



PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE ASCENSOR EN
EDIFICIO DE USO POLIVALENTE EN UROZ

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE LIZOAIN-ARRIASGOITI

1- MEMORIA

1. OBJETO
- 2- SITUACIÓN EMPLAZAMIENTO
- 3- PROMOTOR.
- 4- REDACTORES
- 5- ANTECEDENTES.
- 6- DESCRIPCIÓN DEL SOLAR
- 7- CONDICIONES URBANÍSTICAS Y NORMATIVA.
- 8- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
- 9- PROGRAMA Y SUPERFICIES
- 10- CRITERIOS CONSTRUCTIVOS Y DEFINICIÓN DE MATERIALES

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN Y OTRAS NORMATIVAS TÉCNICAS

- 11- JUSTIFICACIÓN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS CTE-DB SI
- 12- JUSTIFICACIÓN DOCUMENTO BÁSICO SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
- 13- JUSTIFICACIÓN DOCUMENTO BÁSICO HS: SALUBRIDAD
- 14- JUSTIFICACIÓN DOCUMENTO BÁSICO HE: AHORRO DE ENERGÍA
- 15- JUSTIFICACIÓN DOCUMENTO BÁSICO HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO
- 16- JUSTIFICACIÓN DOCUMENTO BÁSICO SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL Y MEMORIA DE CÁLCULO
- 17- FINAL

1- GESTIÓN DE RESIDUOS

2- PLIEGO DE CONDICIONES

3- PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y DE EJECUCIÓN DE OBRA. CONTROL DE CALIDAD

4- PRESUPUESTO

5- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

6- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento anexo:

-Estudio Básico de Seguridad y Salud realizado por el arquitecto Juan Antonio Ascunce Izuriaga.



1. MEMORIA

PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE ASCENSOR EN EDIFICIO DE USO POLIVALENTE EN UROZ

- 1- MEMORIA**
- 2- GESTIÓN DE RESIDUOS
- 3- PLIEGO DE CONDICIONES
- 4- PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS
Y DE EJECUCIÓN DE OBRA. CONTROL DE CALIDAD
- 5- PRESUPUESTO
- 6- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA
- 7- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE LIZOAIN-ARRIASGOITI

A- MEMORIA

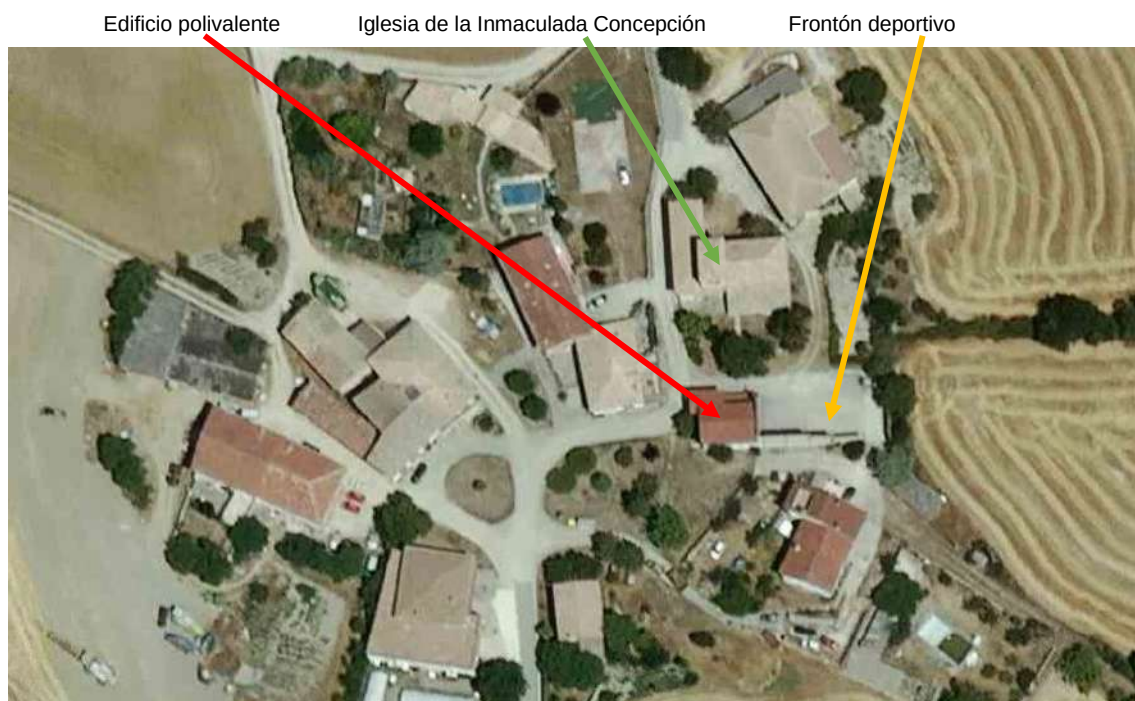
1-OBJETO

El presente documento trata de **definir el marco económico y físico** en el que se han de desarrollar las **obras de INSTALACIÓN DE ASCENSOR EN EDIFICIO DE USO POLIVALENTE EN UROZ** y la adaptación a la legislación vigente CTE.

2- SITUACIÓN - EMPLAZAMIENTO

La antigua escuela de Uroz se sitúa en la parcela 29 del polígono 3, con dirección postal Calle La Purísima nº5 en Uroz/Urotz 31482, Navarra. El edificio tiene una superficie de 205m2 según catastro.

Se adjuntan cédula parcelaria.



3-PROMOTOR.

El Ayuntamiento de Lizoain/ Arriasgoiti es quien promueve la actuación proyectada que al amparo de la convocatoria: BON nº139 de 4 de julio de 2023: RESOLUCIÓN 126E/2023, de 15 de junio, del Director General de Administración Local y Despoblación, por la que se aprueba, la relación de inversiones incluidas provisionalmente con cargo a las disponibilidades presupuestarias, la relación de inversiones en reserva y la relación de inversiones no admisibles, para el periodo de planificación 2023-2025, dentro del apartado de Programación Local "Dotaciones municipales y concejiles".

4- REDACTORES

El proyecto de ejecución ha sido redactado por Juan Antonio Ascunce Izuriaga, arquitecto colegiado en el COAVN número 1251 y con domicilio a efectos de notificación en calle Zapatería Nº27 2ºC, 31001 Pamplona.

5- ANTECEDENTES

Descripción de la edificación:

El edificio original servía como escuelas para la población de Uroz. Con el paso de los años las escuelas se cambiaron de lugar y el edificio pasó a tener un uso polivalente, continuando el Ayuntamiento de Lizoain/Arriasgoiti como propietario y principal usuario del edificio.

Actualmente, el edificio tiene en planta baja una sociedad o espacio de encuentro social con mesas en dos salas independientes y contiguas, una cocina y un aseo; un total de 130 m². En planta primera se abre una gran sala multifuncional, empleada por el Ayuntamiento para diferentes charlas, encuentros, reuniones o exposiciones; esta planta cuenta con un total de 103,88 m². Dispone de escaleras interiores y una pequeña zona de almacén.

Se plantea desde la propiedad la necesidad de adecuar el edificio a la normativa vigente en cuanto a accesibilidad. En planta baja el edificio dispone de acceso principal accesible, sin embargo, la planta primera solo es accesible a través de las escaleras interiores actuales: barrera arquitectónica a la que se pretende hacer frente.

