileno de alta densidad (PEAD) y geotextil de polipropileno incorporado Geotextil no tejido formado por fibras de poliéster	Danodren H15 plus Danofelt PY200
Drenaje y evacuación	D4	Drenaje en cámara bufa	Np
Ventilación de la cámara	V1	Cámara bufa ventilada	Np
<b>Condiciones de los puntos singulares</b>			Pliego de Condiciones

- Encuentros del muro con la fachadas
- Encuentros del muro con las particiones interiores
- Paso de conductos
- Esquinas y rincones
- Juntas

### Dimensionado

Este documento se puede encontrar en la memoria de instalaciones

#### **S1 T3 SUELOS APOYADOS SOBRE EL TERRENO (suelos S1, S2, S3 descritos en apartado 2.3 Sistema Envolverte)**

Presencia de agua		baja	x	media		alta
Coefficiente de permeabilidad del terreno					Ks	10 <sup>-3</sup>
Grado de impermeabilidad					4	
tipo de muro		de gravedad	X	flexorresistente		pantalla
Tipo de suelo		suelo elevado	X	solera		placa
Tipo de intervención en el terreno		sub-base		inyecciones		sin intervención
Condiciones de las soluciones constructivas		C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3				PROYECTO
Composición						Producto comercial
Constitución del suelo	20cm 50cm 2mm 10cm	Losa de cimentación de hormigón armado Capa de grava Lámina impermeable Hormigón de limpieza				
Impermeabilización		Capa anticapilaridad  Capa de mortero  Imprimación bituminosa Banda de refuerzo Lámina impermeabilizante  Capa separadora geotextil				DANODREN H25 PLUS ARGOSEC M-25 Élite CURIDAN E 30 P ELAST POLYDAN 48 P PARKING DANOFELT PY 200
Drenaje y evacuación		Np				
Tratamiento perimétrico		Junta EPS				
Sellado de juntas		Perfiles de caucho expansivo				
Condiciones de los puntos singulares						Pliego de Condiciones

- Encuentros del suelo con los muros
- Encuentros entre suelos y particiones interiores

Dimensionado

Este documento se puede encontrar en la memoria de instalaciones

## M1 MD FACHADAS Y MEDIANERAS

Zona pluviométrica de promedios					IV
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	≤ 15 m	x 16 – 40 m	41 – 100 m		> 100 m
Zona eólica		A	B		x C
Clase del entorno en el que está situado el edificio			E0		x E1
Grado de exposición al viento		V1	x V2		V3
Grado de impermeabilidad		1	2	x 3	4 5
Revestimiento exterior			Si		x No

### PROYECTO

#### Condiciones de las soluciones constructivas

B2+C1+J1+N1

Composición – Fachada hormigón blanco visto					Producto comercial
Muro de hormigón armado blanco e=25cm (hoja exterior)					
Cámara de aire para instalaciones					
Aislamiento lana de roca e=12cm					
Muro de hormigón armado blanco e=25cm (hoja interior)					
Resistencia a la filtración del revestimiento exterior	R3	Muy alta			
Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua	B2	Cámara de aire para instalaciones			
Composición de la hoja principal	C1	Muro de hormigón armado blanco e=25cm			
Higroscopicidad del material componente de la hoja principal					
Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal	J1				
Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal	N1	Muro de hormigón armado blanco e=25cm			

Revestimiento exterior

Si

x No

### PROYECTO

#### Condiciones de las soluciones constructivas

B1+C2+H1+J1+N1

Composición – Fachada hormigón blanco visto (zona almacenes)

Producto comercial

Muro de hormigón armado blanco e=25cm (hoja exterior)  
 Aislamiento lana de roca e=12cm  
 Muro de bloque de hormigón e=20cm  
 Resistencia a la filtración R3 Muy alta  
 del revestimiento exterior  
 Resistencia a la filtración B1 Aislante lana de roca e=12cm  
 de la barrera contra la  
 penetración de agua  
 Composición de la hoja C2 Muro de hormigón armado blanco e=25cm  
 principal  
 Higroscopicidad del  
 material componente de  
 la hoja principal  
 Resistencia a la filtración J2 Alta  
 de las juntas entre las  
 piezas que componen la  
 hoja principal  
 Resistencia a la filtración N2 Muro de bloque de hormigón e=20cm  
 del revestimiento  
 intermedio en la cara  
 interior de la hoja  
 principal

Revestimiento exterior

x Si

No

## PROYECTO

### Condiciones de las soluciones constructivas

R1+C2

Composición – Fachada hormigón blanco visto (zona almacenes)

Producto comercial

Acabado exterior de mampostería de piedra

Muro de hormigón armado blanco e=25cm (hoja exterior)

Aislamiento lana de roca e=12cm

Trasdosado interior de pladur e=10cm

Resistencia a la filtración R1 Acabado de mampostería de piedra e=20cm  
 del revestimiento exterior

Resistencia a la filtración

de la barrera contra la

penetración de agua

Composición de la hoja C2 Muro de hormigón armado blanco e=25cm  
 principal

Higroscopicidad del  
 material componente de  
 la hoja principal

Resistencia a la filtración

de las juntas entre las

piezas que componen la

hoja principal

Resistencia a la filtración

del revestimiento

intermedio en la cara

interior de la hoja

principal

### Condiciones de los puntos singulares

Pliego de  
 Condiciones

- Juntas de dilatación
- Arranque de la fachada desde la cimentación
- Encuentros de la fachada con los forjados
- Encuentro de la fachada con los pilares
- Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

- Encuentro de la fachada con la carpintería
- Antepechos y remates superiores de las fachadas
- Anclajes a la fachada
- Aleros y cornisas

## C1 C2 CUBIERTAS, TERRAZAS Y BALCONES

Grado de impermeabilidad Según condiciones de las soluciones constructivas del punto 2.4.2 (DB-HS1)

Cubiertas tipo		C1 C2	C1 C3	C1 C4	C1 C5	C1 C6
Características	Cubierta plana	x	x	x	x	x
	Cubierta inclinada					
	Tipo Invertida	x		x	x	
	Tipo convencional		x			x
	Tipo:					
	Transitable			x	x	x
	Intransitable	X	x			
	Ajardinada					
	Condición higrotérmica ventilada					
	Condición higrotérmica no ventilada	x	x	x	x	x
Composición constructiva						
AISLANTE TÉRMICO	30 mm					
	40 mm					
	50 mm					
	60 mm					
	80 mm					
	120mm		x	x	x	x
FORMACIÓN DE PENDIENTE	Elemento estructural	x			x	
	Hormigón de picón					
	Hormigón ligero					
	Otro: (mortero)			x	x	x
PENDIENTE (Porcentaje)		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN	Bituminosos					
	Bituminosos modificado	x	x	x	x	x
	Lámina de PVC					
	Lámina de EPDM					
	Poliolefinas					
SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN	Sistema de placas					
	Adherido					
	Semiadherido					
CAPA SEPARADORA	No adherido	x	x	x	x	x
	Fijación mecánica					
	Bajo el aislante térmico					
	Bajo la impermeabilización	x	x	x	x	x
CAPA DE PROTECCIÓN	Sobre impermeabilización	x	x	x	x	x
	Sobre el aislante térmico				x	
	Solado fijo	x		x		
	Solado flotante				x	x
	Capa de rodadura					
	Grava					
	Lámina autoprottegida					
Tierra vegetal						
Teja curva						
Teja mixta y plana monocanal						
Teja plana marsellesa o alicantina						
Otro:Chapa Plegada			x			

CÁMARA DE AIRE VENTILADA

Grado de impermeabilidad Según condiciones de las soluciones constructivas del punto 2.4.2 (DB-HS1)