6- DESCRIPCIÓN DEL SOLAR

El solar (parcela 29/3 Uroz. Lizoain / Arriasgoiti) se sitúa en el centro este del núcleo urbano, en la subida hacia la parroquia de la Inmaculada Concepción, frente a toda la zona verde central de Uroz. En la zona trasera _fachada este_ existe un frontón deportivo descubierto. Frente a la fachada sur del edificio cae una zona verde con pendiente pronunciada donde actualmente vierten las pluviales de la mitad del edificio. El otro frente _fachada norte_ vierte las aguas a la vía pública que las conduce con su propia pendiente hacia alcantarilla existente, que conduce las aguas al propio terreno que las filtra.

Las actuaciones a realizar son mayormente exteriores, aunque también se afecta puntualmente el interior, concretamente la apertura de hueco para conexión en planta primera. Se actuará desde el exterior, cimentando y replanteando el hueco de ascensor en la zona verde contigua al edificio. Habrá que tener en cuenta la evacuación de pluviales de las nuevas zonas cubiertas evacuadas.

Se plantea la nueva vía accesible del edificio desde la zona verde, por lo que habrá que urbanizar mínimamente ese nuevo acceso.

7- CONDICIONES URBANÍSTICAS Y NORMATIVA

El planeamiento urbanístico **vigente** es el del Plan Municipal (P.M.) de Lizoain, **ORDEN FORAL 407/2001**. De 5 de abril, el consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se aprueba definitivamente el Plan Municipal de Lizoain, promovido por el Ayuntamiento, y sus modificaciones.



Uso: institucional / dotacional

El proyecto cumplirá con todas las prescripciones del planeamiento municipal, Normativa y Ordenanzas de actuación en esta zona. Se trata de un solar dotacional.

8- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ESTADO ACTUAL

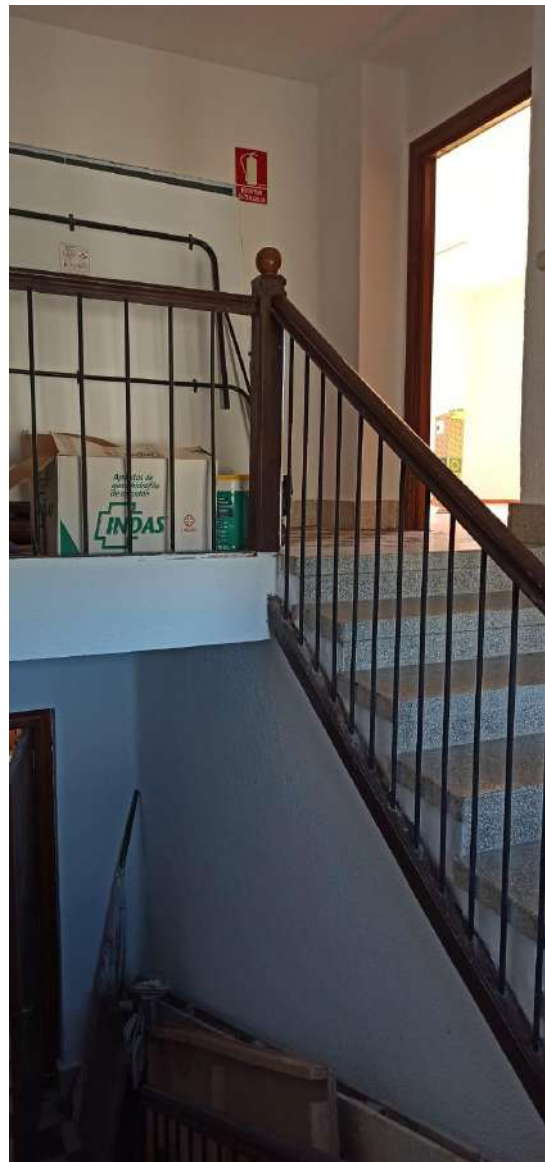
El edificio principal se compone de dos volúmenes a dos aguas de planta baja y primera. Estructuralmente funciona con muros y pilares de fábrica en estructura vertical y estructura horizontal y cubierta de vigas de madera. El estado actual de la estructura y del edificio en general es excepcional en cuanto a mantenimiento y conservación e los elementos principales. Se dispone de aseos en ambas plantas y comunicación vertical por escaleras por el volumen más pequeño. En cuanto a los usos principales, se dispone, por un lado, un uso más social o popular en planta baja con dos salas amplias para comidas y una amplia cocina que les sirve; y por otro, una planta primera diáfana para reuniones y actividades de uso municipal. La planta baja se distribuye en sala norte y sala sur, con uso de comedor ambos lados. La planta tiene una altura libre de 2.80m. Estructura a base de vigas y solivos de madera y pilares de fábrica de ladrillo.

La planta primera tiene una sola estancia de uso polivalente con ventanas a fachada sur y oeste. Tiene una altura libre de 3.43m y tiene falso techo y trasdosado interior de cartón yeso. En esta planta se sitúa el cuadro eléctrico del edificio.

A continuación, se adjuntan fotografías del estado actual del edificio.







El edificio no dispone de itinerario accesible entre plantas del edificio. Se decide desde el ayuntamiento resolver esta situación mediante la colocación de un ascensor que salve las dos plantas del edificio. En cuanto a la planta baja, el acceso existente actualmente se considera itinerario accesible.

El ascensor a colocar será accesible, y se cumplirá así con uno de los requisitos técnicos contemplados en el Capítulo III. Accesibilidad en el edificio, Sección 1ª. Edificios de uso público de la Ley foral 31/2022:

Artículo 76. Accesibilidad en los edificios de uso público.

“1. Se consideran edificios, establecimientos o instalaciones de uso público aquellos destinados a un uso que implique concurrencia de personas para la realización de actividades de carácter social, recreativo, deportivo, cultural, educativo, comercial, administrativo, asistencial, residencial, religioso, sanitario u otras análogas.”

Artículo 78. Comunicación horizontal y vertical.

“2. Existirá al menos un itinerario accesible a nivel que comunique entre sí todo punto accesible situado en una misma cota, el acceso y salida de la planta, las zonas de refugio que existan en ella y los núcleos de comunicación vertical accesible.”

Artículo 79. Movilidad vertical

“1. Entre los espacios accesibles situados en cotas distintas existirá al menos un itinerario accesible entre los diferentes niveles que contará, como mínimo, con un medio accesible alternativo a las escaleras. Los edificios de uso público de más de una planta contarán siempre con ascensor accesible para todas las discapacidades o rampa accesible.

2. Se dispondrá en cada planta, frente a la puerta del ascensor, del espacio suficiente que permita el acceso a las personas usuarias de silla de ruedas o de otras ayudas técnicas para su deambulación, excepto en caso de edificios existentes cuyas características no lo permitieran.

3. Se dispondrán elementos de información accesibles que permitan la orientación y el uso de las escaleras, rampas y ascensores a todas las personas”

Las características que debe cumplir el ascensor vienen definidas en el DECRETO FORAL 154/1989, DE 29 DE JUNIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO PARA EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA LEY FORAL 1/1988, DE 11 DE JULIO, SOBRE BARRERAS FÍSICAS Y SENSORIALES; según el cual el ascensor debe cumplir los siguientes parámetros:

-Cabina interior: 110x140cm

- Luz de puerta: 85cm

- Plataforma de acceso: diámetro 150cm

- Ningún interruptor se colocará por encima de los 100cm por encima de rasante. Se colocarán en cada una de las plataformas de acceso indicadores luminosos y acústicos de llegada, salida y sentido del desplazamiento del ascensor.

- En el interior de la cabina:

- *Ningún interruptor se colocará a una altura superior a 140 cm. medidos desde la rasante del suelo de la cabina.*
- *Los interruptores de alarma tendrán forma de triángulo equilátero. Los interruptores de parada tendrán forma de cuadrado.*
- *Los interruptores correspondientes a cada piso dispondrán de una luz interior que señale el tránsito por cada uno de ellos y se dispondrán de forma que los invidentes localicen sin dificultad el interruptor deseado.*
- *2. Anchura mínima en recorridos interiores. Nivel 1: 150 cm para pasillo interior en planta primera. Cumple, pasillo actual 175cm de paso libre.*

La propuesta pretende colocar el ascensor afectando mínimamente al funcionamiento del edificio, así como a sus fachadas, ajustando el proyecto en cuanto a costes y afecciones.

Por tanto, por motivos económicos y funcionales, se estudia la posibilidad de colocar un elevador en lugar de un ascensor.

El ascensor y el elevador estéticamente son exactamente iguales, tanto la cabina como las puertas, así como sus dimensiones. A pesar de que el elevador es considerablemente más lento, en un recorrido de 4m no se aprecia gran diferencia con respecto al ascensor debido a que éste último no es capaz de alcanzar su velocidad nominal en tan poca distancia. Apenas habrá una diferencia de tiempo de 5 seg para completar el recorrido.

Así pues, se coloca un elevador de dimensiones y características que cumplen con lo exigible en DF 154/1989 y CTE SUA: velocidad 0,15m/s; cabina interior 110x140cm, puerta de paso 90cm con doble embarque a 180º y plataforma de acceso con diámetro libre de 150cm.

En un principio se plantea la posibilidad de colocar el elevador en la fachada norte, para compartir el desembarco con las escaleras y situar la puerta junto al acceso principal actual. Sin embargo, la situación de la vía pública impide la colocación del ascensor en este punto ya que complicaría la situación en el lugar.

La solución que se considera más conveniente es la de colocar el ascensor en la fachada oeste, con una parada a cota de calle y otra a cota de planta primera. Esta solución ciega una de las ventanas existentes del comedor en planta baja, pero se considera afección leve ya que esta estancia en cuestión dispone de luz y huecos suficientes aun cerrando uno de estos, el de menor dimensión.

La fachada de termoarcilla se propone acabada con un enlucido interior y con sistema SATE de 10cm con acabado exterior similar al edificio existente. Se plantea cubierta inclinada con teja mixta y evacuación de pluviales mediante recogida por canalón y bajante por fachada.

Se estiman también actuaciones de urbanización, para que el nuevo acceso por elevador se realice desde plataforma accesible conectada con la calle, ya que el lugar que previsiblemente ocupara el elevador es actualmente zona verde, se plantean actuaciones de nivelación y pavimentación con solera de hormigón cepillado.

El funcionamiento del elevador se plantea de la siguiente manera: sólo estará activado cuando el edificio esté abierto y en uso para que la gente pueda libremente acceder desde la calle sin

necesidad de llave u otro sistema de seguridad que encarecería la intervención. El elevador se encenderá y apagará con el mismo cuadro eléctrico del edificio.

Este nuevo elevador, de pequeñas dimensiones irá apoyado sobre una losa de hormigón armado con muretes perimetrales de hormigón sobre los que apoyará la fábrica de termoarcilla de 19 cm, sujeta a su vez a los forjados existentes. Como la altura a construir es reducida, se considera suficiente la fábrica de termoarcilla de 19 cm con armadura Murfor cada 3 hiladas, con refuerzos de armadura vertical y hormigonado en las aristas del volumen.

Este equipo no dispone de información suficiente para poder situar la cimentación existente, ante la imposibilidad de realizar catas destructivas previas a las obras y la ausencia de más documentación técnica. Se ha estimado una posible ubicación y dimensionado de la cimentación existente, la cual ha de ser cotejada y actualizada conforme se realicen las excavaciones pertinentes conforme a proyecto.

LAS DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES A REALIZAR DEBEN RESPETAR, EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE Y DEL LADO DE LA SEGURIDAD, ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA EXISTENTES COMO ZAPATAS, MUROS, VIGAS, FORJADOS ETC. EN CASO DE TENER QUE REALIZAR ACTUACIONES EN LAS MISMAS, LA DIRECCIÓN FACULTATIVA LAS VALORARA EN FUNCIÓN DE LO QUE SE ENCUENTRE. TRAS LAS DEMOLICIONES Y EXCAVACIÓN EN EL TERRENO Y PERFECTAMENTE SITUADAS LAS PREEXISTENCIAS EN CUANTO A ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE REFIERE (CIMENTACION Y ESTRUCTURA), SE PROCEDERÁ A REPLANTEAR LA UBICACIÓN EXACTA DEL HUECO DEL ASCENSOR OBJETO DE PROYECTO.

SE EJECUTARÁ LA OBRA CIVIL QUE INCLUYE CIMENTACION, ESTRUCTURA Y MUROS DE CIERRE QUE CONFORMAN EL HUECO DEL MISMO, Y POSTERIORMENTE SE INSTALARÁ EL ELEVADOR.

Todo ello queda reflejado en la documentación gráfica que se adjunta.

Las cotas de referencia del proyecto serán las siguientes:

- Planta cimentación- cara superior losa: -0.90m
- Planta baja- solera acceso acabada: +0.00m
- Planta primera- pavimento acabado: +3.80
-

No se requieren actuaciones de mejora en las condiciones de seguridad en caso de incendio.

No se requieren actuaciones de ningún tipo en cuanto a climatización del edificio.

9- PROGRAMA Y SUPERFICIES

	<i>SUPERFICIE CONSTRUIDA</i>
PLANTA BAJA	
ACCESO (EXTERIOR ABIERTA)	11,28 M2
CUARTO MAQUINAS	2,14 M2
ASCENSOR	2,55 M2
PLANTA PRIMERA	
ASCENSOR	2,55 M2
TOTAL CONSTRUIDA	12,88 M2

10- CRITERIOS CONSTRUCTIVOS Y DEFINICIÓN DE MATERIALES

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Losa cimentación foso de ascensor, espesor 40cm y armado doble parrilla Ø12 a 15cm + 10 cm hormigón de limpieza. Muros de cimentación de 30cm y doble parrilla Ø12 a 15cm.

Para la apertura de hueco en fachada actual, se roza la misma y se apoya en anchura suficiente un perfil HEB200 por una cara y otro por otra cara. Una vez apoyados los dos perfiles se procede a demoler la fachada actual sin riesgo alguno.

Fábrica de bloque de termoarcilla de 19 cm, con armadura Murfor de 14cm colocada cada 3 hiladas de bloque. En esquinas y quiebros de la hoja de fábrica: relleno vertical de alveolos con hormigón armado 3 Ø10 y estribos Ø8 cada 18cm.

Hormigón HA-25 y Acero B-500S para todos los armados, con recubrimiento mínimo de 5cm.