Cubiertas tipo		C1 C7	C1 C10	C1 C12	C2 C15	C2 C16
Características	Cubierta plana	x	x	x	x	x
	Cubierta inclinada					
	Tipo Invertida	x		x		
	Tipo convencional		x			
	Tipo:					
	Transitable					
	Intransitable	X	x	x	x	x
	Ajardinada					
Condición higrotérmica ventilada						
Condición higrotérmica no ventilada	x	x	x	x	x	
Composición constructiva						
AISLANTE TÉRMICO	Espesor					
	30 mm					
	40 mm					
	50 mm					
	60 mm					
	80 mm					
FORMACIÓN DE PENDIENTE	120mm		x	x	x	x
	Elemento estructural					
	Hormigón de picón					
PENDIENTE	Hormigón ligero					
	Otro:	x	x	x		
	(mortero)					
CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN	(Porcentaje)	1.5	1.5	1.5		
	Bituminosos	x	x			
SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN	Bituminosos modificado			x		
	Lámina de PVC					
	Lámina de EPDM					
	Poliolefinas					
	Sistema de placas					
	Adherido					
	Semiadherido					
	No adherido				x	
	Fijación mecánica					
	CAPA SEPARADORA	Bajo el aislante térmico	x			
Bajo la impermeabilización				x		
Sobre impermeabilización			x	x		
CAPA DE PROTECCIÓN	Sobre el aislante térmico	x				
	Solado fijo			x	x	
	Solado flotante					x
	Capa de rodadura					
	Grava					
	Lámina autoprottegida	x	x			
	Tierra vegetal					
	Teja curva					
Teja mixta y plana monocanal						
Teja plana marsellesa o alicantina						
Otro:Chapa Plegada						

CÁMARA DE AIRE VENTILADA

- Juntas de dilatación
- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical
- Encuentro de la cubierta con el borde lateral
- Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón
- Rebosaderos
- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes
- Anclaje de elementos
- Rincones y esquinas
- Accesos y aberturas

### **DB HS-2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS**

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

- La existencia del almacén de contenedores de edificio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida puerta a puerta de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios.
- La existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida centralizada con contenedores de calle de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios.
- Las condiciones relativas a la instalación de traslado por bajantes, en el caso de que se haya dispuesto ésta.
- La existencia del espacio de almacenamiento inmediato y las condiciones relativas al mismo.

### **Diseño y dimensionado:**

Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

Se dispondrá de:

Para recogida de residuos puerta a puerta

- Almacén de contenedores

Para recogida centralizada con contenedores de calle de superficie

- Espacio de reserva para almacén de contenedores

Almacén de contenedor o reserva de espacio fuera del edificio

- Distancia máxima del acceso > 25m

### **SUPERFICIE ÚTIL ALMACÉN DE CONTENEDORES**

Al tratarse de un edificio cuyo uso es distinto al de viviendas, se realiza un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en el CTE, aplicando un coeficiente de ajuste de 0,1 sobre la superficie total obtenida según las fórmulas descritas en el CTE.

P= 200p (estimación de uso medio)

	Tf	Gf	Cf	Mf	Tf*Gf*Cf*Mf	S=0,8*P*Σ(Tf*Gf*Cf*Mf)*0,1
PAPEL/CARTÓN	7	1,55	0,0033	1	0,0358	
ENVASES LIGEROS	2	8,40	0,0033	1	0,0554	
MATERIA ORGÁNICA	1	1,50	0,0050	1	0,0075	
VIDRIO	7	0,48	0,0050	1	0,0168	
VARIOS	7	1,50	0,0033	4	0,0346	
				Σ	0,1501	24.01 m2

Superficie de almacen de contenedores en proyecto = 29m2

#### Características del almacén de contenedores:

Permite la ubicación del mismo que no se alcancen temperaturas interiores superiores a 30°C.

Se revisten las paredes y el techo con material impermeable, fácil de limpiar y con encuentro redondeado entre suelo y pared.

Debe contar con:

El almacén dispone de una toma de agua dotada de válvula de cierre y un sumidero sifónico antimúridos en el suelo.

Dispone de iluminación artificial que le proporciona no menos de 100 lux a una altura del suelo de 1 m, y de una base de enchufe de 16 A con tierra

La ventilación del almacén garantiza un caudal de ventilación mínimo de 10 l/s

#### ESPACIO DE RESERVA PARA RECOGIDA CENTRALIZADA CON CONTENEDORES DE CALLE

Al tratarse de un edificio cuyo uso es distinto al de viviendas, se realiza un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en el CTE, aplicando un coeficiente de ajuste de 0,1 sobre la superficie total obtenida según las fórmulas descritas en el CTE.

Se reserva una zona adecuada para la recogida centralizada en la calle Pare Vicent Costa, próxima a la entrada peatonal al aparcamiento (bajo escaleras fase I)

P= 200 personas

	Ff	S=P*Σ(Ff)*0,1
PAPEL/CARTÓN	0,039	
ENVASES LIGEROS	0,060	
MATERIA ORGÁNICA	0,005	
VIDRIO	0,012	
VARIOS	0,038	
Σ	0,154	30,8 m2

Características del espacio de reserva:

El recorrido existente entre el espacio de reserva y el punto de recogida exterior cumple con la prescripción de anchura mínima libre de 1,20 metros, carece de escalones, tiene una pendiente menor al 12% y todas las puertas existentes en el mismo son de apertura manual y abren en el sentido de la salida, tal y como se expresa en el correspondiente plano de planta.

#### **DB HS-3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

Este documento se puede encontrar en el Anejo 08 de Memoria de Instalaciones

#### **DB HS-4 SUMINISTRO DE AGUA**

Este documento se puede encontrar en el Anejo 08 de Memoria de Instalaciones

#### **DB HS-5 EVACUACION DE AGUAS**

Este documento se puede encontrar en el Anejo 08 de Memoria de Instalaciones

### **3.5 DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**

De acuerdo con el Documento Básico HR "Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre) en su ámbito de aplicación (Punto II), apartado b, indica que se exceptúan de su aplicación: "los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como Auditorios, Salas de Música, Teatro, Cines, etc...". En consecuencia este Documento no es de aplicación al presente caso.

El anejo 08 incluye un estudio acústico realizado en marzo de 2021 por la empresa CGM Acústica y Telecomunicaciones en el que se analizan las soluciones de aislamiento acústico y tiempos de reverberación necesarios.

### **3.6 DB HE AHORRO DE ENERGÍA**

#### **EXIGENCIAS BÁSICAS**

	<b>Ubicación</b>
<b>DB HE-1</b> Limitación de Demanda Energética	Anejo 08 Memoria instalaciones
<b>DB HE-2</b> Rendimiento de las Instalaciones Térmicas	Anejo 08 Memoria instalaciones
<b>DB HE-3</b> Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación	Anejo 08 Memoria instalaciones
<b>DB HE-4</b> Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria	Anejo 08 Memoria instalaciones
<b>DB HE-5</b> Contribución Fotovoltaica Mínima de Energía Eléctrica	Anejo 08 Memoria instalaciones

### **3.7 DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

Documentación aneja contenida en el documento “Anejo 06 – Memoria + Pliegos Proyecto de Estructuras”.

Se incluye la información en este documento a petición del COAIB para el visado del presente proyecto de ejecución.

## **A.1 PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE:**

### **EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE):**

#### EXIGENCIA BÁSICA SE1: Resistencia y estabilidad

El edificio dispone de resistencia y estabilidad suficientes para que en él no se generen riesgos indebidos, manteniéndose dicha resistencia y estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos, y para que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas. Facilita el mantenimiento previsto.

#### EXIGENCIA BÁSICA SE2: Aptitud al servicio

En el edificio no se producirán deformaciones inadmisibles, y los comportamientos dinámicos y las degradaciones o anomalías inadmisibles quedan limitadas a un nivel aceptable de probabilidad.

## **A.2 OTRAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO**

### **REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA SEGURIDAD:**

#### SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

El edificio se ha proyectado para que cumpla todos los requisitos necesarios para que no se produzcan daños que tengan su origen en la cimentación, soportes, vigas, forjados, muros de carga o cualquier otro elemento estructural, ni afecten a éstos, frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, garantizándose así la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio. Se han tenido en cuenta las especiales necesidades de indeformabilidad del apoyos de los paneles móviles para dimensionar la estructura de cubierta en que se soprotan esos tabiques.

## B. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

### B.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Para la determinación de los parámetros y características del suelo que se han considerado en el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación se ha tenido en cuenta el estudio geotécnico realizado por ege Ingeniería del terreno, firmado por Vicente Baños Delgado con fecha de julio de 2022.