FACHADA Y AISLAMIENTOS

Fachadas ciegas, Sistema SATE

CUBIERTA

Cubierta inclinada con un 30% de pendiente, acabado de teja cerámica mixta. Con microventilación, produciendo circulación del aire entre el soporte y las tejas, realizándose la entrada de aire por la parte más baja de la cubierta a través de la línea de alero, y su salida por la cumbrera.

Se emplea una estructura de tablero de hormigón aligerado apoyado en la fábrica de termoarcilla sobre cuerdas atirantadas perimetrales. Capa de compresión mínima donde apoya aislamiento y rastreles.

PARTICIONES INTERIORES

Se cerrará el nuevo hueco de ascensor con bloque de termoarcilla de 19 cm enlucido al interior del ascensor y trasdosado en la otra cara con aislamiento y cartón yeso.

SOLADOS

Reposición de pavimento interior afectado por las obras.

En el exterior se coloca solera de hormigón barrido.

REVESTIMIENTOS Y TECHOS

Reposición de falso techo de placa de yeso con aislamiento de lana mineral en la parte superior y acabado en pintura plástica lisa en toda la zona interior de pasillo.

CARPINTERÍA EXTERIOR

No será objeto de proyecto, más allá de las demoliciones y las propias del ascensor.

CARPINTERÍA INTERIOR

No será objeto de proyecto, más allá de las demoliciones y las propias del ascensor.

CALEFACCIÓN, ACS Y ENERGÍA SOLAR

No se modifica el espacio interior por lo que no será objeto de proyecto.

ELECTRICIDAD

Se realizarán pequeñas actuaciones puntuales que se vean afectadas por las obras, siempre ajustándose a la instalación existente. Consultar documentación gráfica.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN Y OTRAS NORMATIVAS

11- JUSTIFICACIÓN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (SECCIÓN SI)

Las medidas y medios de protección contra incendios estudiados se corresponden con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación (CTE), Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo. En este punto cabe destacar que la presente memoria trata de **mejorar en el mayor grado posible la protección en caso de incendio del edificio**. Sin embargo, la actuación que nos ocupa es mínima interviniendo únicamente en la zona de ascensor por lo que habrá condiciones o zonas donde no se interviene en las que se imposibilita el cumplimiento total de la norma, pero se procurará mejorar la protección en el mayor grado posible.

Las medidas estudiadas y los medios de Protección contra Incendios con que cuenta el Edificio, dadas las características y uso del edificio consisten en:

- PROPAGACIÓN INTERIOR (SECCION SI1)

1-Compartimentación en sectores de incendio

Pública Concurrencia	- La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un <i>sector de incendio</i> de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante <i>salidas de planta</i> que comuniquen con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestibulos de independencia</i>, o bien mediante <i>salidas de edificio</i>; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos; d) la <i>densidad de la carga de fuego</i> debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. - Las <i>cajas escénicas</i> deben constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado.
----------------------	--

Todo el edificio principal constituye un único sector de incendios y en la medida de lo posible deberán cumplir con las especificaciones correspondientes de la norma, teniendo en cuenta las condiciones existentes en zonas donde no se intervendrá. El nuevo volumen de ascensor pasará a formar parte de ese sector de incendios, que pese a sumar el volumen de ascensor, sigue considerándose un único sector.

La resistencia al fuego de los elementos de compartimentación de los diferentes sectores de incendio será (tabla1.2):

Uso Pública concurrencia <15m sobre rasante:

- paredes y techos EI90
- Puertas de paso entre sectores EI2 45-C5.

Nuevas divisiones entre ascensor y estancias: cerramiento formado por levante de bloque de termoarcilla de 19 cm enfoscado o guarnecido en ambas caras con 1.5 cm de mortero o yeso cumple una REI 180, superior a los 90 mínimos exigidos. Se adjunta ficha técnica.

2- Locales y zonas de Riesgo Especial

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
	S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	$100 < V \leq 200 \text{ m}^3$	$200 < V \leq 400 \text{ m}^3$	$V > 400 \text{ m}^3$
- Almacén de residuos	$5 < S \leq 15 \text{ m}^2$	$15 < S \leq 30 \text{ m}^2$	$S > 30 \text{ m}^2$
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m^2	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada $P^{(1)(2)}$	$20 < P \leq 30 \text{ kW}$	$30 < P \leq 50 \text{ kW}$	$P > 50 \text{ kW}$
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	$20 < S \leq 100 \text{ m}^2$	$100 < S \leq 200 \text{ m}^2$	$S > 200 \text{ m}^2$
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	$70 < P \leq 200 \text{ kW}$	$200 < P \leq 600 \text{ kW}$	$P > 600 \text{ kW}$
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20	En todo caso		
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		

En las zonas reformadas que son objeto de la presente memoria, como locales de riesgo especial se compartimentan los siguientes:

En planta baja en acceso exterior se proyecta una sala para la maquinaria del nuevo ascensor. Este local se considera Local de Riesgo Bajo (LRB) y cumplirá con las características correspondientes en la tabla 2.2

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

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

En este caso, la sala de máquinas en planta baja cumplirá: Muros de hormigón y de fabrica de bloque cumplen R90 / Paredes de bloque y techo losa hormigón EI90 / Máximo recorrido hasta salida <25m.

3-Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

1. La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.
2. La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:
 - a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
 - b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

✓ CUMPLE

4-Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y mobiliario

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

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

Revestimientos – requerimiento – descripción:

Zonas ocupables – Paredes C-s2 d0 – Enfoscado, enlucido. Pintura plástica

Zonas ocupables – Techos C-s2 d0 – Yeso laminado y pintura plástica

Zonas ocupables – Suelos E_{FL}– gres porcelánico.

Las estancias interiores afectadas contarán con acabado de pintura plástica color a definir en obra, Clase al fuego C-s2, d0. Al finalizar la obra se presentará la homologación, así como las fichas técnicas que avalen su respuesta al fuego.

El pavimento de zonas afectadas se realizará con gres porcelánico, con reacción al fuego EFL o superior. Según la Directiva de la Comisión Europea 96/603/EEC, todas las baldosas cerámicas que no han recibido tratamiento orgánico, se clasifican, sin necesidad de ensayo, en la clase A1 de reacción al fuego destinadas a revestimiento; A1 fl las destinadas a pavimento, por tanto, superior al Efl exigido.

Los falsos techos a reponer en desembarco ascensor serán continuos de cartón yeso, acabado en pintura plástica color a definir en obra. Clase al fuego C-s2, d0.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de la instalación eléctrica se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002 del 2 de Agosto de 2002), de la siguiente forma:

Armarios: ITC BT 017, y concretamente las Normas UNE 20451 y UNE-EN 60439-3.

Cables: ITC BT 019, y concretamente las Normas UNE 20460.

Tubos: ITC BT 021, y concretamente las Normas UNE-EN 50086.

Bandejas: ITC BT 021, y concretamente las Normas UNE-EN 50085.

Regletas: ITC BT 021, y concretamente las UNE-EN 60998.

- PROPAGACIÓN EXTERIOR (SECCION SI2)

1.1. Las medianerías o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI120.

α	0º	45º	60º	90º	135º	180º
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

1.2. Con el fin de evitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, ya sea entre dos edificios, o bien en un mismo edificio, entre dos sectores de incendio del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

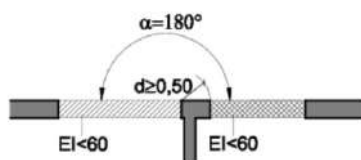


Figura 1.6. Fachadas a 180º

1.3. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio o entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

1.4. La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m;

- C-s3,d0 en fachadas de altura hasta 18 m;

- B-s3,d0 en fachadas de altura superior a 18 m. Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas

contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

1.6 En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el punto 4 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

Los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas, en este caso el SATE, justifica una reacción al fuego Bs3, d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo. El aislamiento escogido cumple A1 de reacción.

2.1 Con el fin de evitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, ésta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

2.2 En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que está cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	≥ 2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50

2.3. Los materiales que ocupen más del 10 % del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego B ROOF.

- EVACUACIÓN DE OCUPANTES (SECCION SI 3)

1-Compatibilidad de los elementos de evacuación

El uso principal del edificio se mantiene como uso pública concurrencia, y no existen zonas con uso diferente al principal.

2-Cálculo de la ocupación

LAS OBRAS A EJECUTAR NO INFLUYEN EN LA EVACUACION DE OCUPANTES, SÓLO MEJORAN LAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD Y FACILITAN LA VIDA DIARIA.

EL RESTO DE CONDICIONES EXISTENTES NO SE VEN AFECTADAS, POR LO QUE RESPECTA A ESTE APARTADO, SE MANTIENEN LAS MISMAS CONDICIONES PREEXISTENTES.

4- Dimensionado de los medios de evacuación

No se incrementan los recorridos de evacuaciones existentes, ni longitudes generales ni superficies por lo que no se considera necesario aplicar este apartado para las obras a realizar. Se consideran suficientes los equipos e instalaciones de protección contra incendios existentes en el edificio.

4.7- Señalización de los medios de evacuación.

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1998, conforme a los siguientes criterios:

a. Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b. La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda la salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c. Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d. En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e. En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f. Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo cuatro de la sección 3 del CTE-DBSI.

g. El tamaño de las señales será:

- _210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- _420x420 mm cuando la distancia de observación de la señal este entre 10 y 20 m;
- _594x594 mm cuando la distancia de observación de la señal este entre 20 y 30 m;

Se señalizarán las salidas, los recorridos de evacuación y los medios de protección contra incendios de utilización manual, mediante rótulos que cumplirán lo dispuesto en las normas UNE 23034:1998, UNE 23033-1 y UNE 23035-4:2003 (DB SI 3-7 y DB SI 4-2).

4.8- Control del humo de incendio

No es aplicable en este caso.

4.9- Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

1. En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;
- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

En terminales de transporte podrán utilizarse bases estadísticas propias para estimar el número de plazas reservadas a personas con discapacidad.

No será necesario disponer de zona de refugio por ser un uso pública concurrencia con altura de evacuación <10m

3. Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

Con la instalación del ascensor, se CUMPLE este apartado.

- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (SECCION SI4)

1-Dotación de las instalaciones de protección contra incendios

Según lo dispuesto en la tabla 1.1 dotación de instalaciones, se deberá disponer:

-Extintores portátiles de eficacia 21A-113B cada 15 m desde todo origen de evacuación (plano adjunto de instalaciones de protección contra incendios)

-Extintor móvil de 25 kg de polvo de CO₂ en cada planta

- En vías de evacuación 1 por planta.

Los extintores se situarán conforme los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos, deberán estar protegidos.
- Para la determinación de la eficacia de los extintores se ha utilizado la Regla Técnica para Instalaciones de Extintores móviles R.T.2.-EXT.
- En los planos correspondientes se detalla la ubicación, el N° de extintores y el tipo de los mismos que deben instalarse.

Se realiza la instalación de extintores tal y como se aprecia en planos adjuntos.

-Bocas de incendio equipadas el proyecto no incrementa ni la superficie construida, ni las longitudes de evacuación ni la ocupación del edificio; por lo que se mantiene lo existente en cuanto a instalaciones de protección contra incendios se refiere.

-Sistema de detección y de alarma de incendio

el proyecto no incrementa ni la superficie construida, ni las longitudes de evacuación ni la ocupación del edificio; por lo que se mantiene lo existente en cuanto a instalaciones de protección contra incendios se refiere.

2-Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a. 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b. 420x420 mm cuando la distancia de observación de la señal este comprendida entre 10 y 20 m;
- c. 594x594 mm cuando la distancia de observación de la señal este comprendida entre 20 y 30 m;

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

-Condiciones de mantenimiento y uso de las instalaciones de protección contra incendios

Las instalaciones de protección contra incendios contempladas en el presente Proyecto serán sometidas a las inspecciones que se establecen en los artículos siguientes.

Las características técnicas de todos los equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios previstas en el proyecto deberán cumplir lo establecido en el vigente Reglamento regulador de este tipo de instalaciones (R.D. 1492/93).

La instalación de Extintores móviles, deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

- - Se verificará periódicamente y como máximo cada 3 meses por el personal del establecimiento, la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y todas sus inscripciones.
- - Cada 6 meses se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del Fabricante o Instalador, particularmente se verificará el peso del extintor, su presión en caso de ser necesario, así como mínimo previsto para los botellines que contengan agente impulsor.
- - Cada 12 meses se realizará una verificación de los extintores por personal especializado y ajeno al propio establecimiento.
- Las verificaciones semestrales y anuales se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en las que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la persona que la ha realizado. En caso de ser necesarias observaciones especiales, éstas podrán ser indicadas en las mismas.

La instalación de Detección Automática de Incendios deberá someterse anualmente a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento.

- Se procederá a la limpieza de todos los detectores.
- Se activará cada detector al menos una vez cada seis meses, pudiendo sustituirse dicha activación por un análisis visual de su estado, en el caso de detectores no

rearmables. En cualquier caso, deberá comprobarse con la misma periodicidad el correcto funcionamiento del resto de los componentes de la instalación. Esta prueba se realizará dos veces, con la instalación alimentada alternativamente por cada una de las dos fuentes de suministro eléctrico de que dicha instalación debe de estar dotada.

- Terminada la prueba se repararán las deficiencias observadas.
- El equipo de control y señalización será objeto diariamente de la puesta en acción en sus dispositivos de prueba, comprobando el encendido de todos los pilotos y el funcionamiento de las señales acústicas.

Después de un incendio se comprobará el estado de los detectores, reemplazando aquellos elementos o partes que presenten funcionamiento deficiente.

Las verificaciones semestrales y anuales se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en las que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la persona que la ha realizado. En caso de ser necesarias observaciones especiales, éstas podrán ser indicadas en las mismas.

La instalación de Bocas de Incendio, deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento.

Se verificarán cada tres meses los siguientes extremos:

- Accesibilidad y señalización de la totalidad de las bocas de incendio equipadas.
- Buen estado, mediante inspección visual, de todos los elementos constitutivos, procediendo a desenrollar o desplegar la manguera en toda su extensión.
- Existencia de presión adecuada en la red, mediante lectura del manómetro.
- Cada cinco años se efectuarán las siguientes operaciones de verificación, sobre la totalidad de las bocas de incendio equipadas:
 - Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado, comprobando el correcto funcionamiento en las diversas posiciones de la boquilla, así como la efectividad del sistema de cierre. Así mismo se comprobará la estanqueidad de la manguera a la presión de trabajo, así como de las juntas de los rácores.
 - Comparación de la indicación del manómetro con la de otro de referencia acoplado en el rácor de conexión de la manguera.
 - Cada cinco años la manguera deberá ser sometida a una presión de prueba de 15 Kg/cm² (1.470 kPa).