Del apartado 8 conclusiones y recomendaciones de dicho estudio se extraen a continuación los resultados más importantes:

*Las necesidades funcionales de la futura estructura establecen una cota teórica de cimentación estimada en 97,62m bajo rasante, en el seno del nivel CCM-MAR. Sobre el nivel CCM-MAR se considera óptimo el planteamiento de una tipología de cimentación superficial aislada o corrida con tensión vertical admisible en servicio 200 kN/m<sup>2</sup>*

*Los parámetros de granulometría y plasticidad de las muestras ensayadas S1/MInalt1 (3,00-3,60) y S5/MInalt1 (13,20-13,50) para la muestra detectada a 3,00m se recomienda la total retirada del nivel ARC (ver apartado 6.2) para la muestra detectada a 13,20m dentro del nivel ARO, no se esperan variaciones de volumetría de dichas arcillas ya que estas se encuentran totalmente sumergidas bajo el nivel freático*

*El test de reconocimiento cualitativo de sulfatos solubles en suelos realizado sobre las muestras del nivel ARC, MAR, concluye en negativo, considerándose improbable la agresividad del terreno al hormigón de la cimentación por presencia de sulfatos. Para la muestra S5/MInalt 1 (13,20-13,50) se detecta un contenido en sulfatos de 2286,03 mg/Kg tratándose de una agresividad débil por sulfatos.*

*El nivel freático se hallaba a la profundidad de 3,15m en fecha de ejecución de los trabajos de campo (1.20m bajo rasante). Se ha analizado el contenido en sulfatos una muestra de agua freática según directrices del anejo 5 de la EHE, obteniéndose una concentración de 53,66 mg/l, y en consecuencia clasificándose como débilmente agresiva al hormigón por presencia de sulfatos. Pese a ello, se recomienda emplear cementos sulfato-resistentes para todos los elementos estructurales en contacto con las aguas freáticas, ya que la muestra sometida a análisis podría haber sido alterada por los fluidos de perforación.*

A la vista de las recomendaciones y resultados de dicho informe, se ha diseñado la cimentación a partir de los siguientes valores y datos de partida:

- Se diseña la cimentación para que la tensión de contacto suelo terreno no supere la tensión de 200 kN/m<sup>2</sup>.
- Todo el nivel correspondiente al terreno del tipo de la muestra S1MInalt1 se retira en la excavación del sótano del edificio.
- Se especifica el uso de cemento resistente a los sulfatos en la elaboración del hormigón de los elementos en contacto con el terreno.
- Ejecución del muro de sótano medianero con el edificio existente por batches.

## B.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

Se trata de un edificio de dos niveles de forjado sobre la rasante del terreno más un forjado de cubierta y un sótano, que ocupa toda la superficie de la parcela prácticamente rectangular, con una superficie aproximada de 6800 m<sup>2</sup>. Las plantas de acceso, baja y sótano ocupan toda la superficie, mientras que el contorno de la cubierta está retranqueado respecto a los límites del edificio, de modo que ocupa un rectángulo de 89,5 m por 37,50 m. La estructura es de hormigón armado con forjados realizados con placas alveolares sobre pórticos de vigas y pilares en la dirección corta de la planta, hormigonados en obra en las plantas baja y de acceso. Sobre la cota de acceso, la estructura vertical está formada por pantallas y muros de hormigón armado. El forjado de cubierta también está realizado con placas alveolares sobre celosías de perfiles laminados. Las celosías y forjados de cubierta apoyan en muros de hormigón armado.

### Periodo de servicio previsto.

La estructura se ha proyectado para que sea capaz de soportar todas las acciones que le puedan solicitar durante la construcción y el período de vida útil previsto en el proyecto, así como la agresividad del ambiente.

El periodo de servicio o vida útil de la estructura ( $t_g$ ) es el período de tiempo, a partir de su puesta en servicio, durante el que debe mantener unas condiciones de seguridad, funcionalidad y aspecto aceptables. Durante ese período requerirá una conservación normal adecuada, pero no requerirá operaciones de rehabilitación. En función de las características del edificio, se adopta un período de 100 años.

### B.2.1 CIMENTACIÓN

La cimentación de la edificación se realiza mediante zapatas de diferentes dimensiones, arriostradas entre sí mediante la losa de hormigón armado de 30 cm o 60 cm de espesor según las zonas del edificio. En el perímetro del edificio se proyecta un muro de sótano de hormigón armado de 25 cm de espesor. Uno de los lados es medianero con el edificio existente y se ejecutará por batches.

Las zapatas proyectadas son rígidas, es decir que el canto del cimiento es mayor o igual que la mitad del vuelo del mismo. Este tipo de cimiento directo en relación con el terreno considerado se supone rígido en relación con las distribuciones de tensiones en el terreno.

Se ha considerado una tensión admisible en base de la zapata de 200 kN/m<sup>2</sup> de acuerdo con lo indicado en el estudio geotécnico al que se ha hecho referencia anteriormente.

Todos los pilares que llegan hasta las zapatas son de hormigón armado, debiendo dejar en espera las correspondientes armaduras de solape con los pilares.

La losa se apoya sobre una capa de encachado de 50 cm de espesor, que se dispone en la superficie libre que dejan las zapatas. En las zonas en las que se disponen zapatas, la losa se hormigonará al mismo tiempo que las zapatas dejando en espera las armaduras de la losa, por lo que las zapatas deberán encofrarse hasta la cara superior de la losa, dejando las esperas necesarias.

Debido a la cota de nivel freático indicada en el estudio geotécnico, se ha tenido en cuenta la subpresión hidrostática que provoca que la excavación quede por debajo de dicha cota. La losa de cimentación se ha calculado considerando dicha subpresión.

### B.2.2 ESTRUCTURA

Se trata de una estructura compuesta por los siguientes elementos:

- Placas alveolares con losa de hormigón de diferentes espesores indicados en planos.
- En las plantas por debajo de la cota de acceso, soportes son de hormigón armado.
- Por encima de la planta de acceso la estructura vertical está formada por muros de hormigón de 25 cm de espesor.
- Las vigas de las plantas de acceso y baja son de hormigón armado con sección en T invertida, y se ejecutarán antes de colocar las placas alveolares, sobre las que apoyarán. Estas vigas deberán permanecer apuntaladas mientras se ejecuta el forjado de placas alveolares.
- Las losas de escalera son de hormigón armado, así como algunos forjados que se disponen a diferentes alturas.
- Las rampas de acceso de vehículos, así como el muelle de carga se resuelven con placas alveolares.
- La celosía de cubierta está formada por perfiles laminados de diferentes tipo y tamaños. Deberá ir galvanizada en caliente y montarse en obra mediante tornillos. Toda la estructura metálica deberá galvanizarse por lo que las uniones en obra serán atornilladas, evitando en lo posible la soldadura en la obra. En caso que fuese necesario

realizar alguna soldadura, deberá protegerse la zona utilizando pinturas ricas en cinc.

### **B.2.3 BASES DE CÁLCULO E HIPÓTESIS ADOPTADAS**

El método de cálculo aplicado es el de los **Estados Límite**, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales. La comprobación estructural parte de la consideración de los valores característicos de las acciones y propiedades de los materiales establecidos en el CTE y como medidas geométricas del edificio, las deducidas de los planos. La constatación de que existe suficiente seguridad se ha realizado aplicando a las acciones y a los materiales unos coeficientes parciales de seguridad que dan lugar a los valores de cálculo. Para la obtención de las solicitaciones se han considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

#### **Exigencias básicas de Seguridad Estructural [SE]**

**[SE1] ESTABILIDAD.** Las comprobaciones de estabilidad se establecen en términos de equilibrio, usando coeficientes de seguridad diferenciados para las acciones estabilizadoras y las desestabilizadoras. En edificios usuales no es preciso considerar el equilibrio global, salvo en elementos aislados de fábrica.

**RESISTENCIA.** Las comprobaciones de resistencia se establecen de manera que el valor de los efectos mecánicos de las acciones no llegue al correspondiente de la capacidad resistente.

Para esta exigencia básica se consideran estados límite últimos los debidos a:

- ELU1 pérdida de equilibrio de la estructura, o parte independiente de la misma;
- ELU2 fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales o de sus uniones

**[SE2] RIGIDEZ.** Las comprobaciones de aptitud al servicio se establecen de manera que el valor de los efectos geométricos de las acciones sea menor que los valores límite establecidos.

Para esta exigencia básica se consideran estados límite de servicio debidos a:

- ELS1 deformaciones que afecten a la apariencia de la estructura o al confort de los usuarios;
- ELS2 vibraciones que causen una falta de confort a los usuarios;
- ELS3 deterioro que afecte desfavorablemente a la apariencia de la estructura, a su durabilidad o funcionalidad.