A fin de que durante estas operaciones de mantenimiento no quede desguarnecida la protección deberá contarse, al menos, con los siguientes repuestos:

- Una manguera con su juego de rácores si la instalación es de 6 o menos bocas de incendio equipadas y dos mangueras en los demás casos.
- Una junta de rácor, por cada cinco de éstos existentes en la instalación.
- La instalación de Extintores móviles, deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:
 - Se verificará periódicamente y como máximo cada 3 meses por el personal del establecimiento, la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y todas sus inscripciones.
 - Cada 6 meses se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del Fabricante o Instalador, particularmente se verificará el peso del extintor, su presión en caso de ser necesario, así como mínimo previsto para los botellines que contengan agente impulsor.
 - Cada 12 meses se realizará una verificación de los extintores por personal especializado y ajeno al propio establecimiento.

Las verificaciones semestrales y anuales se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en las que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la persona que la ha realizado. En caso de ser necesarias observaciones especiales, éstas podrán ser indicadas en las mismas.

INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS (SECCION SI5)

Las actuaciones que se plantean no varían la situación actual exterior del edificio, que en cualquier caso se considera apta para la intervención y aproximación de bomberos.

No se altera el entorno del edificio ni las dimensiones ni condiciones de las vías de aproximación al edificio. En la fachada afectada por el nuevo volumen de ascensor, se inutilizan huecos que sin embargo se repiten contiguamente por lo que la accesibilidad por fachada se mantiene tal y como estaba en cumplimiento con este apartado.

“Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;

b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;

c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.”

- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (SECCIÓN SI6)

Los elementos estructurales principales del edificio deberán tener una resistencia al fuego en función de su uso de:

USO PÚBLICA CONCURRENCIA	PLANTAS DE SÓTANO	Plantas piso menor que 15 m	Plantas piso menor que 28 m	Plantas piso mayor o igual que 28 m
	R-120	R-90	R-120	R-180

El edificio tiene una altura de evacuación menor de 15 metros, por lo procede justificar una R90 para la estructura.

Muro de fábrica de ascensor: Fábrica de bloque de termoarcilla simple sin revestir de espesor nominal 190 mm de acuerdo a la tabla F.1. del anejo F, se obtiene una REI180.

✓ Así se realizará.

Se presentará certificado de aplicación/instalación para justificar la resistencia requerida.

12- JUSTIFICACIÓN SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (SECCIÓN SUA)

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS (SECCIÓN SUA 1)

1. Resbaladividad de los suelos

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ , Duchas.	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

La condición exigida a las entradas de los edificios tiene como objetivo proporcionar una zona de transición entre la zona exterior húmeda y la zona interior seca en la que la suela del calzado pierda humedad de forma progresiva. Esto puede conseguirse:

- Mediante una zona en el interior del edificio que suponga un recorrido de al menos 6 m desde la entrada con un suelo menos deslizante, con las condiciones que se exigen para las zonas interiores húmedas.
- Mediante un elemento tipo felpudo capaz de absorber el agua del calzado, en cuyo caso la dimensión del elemento debe asegurar que, con el paso normal de una persona, ambos pies entran en contacto con el elemento, siendo preferible al menos dos contactos con cada pie. Para ello, se puede considerar que una dimensión de 2 m en el sentido de la marcha es suficiente para cubrir cualquier tipo de tránsito. Como solución alternativa, se puede reducir esta dimensión si el diseño de la entrada reduce la longitud del paso, como por ejemplo, cuando se entra a través de puertas giratorias o de puertas situadas en mitad de un felpudo.

Se estará a lo dispuesto en la sección 1 del DB-SUA en lo referente a resbaladividad de suelos, discontinuidades en el pavimento, desniveles y escaleras y rampas.

En zonas interiores húmedas (entrada a edificio desde espacio exterior) se coloca gres porcelánico clase 3. Se presentará certificado de aplicación/instalación para justificar la resistencia requerida.

✓ CUMPLE

2. Discontinuidad en el pavimento

a. Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- 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 y el saliente que exceda de 6 mm de sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
 - En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15mm de diámetro.
 - b.** Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.
 - c.** En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto:
 - En zonas de uso restringido.
 - En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.
 - En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.
 - En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia
- ✓ CUMPLE

- **Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento (Sección SUA2)**

1.1.1.1. Impacto

- **Impacto con elementos fijos**

En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.00 m, como mínimo.

No existen elementos fijos que sobresalen de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación a una altura menor de 2.20 m.

- **Impacto con elementos practicables:**

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1;2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50m.

Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

- ✓ CUMPLE

4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada (Sección SUA 4)

4.2 Alumbrado de emergencia

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

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

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

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

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

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

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100 % a los 60s. La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección de utilización manual y los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia

máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

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

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor>10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50 % de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100 % al cabo de 60 s.

✓ **Cumple.**

8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (Sección SUA 8)

No se actúa sobre la edificación ya existente, y el edificio apenas ve aumentada su superficie y su entorno se mantiene igual. **No es objeto de proyecto.**

9. Accesibilidad (Sección SUA 9)

EL punto III del DB-SUA, *Criterios generales de aplicación*, establece que:

Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o cuando se realice una ampliación a un edificio existente, este DB deberá aplicarse a dicha parte, y disponer cuando sea exigible según la Sección SUA 9, al menos un itinerario accesible que la comuniquen con la vía pública.

Así se aplica.

Se dispone de itinerario accesible tanto desde el exterior del edificio, como desde entrada principal hasta la primera planta, y en el interior de la planta objeto de proyecto con las características que a continuación se especifican.

Itinerario Accesible: Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

Desniveles	Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones
Espacio para giro	Diámetro Ø1,50m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos
Pasillos y pasos	• Anchura libre de paso $\geq 1,20\text{m}$ • Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00\text{m}$, de longitud $\leq 0,50\text{m}$, y con separación $\geq 0,65\text{m}$ a huecos de paso o a cambios de dirección
Puertas	• Anchura libre de paso $\geq 0,80\text{m}$ medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78\text{m}$ • Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80-1,20m de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos • En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20m Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30\text{m}$ • Fuerza de apertura de las puertas de salida $\leq 25\text{ N}$ ($\leq 65\text{N}$ cuando sean resistentes al fuego)
Pavimento	• No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo • Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación
Pendiente	La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$

La ampliación que se lleva a cabo cumple, en todos los espacios que se ven afectados, con la normativa de accesibilidad: El acceso principal a la planta baja se realiza por itinerario accesible y se realiza a espacio interior abierto (se inscribe perfectamente un círculo con radio de giro = 1.50m).

En todas las estancias afectadas por las obras, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles. **En los espacios afectados por las reformas se dispondrá de mecanismos accesibles que cumplirán estas características:**

- Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.

- Tienen contraste cromático respecto del entorno.
- No se admiten interruptores de giro y palanca.
- No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

13_ JUSTIFICACIÓN DOCUMENTO BÁSICO HS: SALUBRIDAD

Sección HS-1 Protección frente a la humedad.