#### **Comprobaciones**

##### ***Cimentaciones y elementos de contención***

El comportamiento de la cimentación se ha comprobado frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. Las verificaciones están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo (apartado 2.2.2 DB SE-C). Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio según DB SE-AE y lo indicado en el apartado 2.3.2 "Acciones", del DB SE-C.

##### ***Hormigón armado***

Definidos los estados de carga según su origen, para los elementos estructurales de hormigón del proyecto, se ha procedido a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes parciales de seguridad correspondientes, de acuerdo con las hipótesis básicas definidas en los artículos correspondientes del CE y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el CTE DB SE.

##### ***Acero laminado y conformado***

En cuanto a los elementos estructurales de acero, estos se han diseñado y calculado de acuerdo con la norma CTE DB SE-A y el CE. La estructura se ha supuesto sometida a acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos. Para el cálculo de los elementos comprimidos se ha tenido en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral.

El efecto de las imperfecciones iniciales se ha considerado mediante la introducción de un conjunto de acciones equivalentes, de acuerdo con el art. 5.4.2 de CTE DB SE-A.

#### **Métodos y programas de cálculo utilizados**

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de algunos elementos estructurales, se han utilizado, en su caso, los programas de cálculo con ordenador que a continuación se listan, así como diversos programas/hojas de cálculo de

realización propia:

- CYPE 3D versión 2022  
Empresa distribuidora: CYPE Ingenieros, S.A.  
Cálculo matricial para dimensionamiento de estructuras de hormigón según la normativa vigente: Código Técnico de Edificación y CE.

### **Tipo de análisis efectuado por el programa CYPE 3D y uso del mismo**

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas, muros, vigas y/o forjados. Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral o el método simplificado propuesto en el art. 3.7 de la norma NSCE-02, si procede), y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

El programa se ha utilizado para obtener los esfuerzos y posterior armado de pilares de hormigón bajo la acción de las cargas gravitatorias.

### **Cálculos manuales**

El análisis de la estructura ante acciones horizontales (en este caso viento) se ha realizado manualmente, considerando que dichas acciones se absorben por parte de los elementos verticales de gran rigidez (las distintas pantallas y muros de hormigón armado). Las pantallas distribuyen dicha carga hasta el forjado de suelo de planta baja, que está completamente rodeado por elementos verticales en contacto con el terreno (muros de sótano).

Se han realizado análisis manuales mediante cálculo plástico en el caso de elementos de acero trabajando a flexión (vigas, placas, etc.), determinando las solicitaciones sin presuponer rigidez alguna y garantizando el equilibrio. Para determinar dichas solicitaciones se tendrá en cuenta la ductilidad del material empleado y su capacidad para que se produzcan rótulas plásticas. Por lo general, la determinación de solicitaciones irá encaminada a igualar los valores máximos de la flexión en nudo y en el centro de vano, en forjados y vigas. La misma estrategia se ha seguido para el armado de vigas de hormigón armado, que se han calculado en general como vigas continuas pasantes sobre los apoyos (pilares) y empotradas en las pantallas de hormigón armado en su misma dirección, considerando que existe la suficiente capacidad de giro plástico en función de las esbelteces tan reducidas de las vigas.

### **Estados límite de servicio**

#### *Deformación en elementos de hormigón armado*

Los espesores de los diferentes elementos utilizados se han elegido de manera que la esbeltez obtenida asegura que se cumplen los requisitos de rigidez.

#### *Fisuración en elementos de hormigón armado*

De acuerdo con la clase de exposición considerada, XS1, los valores de la abertura máxima de fisura son de 0,2 mm (tabla 27.2 CE, anejo 19). Considerando la combinación de cargas cuasipermanente, se ha comprobado dicha limitación empleando la tabla A.19.7.2 que indica diámetro máximo de las barras para la tensión del acero en servicio.

## B.2.4 ACCIONES

### B.2.4.1 COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES

Los coeficientes parciales de seguridad aplicados para las acciones son (DB SE tabla 4.1):

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

### Combinaciones de acciones consideradas

Para cada situación de dimensionado, los valores de cálculo de los efectos de las acciones que actúan sobre la estructura se han obtenido mediante las reglas de combinación indicadas en DB SE 4.2 aplicados a los valores característicos que se listan más abajo.

Los coeficientes de simultaneidad considerados son (DB SE tabla 4.2):

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas Categoría B	0,7	0,5	0,3
• Zonas Categoría C	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubierta transitable (Categoría F)	0,7	0,5	0,3
• Cubierta no transitable (Categoría G)	0,0	0,0	0,0
Nieve			
• altitud $\leq$ 1000 m	0,7	0,5	0
Viento	0,6	0,5	0

## B.2.4.2 ACCIONES CONSIDERADAS

### ACCIONES GRAVITATORIAS (valores característicos)

Los valores de cargas variables indicados en general incluyen el efecto de alternancia de carga. Sin embargo, en el caso de sobrecargas fuertes, como en biblioteca o zona de maquinaria, para el cálculo de la estructura horizontal se ha tenido en cuenta el efecto de las alternancias.

Del lado de la seguridad no se ha considerado ninguna de las reducciones de sobrecargas indicadas en DB SE-AE 3.1.2

#### FORJADO DE CUBIERTA (cubierta plana no transitable)

CARGAS PERMANENTES	
Peso propio de placas alveolares 15+5	3,60 kN/m <sup>2</sup>
Formación de pendientes con hormigón ligero, impermeabilización	1,40 kN/m <sup>2</sup>
CARGAS VARIABLES	
Sobrecarga de uso (G1) no concomitante con el resto de cargas variables	1,00 kN/m <sup>2</sup>

#### FORJADO DE CUBIERTA (cubierta plana en terraza)

CARGAS PERMANENTES	
Peso propio de placas alveolares 15+5	3,60 kN/m <sup>2</sup>
Formación de pendientes con hormigón ligero, impermeabilización	1,40 kN/m <sup>2</sup>
CARGAS VARIABLES	
Sobrecarga de uso (C5)	5,00 kN/m <sup>2</sup>

#### LOSAS DE TECHO (cubierta plana no transitable)

CARGAS PERMANENTES	
Peso propio de losa de 15 cm de espesor	3,80 kN/m <sup>2</sup>
Solado	1,00 kN/m <sup>2</sup>
CARGAS VARIABLES	
Sobrecarga de uso (G1) Accesible únicamente para mantenimiento	1,00 kN/m <sup>2</sup>

#### FORJADO DE APOYO DE MAQUINARIA

CARGAS PERMANENTES	
Peso propio de placas alveolares 15+5	3,60 kN/m <sup>2</sup>
Pavimento	1,40 kN/m <sup>2</sup>
CARGAS VARIABLES	
Sobrecarga de uso, peso de maquinaria	5,00 kN/m <sup>2</sup>

#### FORJADO DE PLANTA ACCESO

CARGAS PERMANENTES	
Peso propio de placas alveolares 25+6	4,70 kN/m <sup>2</sup>
Pavimento	1,60 kN/m <sup>2</sup>
CARGAS VARIABLES	
Sobrecarga de uso (c5)	5,00 kN/m <sup>2</sup>

#### FORJADO DE PLANTA ACCESO ZONA JARDINERAS

CARGAS PERMANENTES	
Peso propio de losa 31 cm	7,70 kN/m <sup>2</sup>
Pavimento	
Relleno de tierra 1 m	20,00 kN/m <sup>2</sup>
CARGAS VARIABLES	
Sobrecarga de uso (c5)	5,00 kN/m <sup>2</sup>

#### FORJADO DE PLANTA BAJA ZONA ALMACENAJE

CARGAS PERMANENTES	
Peso propio de placas alveolares 25+6	4,70 kN/m <sup>2</sup>
Pavimento	1,60 kN/m <sup>2</sup>
CARGAS VARIABLES	
Sobrecarga de uso almacén	7,00 kN/m <sup>2</sup>

De acuerdo con lo indicado en DB SE-AE 3.1.1.5, *para las zonas de almacén o biblioteca, se consignará en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento el valor de sobrecarga media, y en su caso, distribución de carga, para la que se ha calculado la zona, debiendo figurar en obra una placa con dicho valor.*

#### FORJADO DE PLANTA BAJA ZONA GARAJE

CARGAS PERMANENTES

Peso propio de placas alveolares 25+6	4,70 kN/m <sup>2</sup>
Pavimento	1,60 kN/m <sup>2</sup>
<b>CARGAS VARIABLES</b>	
Sobrecarga de uso (E vehículos peso total < 3 kN)	5,00 kN/m <sup>2</sup>
De acuerdo con lo indicado en DB SE-AE 3.1.1.2, y llamada (1) de la tabla 3.1, este valor proviene de la suma de una carga uniforme de 2 kN/m <sup>2</sup> y de considerar la carga concentrada actuando simultáneamente como una sobrecarga uniformemente distribuida de 2 kN/m <sup>2</sup> en el caso de losas; es decir 4 kN/m <sup>2</sup> ; aunque se ha optado por considerar una carga de 5,0 kN/m <sup>2</sup> .	

#### FORJADO DE MUELLE DE CARGA

<b>CARGAS PERMANENTES</b>	
Peso propio de placas alveolares 30+10	6,50 kN/m <sup>2</sup>
Pavimento	1,60 kN/m <sup>2</sup>
<b>CARGAS VARIABLES</b>	
Sobrecarga de uso	9,00 kN/m <sup>2</sup>
Más dos ejes de 300 kN separados 1,2m	

#### **ACCIÓN DE VIENTO** (valores característicos)

De acuerdo con DB-CTE-AE 3.3.2, la acción del viento se expresa como:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

$q_e$  presión dinámica de viento, zona C = 0,52 kN/m<sup>2</sup>.

$C_e$  coeficiente de exposición = 3,1 (altura considerada 12 metros, borde del mar)

$C_p$  coeficiente eólico; en función de las esbelteces en las existentes en las dos direcciones, se obtienen los siguientes coeficientes para ambas:

presión  $C_p = 0,70$  + succión  $C_p = 0,3$

$q_e = 1,10 \text{ kN/m}^2$  (presión) +  $0,48 \text{ kN/m}^2$  (succión)

#### **ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS**

Debido a la longitud del edificio, se ha dispuesto una junta de dilatación que divide en dos la construcción sobre el forjado de planta baja. En el forjado de planta baja, y bajo su cota, no continúa la junta. Se considera que las variaciones de temperatura en esas cotas (bajo rasante) son muy reducidas, y por tanto no se dispone junta de dilatación bajo esa cota. El efecto de la retracción del hormigón se resistirá mediante los armados de los elementos superficiales (capa de compresión del forjado y muros de sótano), y mediante la adecuada ejecución de juntas de retracción al hormigonar.

#### **ACCIONES ACCIDENTALES. SISMO.**

De acuerdo con la norma NCSE-02, por la ubicación de la edificación, Santa Eulalia del Río (Islas Baleares), con una aceleración sísmica básica igual a 0,04g (anejo 1 NCSE-02), al estar proyectado el edificio con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones no es necesaria la aplicación de la norma.

#### **ACCIONES ACCIDENTALES. IMPACTO.** (DB SE-AE 4.3.2; fuerzas estáticas equivalentes en valores de cálculo)

VEHÍCULOS hasta 30 kN de peso total

En la dirección paralela a la vía 50 kN

En la dirección perpendicular 25 kN

La fuerza equivalente de impacto se considerará actuando en un plano horizontal y se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,25 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura de 0,6 m por encima del nivel de rodadura, en el caso de elementos verticales, o la altura del elemento, si es menor que 1,8 m en los horizontales.

#### **ACCIONES DERIVADAS DEL EMPUJE DEL TERRENO**

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se han evaluado y tratado según establece el DB SE-C.

## B.2.5 MATERIALES

### B.2.5.1 HORMIGÓN ARMADO

#### Coeficientes de Seguridad del Material y Niveles de Control Previstos

(Igual toda la obra)

HORMIGÓN. Coef. minoración material:	$\gamma_c = 1,50$
ACERO. Coef. minoración del material:	$\gamma_s = 1,15$
Nivel de control de la ejecución:	NORMAL

#### Tipos de hormigón

<b>Cimentación</b>	Zapatas y muros de sótano
Clase/s de exposición:	XS1 + XA1
Designación:	<b>HA-30/B/20/XS1+XA1</b>
Resistencia característica a 28 días fck:	30 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia de cálculo fcd:	20 N/mm <sup>2</sup>
Tipo de cemento:	Comunes. SR
Máxima relación agua/cemento (durab.):	0,55
Mínimo contenido de cemento (durab.):	325 kg/m <sup>3</sup>
Tamaño máximo de árido:	20 mm
Consistencia del hormigón:	Blanda
Asiento Cono de Abrams:	6 a 9 cm
Sistema de compactación:	Vibrado
Acero en barras.	
Designación:	B-500 S (soldable)
Límite elástico fyk:	500 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia de cálculo fyd:	434 N/mm <sup>2</sup>

<b>Planta sótano y suelo de planta baja</b>	Soportes y pantallas de planta sótano, losa y vigas de planta baja
Clase/s de exposición:	XS1
Designación:	HA-30/B/16/XS1
Resistencia característica a 28 días fck:	30 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia de cálculo fcd:	20 N/mm <sup>2</sup>
Tipo de cemento:	Comunes. CEM I
Máxima relación agua/cemento (durab.):	0,55
Mínimo contenido de cemento (durab.):	300 kg/m <sup>3</sup>
Tamaño máximo de árido:	16 mm
Consistencia del hormigón:	Blanda
Asiento del cono de Abrams:	6 a 9 cm
Sistema de compactación:	Vibrado
Acero en barras.	
Designación:	B-500 S (soldable)
Límite elástico fyk:	500 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia de cálculo fyd:	434 N/mm <sup>2</sup>

<b>Resto de la estructura</b>	Losas y vigas del resto de forjados; losas de escaleras; pantallas del resto de plantas
Clase/s de exposición:	XS1
Designación:	HA-30/B/16/XS1
Resistencia característica a 28 días fck:	30 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia de cálculo fcd:	20 N/mm <sup>2</sup>
Tipo de cemento:	Comunes. CEM I SR
Máxima relación agua/cemento (durab.):	0,55
Mínimo contenido de cemento (durab.):	300 kg/m <sup>3</sup>

Tamaño máximo de árido:	6 mm
Consistencia del hormigón:	Blanda
Asiento del cono de Abrams:	6 a 9 cm
Sistema de compactación:	Vibrado
Acero en barras.	
Designación:	B-500 S (soldable)
Límite elástico fyk:	500 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia de cálculo fyd:	434 N/mm <sup>2</sup>

#### Armaduras: longitudes de anclaje y solapo:

POSICIÓN I: Adherencia buena.

POSICIÓN II: Adherencia deficiente.

Lb	Longitudes de anclaje barras corrugadas. Prolongación recta. Longitudes de solapo barras corrugadas. Compresión.							
	Ø	8	10	12	14	16	20	25
HA-30	POS. I	20	25	30	35	40	55	85
B-500-S	POS. II	30	40	45	50	60	75	115

Ls	Longitudes de solapo barras corrugadas. Tracción							
	Ø	8	10	12	14	16	20	25
HA-30	POS. I	40	50	60	70	80	105	165
B-500-S	POS. II	60	75	90	100	115	150	230

#### Armaduras: recubrimiento:

La clase de exposición adoptada en la obra es XS1: entorno expuesto a aerosoles marinos, pero no en contacto directo con el agua de mar (elementos estructurales de hormigón armado o pretensado sometidos a los aerosoles marinos, ubicados en la costa o cerca de la costa). Para ello y en función de la vida útil del proyecto el recubrimiento mínimo de las armaduras es de 30 mm; y el recubrimiento nominal indicado en planos es de 40 mm.

En los paramentos de los elementos de hormigón con revestimientos permanentes como solados (es decir las caras superiores de vigas y forjados), se considera que la clase de exposición no es XS1, y por tanto el recubrimiento puede ser menor.