2.1 Muros

2.1.1 Grado de impermeabilidad

1 El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

2 La presencia de agua se considera

- baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
- alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

		Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
		Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
Grado de impermeabilidad	≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
	≤2	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤3	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

- a. ⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.
b. ⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.
c. ⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

2 A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos.

C) Constitución del muro:

C1 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.

C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

C3 Cuando el muro sea de fábrica deben utilizarse bloques o ladrillos hidrofugados y mortero hidrófugo.

I) Impermeabilización:

I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos. Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida. Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior. Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según

lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

2.2 Suelos

2.2.1 Grado de impermeabilidad

1 El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-3}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-3}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

2.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Muro flexorresistente o de gravedad									
Grado de impermeabilidad	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
≤ 1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
≤ 2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤ 3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
≤ 4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
≤ 5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Muro pantalla									
Grado de impermeabilidad	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
≤ 1			V1		D1	C2+C3+D1			C2+C3+D1
≤ 2			V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤ 3	S3+V1	S3+V1	S3+V1	C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D4+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+P2+S2+S3
≤ 4	S3+V1	D4+S3+V1	D3+D4+S3+V1	C2+C3+D1+S2+S3	C2+C3+D1+S2+S3	C1+C3+I1+D2+D3+P1+S2+S3	C2+C3+S2+S3	C2+C3+D1+D2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+S2+S3
≤ 5	S3+V1	D3+D4+S3+V1		C2+C3+D1+P2+S2+S3	C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3	C2+C3+P2+S2+S3	C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3

Aunque todo se ajustará en el proceso de ejecución de los muros, se plantean de tipo flexorresistente (el resto)

La presencia de agua se estima baja.

Se cumplen las condiciones del suelo. Respecto a las del muro, las anteriormente descritas son las que inicialmente se plantean. Se verificarán y corregirán en caso de ser necesario durante la ejecución de las obras.

FACHADAS

Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones es la siguiente:

Zona pluviométrica (Figura 2.4):	III
Grado de exposición al viento (Tabla 2.6):	V2
Clase de entorno:	E1
Zona eólica (Figura 2.5):	C
Grado de impermeabilización mínimo (Tabla 2.5):	3

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, son las que se presentan a continuación, en función de la existencia o no de revestimiento exterior, y grado de impermeabilidad 3.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior			Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾			C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2				B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2		B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2		B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1		

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

Condiciones con revestimiento exterior mínimas: R1+B1+C1 ó R1+C2

FACHADA ACTUAL

La fachada presenta un sistema SATE acabado pintura con aislamiento de 10 cm + revoco hidrófugo de 1.5 cm + fábrica de bloque de termoarcilla (20 cm), raseo interior (2.0 cm)
Espesor medio de fachada 34 cm.

Observamos, que cumple el GRADO DE IMPERMEABILIDAD 3.

Sección HS-2: Recogida y Evacuación de residuos

No procede.

Sección HS-3: Calidad del aire.

1.1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

2 Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Las obras afectan exclusivamente a la creación de un ascensor y su espacio de salida, por tanto, no se considera que sea objeto de aplicación de esta sección.

Sección HS-4: Suministro de agua

No es objeto de aplicación.

Sección HS-5: Evacuación de aguas

Al igual que el apartado anterior, no es objeto de aplicación.

Sección HS 6 Protección frente a la exposición al radón

6.1.- Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en los siguientes casos: a) edificios de nueva construcción; b) intervenciones en edificios existentes: i) en ampliaciones, a la parte nueva; ii) en cambio de uso, a todo el edificio si se trata de un cambio de uso característico o a la zona afectada, si se trata de un cambio de uso que afecta únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento; iii) en obras de reforma, a la zona afectada, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.

Lizoain-Arriasgoiti (donde se situa Uroz) no aparece como municipio en el Apéndice B por tanto, este apartado no es objeto de aplicación.

14- JUSTIFICACIÓN DOCUMENTO BÁSICO HE: AHORRO DE ENERGÍA

14.1. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO (DB-HE0)

Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:
 - ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o *unidades de uso* sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m²;
 - cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m²;
 - reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.
 -

La ampliación planteada no está incluida dentro del ámbito de aplicación del DB-HE0, ya que se trata de una ampliación inferior al 10% de la superficie de la unidad edificatoria existente ni supera los 50m² de superficie ampliada.

14.2. CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA (DB-HE1)

Ámbito de aplicación

1. Esta sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
 - ampliaciones;
 - cambios de uso;
 - reformas;

2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;
- d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Dado que el presente Proyecto se limita a la implantación de un ascensor, no es de aplicación esta Sección.

14.3. CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (DB-HE2)

La reforma planteada no está incluida dentro del ámbito de aplicación del DB-HE2, ya que no se modifican las instalaciones térmicas.

14.4. CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (DB-HE3)

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes con:
 - renovación o ampliación de una parte de la instalación
 - cambio de uso característico del edificio.
 - cambios de actividad en una zona del edificio.

Se cumplirán las exigencias básicas de eficiencia energética marcadas por el Documento Básico HE del Código Técnico: Ahorro de energía. En concreto, la exigencia básica HE3, para la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación que se plantean en el proyecto de instalación de ascensor que nos ocupa.

Las instalaciones de iluminación en el edificio serán adecuadas a las necesidades de los usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de las diferentes zonas comunes del edificio.

3 Cuantificación de la exigencia

3.1 Eficiencia energética de la instalación de iluminación

1 El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEEIlím) establecido en la tabla 3.1-HE3:

Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI_{lim})

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
Aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
Habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
<i>Zonas comunes</i> ⁽⁴⁾	4,0
Almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
Estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
<i>Zonas comunes</i> en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
Hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
Tiendas y pequeño comercio ⁽¹⁰⁾	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

3.2 Potencia instalada

1 La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (PTOT / STOT) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2-HE3

✓ Así se realizará

Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada (P_{TOT,lim}/S_{TOT})

Uso	E Iluminancia media en el plano horizontal (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m ²)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

3.3 Sistemas de control y regulación

1 Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya: a) un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico

b) un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

2 En zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.) el sistema del apartado b) se podrá sustituir por una de las dos siguientes opciones:

- un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado
- un sistema de temporización mediante pulsador.

Así se realizará. Se emplea un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia.

Consultar documentación gráfica.

14.5. CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (DB-HE4)

La reforma planteada no está incluida dentro del ámbito de aplicación del DB-HE4, ya que no existe demanda de agua caliente en la zona reformada.

14.6. GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (DB-HE5)

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a edificios con uso distinto al residencial privado en los siguientes casos:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 3.000 m²
- b) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 3.000 m² de superficie construida;

La reforma planteada no está incluida dentro del ámbito de aplicación del DB-HE5, ya que el edificio no se reforma íntegramente ni cambia de uso.

14.7. DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS (DB-HE6)

Ámbito de aplicación

1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a edificios que cuenten con una zona destinada a aparcamiento, ya sea interior o exterior adscrita al edificio, en los siguientes supuestos:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) edificios existentes, en los siguientes casos:
 - cambios de uso característico del edificio;
 - ampliaciones, en aquellos casos en los que se incluyan intervenciones en el aparcamiento y se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, siendo, además, la superficie útil ampliada superior a 50 m²;
 - reformas que incluyan intervenciones en el aparcamiento y en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.
 - intervenciones en la instalación eléctrica del edificio que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el edificio antes de la intervención, para aquellos casos en los que el aparcamiento se sitúe en el interior de la edificación, siempre que exista un derecho para actuar en el aparcamiento por parte del promotor que realiza dicha intervención;
 - intervenciones en la instalación eléctrica del aparcamiento que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el mismo antes de la intervención;

La reforma planteada no está incluida dentro del ámbito de aplicación del DB-HE6.