#### B.2.5.2 ACERO ESTRUCTURAL

##### Coefficientes de Seguridad del Material:

Plastificación del material:	$\gamma_{M0} =$	1,05	Capítulo 2, art. 2.3.3. CTE DB SE-A
Fenómenos de inestabilidad:	$\gamma_{M1} =$	1,10	Capítulo 2, art. 2.3.3. CTE DB SE-A
Resistencia última material / sección:	$\gamma_{M2} =$	1,25	Capítulo 2, art. 2.3.3. CTE DB SE-A
Nivel de control de la ejecución:	NORMAL		

#### Aceros en placas, chapas y perfiles laminados en caliente

Se usará acero estructural **S-275 JR** (según nomenclatura UNE-EN 10025).

#### Aceros en pernos

El acero para los pernos de anclaje será (características según EHE):

Tipo de acero:	B-500 S (soldable)	UNE-EN 10080
Límite elástico fyk:	500 N/mm <sup>2</sup>	
Límite de rotura fuk:	550 N/mm <sup>2</sup>	

#### Materiales de aportación

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la norma UNE-EN ISO 14555:1999 se considerarán aceptables.

#### C. CUMPLIMIENTO DEL CTE

## C.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

En relación con la entrada en vigor del Código estructural (CE), aprobado por Real Decreto 470/2021 de 29 de junio, publicado en el BOE el 10 de agosto de 2021, este, en su Disposición transitoria única, Aplicación a proyectos y obras, indica lo siguiente:

*Lo dispuesto en este real decreto no será de aplicación a los proyectos cuya orden de redacción o de estudio, en el ámbito de las Administraciones públicas, o encargo, en otros casos, se hubiese efectuado con anterioridad a su entrada en vigor, ni a las obras de ellos derivadas, siempre que estas se inicien en un plazo no superior a un año para las obras de edificación, ni de tres años para las de ingeniería civil, desde dicha entrada en vigor, salvo que por el correspondiente órgano competente, o en su caso por el promotor, se acordase acomodar el proyecto al contenido del «Código estructural»*

Como quiera que el contrato para la redacción de este proyecto tiene fecha de 19 de noviembre de 2019, y la entrada en vigor del citado CE ha sido el 10 de noviembre de 2022, en este proyecto no se ha tenido en cuenta el CE, siendo la normativa observada en este apartado la que se relaciona a continuación:

- **DB-CTE-SE.** Seguridad estructural
- **DB-CTE-SE-AE.** Acciones.
- **DB-CTE-SE-C.** Seguridad estructural. Cimientos.
- **DB-CTE-SE-A.** Seguridad estructural. Acero.
- **CE.** Código Estructural.
- **NCSE-02.** Norma de Construcción Sismorresistente.

Se tiene también en cuenta el cumplimiento del DB SI-6. Resistencia al fuego de la estructura, desarrollado en el apartado de la memoria correspondiente al cumplimiento del CTE-SI. Seguridad en caso de incendio.

---

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006).

### CTE – PARTE I, CAPÍTULO 3. EXIGENCIAS BÁSICAS.

#### Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB SE-A Acero», «DB SE-F Fábrica» y «DB SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

Las estructuras de hormigón están reguladas por Código Estructural.

10.1 Exigencia básica SE1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

---

Lo indicado a continuación se complementa o detalla con lo expuesto en los apartados B.1 y B.2 de la presente memoria.

## **C.1.1 DB SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

### **SE.1. Generalidades.**

#### **Ámbito de aplicación y consideraciones previas.**

Este DB establece los principios y los requisitos que han sido considerados relativos a la estabilidad y la resistencia mecánica del edificio/construcción, así como su aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad.

### **SE.2. Documentación.**

El contenido del presente proyecto cumple con lo descrito en el Anejo I - CTE y en el punto 2.1 del DB SE.

### **SE.3. Análisis estructural y dimensionado.**

#### **Generalidades.**

La comprobación estructural del edificio/construcción ha requerido: a) determinar las situaciones de dimensionado; b) establecer acciones y modelos; c) realizar análisis d) verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los Estados Límite.

#### **Estados límite.**

Método de comprobación utilizado: Método de los Estados Límite.

Estados Límite: Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

#### **Variables básicas.**

El análisis estructural se ha realizado mediante modelos en los que intervienen las variables básicas, las cuales representan cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de los materiales y del terreno, y datos geométricos.

#### **Modelos para el análisis estructural.**

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

#### **Verificaciones.**

En el marco del método de los Estados Límite, el cumplimiento de las exigencias estructurales se ha comprobado utilizando el formato de los coeficientes parciales.

### **SE.4. Verificaciones basadas en coeficientes parciales.**

#### **Generalidades.**

En la verificación de los Estados Límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se han utilizado los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por sus correspondientes coeficientes.

#### **Capacidad portante.**

ELU1. Estabilidad: Se ha considerado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio/construcción o de una parte independiente del mismo, cuando para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed, dst \leq Ed, stb$$

Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras  
Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

ELU2. Resistencia: Se ha considerado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o de una unión entre elementos, cuando para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed \leq Rd$$

Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones  
Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Comportamiento no lineal: En el presente proyecto, la relación entre las acciones y su efecto puede, en todos los casos, aproximarse de forma lineal.

Valor de cálculo de la Resistencia  $f_d$ : El valor de cálculo de la resistencia de una estructura, elemento, sección, punto o unión entre elementos se ha obtenido de cálculos basados en sus características geométricas a partir de modelos de comportamiento del efecto analizado, y de la resistencia de cálculo  $f_d$  de los materiales implicados, que en general se expresa como cociente entre la resistencia característica,  $f_k$ , y el coeficiente de seguridad del material,  $\gamma_M$ .

### **Aptitud al servicio.**

Se ha considerado un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones (ELS1), las vibraciones (ELS2) o el deterioro (ELS3) si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

$$E_c \leq C_d$$

$E_c$ : efecto de las acciones  
 $C_d$ : valor límite admisible

### **Efectos del tiempo.**

Durabilidad: Se asegura que la influencia de acciones químicas, físicas o biológicas a las que está sometido el edificio/construcción no compromete su capacidad portante. En estructuras normales de edificación, como el presente proyecto, la aplicación del método implícito (mediante medidas preventivas distintas al análisis estructural, relacionadas con las características de los materiales, los detalles constructivos, los sistemas de protección o los efectos de las acciones en condiciones de servicio) ha resultado suficiente.

Fatiga: No resulta necesario comprobar el estado límite de fatiga, salvo por lo que respecta, en su caso, a los elementos estructurales internos de los equipos de elevación.

Efectos reológicos: Para la variación en el tiempo de los efectos reológicos, se ha tenido en cuenta la información incluida en los DB correspondientes para los diferentes materiales empleados.

## **C.1.2. DB SE-AE: ACCIONES**

### **SE-AE.1. Generalidades.**

Todas las acciones que se han considerado son conformes a lo establecido en DB SE-AE y en EHE-08, y han quedado detalladas en el capítulo B.2.4 de la presente memoria.

### **SE-AE.B. Unidades.**

Se utiliza el Sistema Internacional (SI) de Unidades de Medida. A efectos prácticos, se ha considerado la siguiente correspondencia entre las unidades de fuerza de los sistemas MKS y SI:

$$1 \text{ kilopondio (1 kp)} = 10 \text{ Newton (10 N)}$$

## **C.1.3. DB SE-C: CIMENTACIONES**

### **SE-C.1. Generalidades.**

El campo de aplicación de este DB es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio de los elementos de cimentación y de contención diseñados en el presente proyecto, en relación con el terreno.

### **SE-C.2. Bases de cálculo.**

#### **Generalidades.**

El comportamiento de la cimentación se ha comprobado frente a la capacidad portante (estabilidad y resistencia) y la aptitud al servicio. Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se han efectuado para las situaciones de dimensionado que se consideran en la norma.

#### **Método de los estados límite.**

Para el dimensionado de la cimentación se ha distinguido entre Estados Límite:

- a) Últimos: asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación.
- pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo: hundimiento, deslizamiento o vuelco;

- pérdida de la estabilidad global del terreno;
- fallo estructural;
- efectos que dependen del tiempo: durabilidad del material, fatiga del terreno.

b) Servicio: asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio.

- movimientos excesivos que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- vibraciones que pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;
- deterioro que puede afectar a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

### **Variables básicas.**

Acciones: Para cada situación de dimensionado de la cimentación se ha distinguido entre acciones que actúan sobre el edificio y acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya.

Acciones sobre el edificio: Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB SE y DB SE-AE.

Acciones del edificio sobre la cimentación: El valor de cálculo de los efectos de las acciones sobre la cimentación se determina de acuerdo con DB SE.

Acciones geotécnicas sobre la cimentación:

- acciones que actúan directamente sobre el terreno y que por razones de proximidad pueden afectar al comportamiento de la cimentación;
- cargas y empujes debidos al peso propio del terreno;
- acciones del agua existente en el interior del terreno.

Modelo geotécnico: Para cada situación de dimensionado y estado límite se define un modelo geotécnico que incorpora junto con los distintos tipos de materiales y sus superficies de contacto, los niveles piezométricos pertinentes. Las características del terreno han quedado representadas por una serie de valores característicos deducidos de la investigación geotécnica.

Materiales: Las características de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación se representan mediante sus valores característicos, determinados de acuerdo con el apartado 3.3.4 del DB SE.

Datos geométricos: A la hora de definir la configuración geométrica de la cimentación se han tenido en cuenta las consideraciones del DB SE-C, habiendo dedicado especial atención a la cota y pendiente de la superficie del terreno, los niveles de excavación y los niveles piezométricos del agua del terreno.

### **Verificaciones. Formato de los coeficientes parciales.**

Estados Límite Últimos: Para las diferentes situaciones de dimensionado se han verificado los estados límite últimos correspondientes, según se indica en el apartado 2.2.1. En todas estas verificaciones se han utilizado los valores de cálculo de las variables involucradas.

#### **ELU1. ESTABILIDAD. VUELCO O SUBPRESIÓN:**

$$Ed, dst \leq Ed, stb$$

Ed, dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras  
Ed, stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

#### **ELU 2. RESISTENCIA DEL TERRENO. Hundimiento, deslizamiento y estabilidad global:**

$$Ed \leq Rd$$

Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones  
Rd: valor de cálculo de la resistencia del terreno

#### **ELU 3. CAPACIDAD ESTRUCTURAL DE LA CIMENTACIÓN.**

La resistencia de la cimentación ha quedado verificada cuando el valor de cálculo del efecto de las acciones de edificio y del terreno sobre la cimentación, no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

Valores de cálculo del efecto de las acciones Ed: Los valores de cálculo de los efectos de las acciones sobre la cimentación se han determinado, para cada situación de dimensionado, a partir de la combinación de acciones que se deben considerar simultáneamente. Esto incluye tanto las acciones del edificio sobre la cimentación, como las acciones geotécnicas transmitidas o generadas por el terreno sobre la misma. El valor de cálculo del efecto de las acciones para cada situación de dimensionado se ha determinado en apartados anteriores de esta memoria.

Valor de cálculo de la resistencia del terreno Rd: El valor de cálculo de la resistencia del terreno se ha determinado utilizando las expresiones y coeficientes correspondientes determinados por DB SE-C.

$Y_R$	Coficiente parcial para la resistencia del terreno.	$Y_E$	Coficiente parcial para el efecto de las acciones
$Y_M$	Coficiente parcial para las propiedades de los materiales.	$Y_F$	Coficiente parcial para las acciones.

Estados Límite de Servicio: Para las diferentes situaciones de dimensionado se han verificado los estados límite de servicio correspondientes, según se indica en el apartado 2.2.1. El comportamiento adecuado de la cimentación ha quedado verificado cumpliendo la condición:

$$E_{ser} \leq C_{lim}$$

$E_{ser}$ : efecto de las acciones para una determinada situación de dimensionado  
 $C_{lim}$ : valor límite para el mismo efecto

Para los valores límites de servicio de los movimientos de la cimentación del edificio se han adoptado los indicados en las tablas 2.2 y 2.3 de DB SE-C.

### SE-C.3. El estudio geotécnico.

#### Confirmación del estudio geotécnico antes de la ejecución.

Una vez iniciada la obra e iniciadas las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de la cimentación, el Director de Obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

### C.1.4. DB SE-A: ESTRUCTURAS DE ACERO

#### SE-A.1. Generalidades.

En el presente proyecto, se han considerado los criterios, consideraciones y restricciones contenidas en el DB SE-A para el diseño de los elementos metálicos realizados con acero, en condiciones adecuadas de utilización.

#### SE-A.2. Bases de cálculo.

##### Verificaciones.

Tipos de verificación:

- a) Estados Límite Últimos.
- b) Estados Límite de Servicio.

Modelado y análisis: El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma. Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

##### Estados Límite Últimos.

Condiciones verificadas:

###### ELU1. ESTABILIDAD.

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

$E_{d,dst}$ : valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras  
 $E_{d,stab}$ : valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

###### ELU2. RESISTENCIA.

$$E_d \leq R_d$$

$E_d$ : valor de cálculo del efecto de las acciones  
 $R_d$ : valor de cálculo de la resistencia

Efecto de las acciones: Para cada situación de dimensionado, los valores de cálculo del efecto de las acciones se han obtenido mediante las reglas de combinación indicadas en DB SE 4.2.

Coficientes parciales de seguridad para determinar la resistencia: Para los coeficientes parciales para la resistencia se han adoptado los valores indicados en el apartado 2.3.3.

##### Estados Límite de Servicio.

Condiciones verificadas: Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones (ELS 1),

las vibraciones (ELS 2) o el deterioro (ELS 3), ya que se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para el mismo de acuerdo con DB SE 4.3.

Efecto de las acciones: Para cada situación de dimensionado, los valores de cálculo del efecto de las acciones se han obtenido mediante las reglas de combinación indicadas en DB SE.

### **Geometría.**

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

### **SE-A.3. Durabilidad.**

Corrosión: Se ha prevenido la corrosión del acero mediante una estrategia global que considera en forma jerárquica al edificio en su conjunto, evitando:

- a. La existencia de sistemas de evacuación de aguas no accesibles para su conservación que puedan afectar a elementos estructurales.
- b. La formación de rincones, en nudos y en uniones a elementos no estructurales, que favorezcan el depósito de residuos o suciedad. Todos los elementos exentos, aun los que se sitúen en cámaras de falso techo, y cuya forma, cóncava desde arriba, permita que se deposite suciedad o agua, deben rellenarse con material inerte, tal como mortero, de manera que se evite el riesgo de pudrición.
- c. El contacto directo con otros metales (el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina).
- d. El contacto directo de acero desnudo con yesos, interponiendo al menos una lechada de mortero.
- e. La entrada de aire al interior de tubos. Todas las testas de tubos deben taponarse eficazmente.

Ambiente: Se indican las protecciones adecuadas a los materiales para evitar su corrosión, de acuerdo con las condiciones ambientales internas y externas del edificio. A tal fin, se ha utilizado la norma UNE-ENV 1090-1: 1997 / ISO-DIS 12944-2.

Métodos de recubrimiento: Los métodos de recubrimiento (metalización, galvanización y pintura) deben ejecutarse de acuerdo con la normativa específica al respecto y las instrucciones del fabricante. Las piezas que no tengan un tratamiento específico previo, tal como galvanizado, se deben imprimir lo antes posible, a ser posible en taller, tras su mecanizado total, con pintura antioxidante, dispuesta como mínimo, en todas las superficies exteriores que lo vayan a ser en la situación final.

### **SE-A.4. Materiales.**

Aceros en chapas y perfiles: Los aceros considerados en el presente proyecto son los establecidos en la norma UNE-EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general).

Tornillos, tuercas y arandelas: En el contexto de este proyecto se entenderá por tornillo el conjunto tornillo, tuerca y arandela (simple o doble). En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados, se controlará el apriete.

Materiales de aportación: Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base.

Las características de los materiales utilizados en el presente proyecto quedan definidas en el capítulo correspondiente de la memoria de estructuras.

### **SE-A.5. Análisis estructural.**

La comprobación ante cada estado límite se ha realizado en dos fases: 1. Análisis - determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos). 2. Dimensionado - comparación con la correspondiente limitación (resistencia y flechas o vibraciones admisibles).

### **Modelos del comportamiento estructural.**

El análisis se lleva a cabo de acuerdo con hipótesis simplificadoras mediante modelos, congruentes entre sí, adecuados al estado límite a comprobar y de diferente nivel de detalle, que han permitido obtener esfuerzos y desplazamientos en las piezas de la estructura y en sus uniones entre sí y con los cimientos.

### **Estabilidad lateral global.**

El edificio cuenta con los elementos necesarios para materializar una trayectoria clara de las fuerzas horizontales, de cualquier dirección en planta, hasta la cimentación.

### **SE-A.6. Estados Límite Últimos.**

La comprobación frente a los estados límites últimos ha supuesto el análisis y la verificación ordenada de la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones.

### **SE-A.7. Estados Límite de Servicio.**

Los estados límite considerados y los valores límite de cada uno, flechas, desplomes y vibraciones, son los establecidos en DB SE 4.3, de acuerdo con el tipo de edificio, y el de los elementos implicados en la deformación.

### **SE-A.8. Uniones.**

Las uniones se han proyectado de forma coherente con el conjunto de la estructura, lo que supone un comportamiento acorde a las hipótesis supuestas en el análisis global.

### **SE-A.9. Fatiga.**

No es necesaria la comprobación a fatiga en las estructuras de edificios salvo en:

- a) los que soportan grúas, aparatos de elevación y/o transporte, caminos de rodadura, etc;
- b) los que soportan máquinas que induzcan vibraciones (prensas, máquinas alternativas, etc.);
- c) elementos esbeltos sometidos a vibraciones inducidas por el viento.

En el presente proyecto, no es necesaria, por tanto, la comprobación a fatiga de la estructura.

## **C.1.5. CÓDIGO ESTRUCTURAL: ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO**

### **CE.HA.1. Principios generales.**

El Código Estructural (CE) es el marco reglamentario por el que se establecen las exigencias que deben cumplir las estructuras de hormigón para satisfacer los requisitos de seguridad estructural y seguridad en caso de incendio, además de la protección del medio ambiente, proporcionando procedimientos que permiten demostrar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas. Es de aplicación a todas las estructuras y elementos de hormigón estructural, de edificación o de ingeniería civil.

### **CE.HA.2. Criterios de seguridad y bases de cálculo.**

#### **Criterios de seguridad.**

En la presente Instrucción se asegura la fiabilidad requerida adoptando el método de los Estados Límite.

#### **Bases de cálculo.**

A los efectos de esta Instrucción, los Estados Límite se clasifican en:

- Estados Límite Últimos
- Estados Límite de Servicio
- Estado Límite de Durabilidad

Se ha comprobado que la estructura no supera ninguno de los Estados Límite anteriormente definidos en cualquiera de las situaciones de proyecto indicadas en el Artículo 7º, considerando los valores de cálculo de las acciones, de las características de los materiales y de los datos geométricos.

#### **Durabilidad.**

Se ha identificado el tipo de ambiente que define la agresividad a la que va a estar sometido cada elemento estructural. Para conseguir una durabilidad adecuada, se ha establecido en el proyecto, y en función del tipo de ambiente, una estrategia acorde con los criterios establecidos en el CE.

### **CE.HA.3. Acciones.**

Las acciones consideradas en el proyecto son las establecidas por la reglamentación específica vigente o en su defecto las indicadas en el CE.

## **Cargas.**

Ver apartado/s correspondiente/s de la MEMORIA DE ESTRUCTURAS.

## **Estados Límite Últimos.**

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite Últimos se adoptan los valores de la tabla 12.1.a, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de acciones no establezca otros criterios.

## **Estados Límite de Servicio.**

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite de Servicio se adoptan los valores de la tabla 12.2, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de acciones no establezca otros criterios.

## **Combinación de acciones**

Para cada una de las situaciones estudiadas se establecen las posibles combinaciones de acciones.

## **CE.HA.4. Materiales y geometría.**

Tanto la determinación de la respuesta estructural como la evaluación del efecto de las acciones se ha realizado utilizando valores de cálculo para las características de los materiales y para los datos geométricos de la estructura.

### **Materiales.**

Ver apartado correspondiente de la MEMORIA CONSTRUCTIVA.

### **Coeficientes parciales de seguridad.**

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican en la tabla 15.3.

### **Geometría.**

Se adoptan como valores característicos y de cálculo de los datos geométricos, los valores nominales definidos en los planos de proyecto.

## **CE.HA.5. Análisis estructural.**

El análisis estructural ha consistido en la determinación de los efectos originados por las acciones sobre la totalidad o parte de la estructura, con objeto de efectuar comprobaciones en los Estados Límite Últimos y de Servicio.

## **CE.HA.6. Materiales.**

En el ámbito de aplicación de esta Instrucción, se ha previsto la utilización de productos de construcción que estén fabricados o comercializados legalmente en los Estados miembros de la Unión Europea y en los Estados firmantes del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y siempre que dichos productos, cumpliendo la normativa de cualquier Estado miembro de la Unión Europea, aseguren en cuanto a la seguridad y el uso al que están destinados un nivel equivalente al que exige esta Instrucción.

## **CE.HA.7. Durabilidad.**

La durabilidad de una estructura de hormigón es su capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural.

Ver apartado B.2.5.1

## **C.1.6 NCSR 02: ACCIÓN SÍSMICA**

### **NCSR.1. Generalidades.**

## **Objeto.**

La presente Norma tiene como objeto proporcionar los criterios a seguir para la consideración de la acción sísmica en el cálculo estructural. La finalidad última de estos criterios es la de evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño económico que puedan ocasionar los terremotos futuros.

## **Aplicación de la Norma.**

En los edificios en que ha de aplicarse, esta Norma ha requerido:

1. Calcular la construcción para la acción sísmica definida en el capítulo 2, mediante los procedimientos descritos en el capítulo 3.
2. Cumplir las reglas de proyecto y las prescripciones constructivas indicadas en el capítulo 4.

## **Cumplimiento de la norma.**

En la MEMORIA CONSTRUCTIVA se ha incluido un apartado de "Acciones Sísmicas", requisito necesario para el visado del proyecto por parte del colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las distintas Administraciones Públicas. En ese apartado se indica que tanto por la ubicación de la edificación, como por sus características estructurales no es preceptiva la aplicación de la acción sísmica.

## **3.2. DB SI. SEGURIDAD INCENDIO**

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006).

### **CTE – PARTE I, CAPÍTULO 3. EXIGENCIAS BÁSICAS.**

#### **Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).**

El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

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

11.1 Exigencia básica SI1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI2: Propagación exterior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI3: Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI4: Instalaciones de protección contra incendios: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

#### **3.2.6. DB SI6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**

##### **SI6.1. Generalidades.**

Para el cálculo de la resistencia al fuego de la estructura, se han utilizado los métodos simplificados indicados en el DB SI, por lo que no ha sido necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

### SI6.2. Resistencia al fuego de la estructura.

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, en todo instante  $t$ , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. Se ha hecho la comprobación en el instante de mayor temperatura del incendio que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

### SI6.3. Elementos estructurales principales.

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 (resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales) o 3.2 (resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial) que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Los elementos estructurales principales del edificio alcanzan las clases indicadas en las tablas 3.1 o 3.2.

Uso del sector de incendio considerado	Planta/s sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		< 15 m	< 28 m	≥ 28 m
Sala polivalente		R90		
Almacén	R180			
Aparcamiento (edificio uso exclusivo o situado sobre otro uso)	R90			

CTE DB SI 6. Artículo 3, tabla 3.1. Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales.

Resistencia al fuego: Capacidad de un elemento de construcción para mantener durante un período de tiempo determinado la función portante que le sea exigible, así como la integridad y/o el aislamiento térmico en los términos especificados en el ensayo normalizado correspondiente (DPC – DI2).

**R** (capacidad portante): Indica el tiempo durante el cual un elemento es capaz de mantener su función portante.

### SI6.4. Elementos estructurales secundarios.

A los elementos estructurales secundarios se les ha exigido la misma resistencia al fuego que a los elementos principales cuando su colapso pudiera ocasionar daños personales o comprometer 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.

### SI6.5. Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio.

Se han considerado las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, en aquellas situaciones en las que es probable que actúen en caso de incendio.

Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio se han obtenido del Documento Básico DB SE. Los valores de las distintas acciones y coeficientes han sido obtenidos según se indica en el Documento Básico DB SE, apartados 3.4.2 y 3.5.2.4.

Se han empleado los métodos indicados en el Documento Básico DB SI para el cálculo de la resistencia al fuego de la estructura, tomando como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

### SI6.6. Determinación de la resistencia al fuego.

La resistencia al fuego de un elemento ha sido establecida mediante:

- comprobación de las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego;

- obtención de su resistencia por los métodos simplificados dados en estos mismos anejos.