15_ JUSTIFICACIÓN DOCUMENTO BÁSICO HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I); **exceptuándose las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes**, salvo cuando se trate de rehabilitación integral.

2.0.2 Obras en edificios existentes

En lo relativo a intervenciones sobre edificios existentes, no será de aplicación el DB HR salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Incluso, y aún tratándose de obras de rehabilitación integral, quedan excluidas las que se realicen en edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de los mismos.

Sin embargo, el objetivo lógico de toda intervención en los edificios existentes debe ser la mejora progresiva de las condiciones de la edificación para adaptarla a estándares de calidad actuales. En el apartado siguiente se mencionan una serie de criterios cuyo objetivo es fomentar la adaptación progresiva de los edificios a las exigencias de aislamiento acústico de los edificios existentes, en función de las necesidades sociales.

De tal manera que independientemente del objeto de la intervención, los técnicos dispongan de unas recomendaciones, ya que cualquier obra puede ser una oportunidad de mejora de las condiciones acústicas de los edificios.

Criterios recomendados para las intervenciones en edificios existentes

A continuación, se describen, a modo de recomendación, una serie de criterios que varían en función del tipo de intervención en los edificios. Se distinguen las siguientes intervenciones:

– Reformas, se distinguen dos tipos de reformas:

La reforma o rehabilitación integral, es decir, las obras en las que se modifican sustancialmente y de forma simultánea en los recintos particiones, forjados y envolvente, debe aplicarse el DB HR, a menos que en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, esto pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.

En el caso de reformas parciales y ampliaciones, es conveniente adecuar los elementos constructivos o instalaciones sustituidos, incorporados o modificados, salvo en los siguientes casos en los que la aplicación del DB HR puede ser inviable:

- a) En edificios de valor histórico o arquitectónico de carácter reconocido, esto pudiera alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.*
- b) Cuando la aplicación del DB HR suponga la mejora efectiva de las condiciones de protección frente al ruido.*
- c) Cuando aplicar el DB HR no sea técnica o económicamente viable.*
- d) Cuando implique cambios sustanciales en otros elementos que delimitan los recintos sobre los que no se fuera a intervenir inicialmente.*

En estos casos, sería recomendable intentar adecuar la intervención lo más posible a las condiciones especificadas en el DB HR. A continuación, se dan una serie de indicaciones sobre los elementos constructivos proyectados.

El DB HR puede aplicarse a aquellos elementos constructivos que se modifiquen, sustituyan o incorporen, siempre que la intervención consiga una mejora efectiva de las condiciones de protección frente al ruido, es decir, que se puedan alcanzar o aproximarse a los niveles exigidos.

En aquellas intervenciones en la que se introduzca, sustituya o amplíe una instalación o equipo susceptibles de originar ruidos y vibraciones es conveniente seguir las especificaciones del DB HR del apartado 2.3 para proteger a los usuarios de posibles ruidos y vibraciones.

Ruido interior: Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos entre recintos

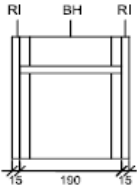
Una vez zonificado el edificio pueden determinarse los valores límite de aislamiento, tanto a ruido aéreo como de impacto, exigidos entre los diferentes recintos. Los apartados 2.1.2.3.1 y 2.1.2.3.2 recogen las exigencias definidas en el apartado 2.1 del DB HR.

d) El recinto del ascensor

En este caso los elementos constructivos del hueco del ascensor deben tener un valor de RA mayor que 50 dBA si existe cuarto de máquinas.

Si se trata de un ascensor de mochila, se recomienda que los elementos constructivos que forman el recinto del ascensor tengan un RA mayor que 60 dBA.

TRASDOSADOS					
HP hoja principal T trasdosado SP separación de 10 mm C cámara no ventilada AT aislante: lana mineral ⁽¹⁾ YL placa de yeso laminado LH ladrillo hueco sencillo o gran formato de 5 cm de espesor B bandas elásticas ⁽²⁾ RI revestimiento interior (Guarnecido o enlucido)					
Código	Sección	e_{TL} (mm)	e_{AT} (mm)	HE ⁽³⁾ R (m ² K/W)	HR ⁽⁴⁾ ΔR_A [m _{al} base] (dBA)
TR1		15	50	$0,21 + R_{AT}$	17 [70] 16 [100] 15 [140] 14 [160] 13 [180] 12 [200]
		2x12,5	50	$0,25 + R_{AT}$	10 [250] 9 [300] 8 [350] 7 [400]

Código	Sección	Hoja de fábrica HF	HE ⁽⁷⁾	HR ⁽⁸⁾	
			R (m²K/W)	R _A (dBA)	m (kg/m²)
P1.14		BH AD	0,27	48	239
		BH AL-P	0,80	46	211

Con trasdosado interior con separación de 10mm+ aislamiento de 7cm de lana mineral + placa de yeso laminado de 15mm.

Con hoja principal de bloque de termoarcilla de 20cm partimos de $R_A = 48$ dBA y masa 239kg/m^2 lo que nos indica 12dBA más con el trasdosado anteriormente indicado.

48dBA + 12dBA= 60dBA

Por tanto, se plantea la recomendación que el elemento constructivo de cierre del ascensor alcance una R_A de 60 dBA. Recalcar que en la guía de elementos constructivos figura este dato con un aislamiento de 50 mm; en nuestro caso proponemos un aislamiento de 70 mm, incrementando el espesor del aislamiento con respecto al ejemplo arriba contemplado.

16- JUSTIFICACIÓN DOCUMENTO BÁSICO SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL Y MEMORIA DE CÁLCULO

Describiremos a continuación el Programa de necesidades de la estructura, reflejando cuestiones como las Bases de Cálculo consideradas y lo relativo a los cálculos realizados, en el Anejo 1- Memoria de cálculo.

Descripción y características generales de la estructura

La estructura a ejecutar, es la que corresponde a:

Estructura destinada a cumplir las Exigencias Básicas 1 y 2 (con las salvedades reflejadas en lo que respecta a la Exigencia Básica nº 2, reflejada en el apartado correspondiente Anejo 1- Memoria de cálculo. y más concretamente en lo que se refiere al desplazamiento horizontal), de la ejecución de una Estructura de Fabrica. La misma ya ha sido descrita anteriormente en la descripción general de la estructura.

Altura de coronación 7.93 metros. (aproximados tomando como nivel de referencia la tapa superior del hueco libre y medida esta distancia hasta la cota superior del foso.

Para justificar el cumplimiento del CTE, se han seguido las bases de cálculo, y todo lo reflejado en los DB que le son de aplicación.

Limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de las partes en las que se divida la estructura: Se establece como único uso el de pública concurrencia (conforme se refleja en la Tabla 3.1. del DB SE AE).

Las prestaciones alcanzadas al abrigo de la presente justificación del Documento Básico, las correspondientes con los usos ya señalados, permitiéndose como consecuencia de ello, alcanzar el nivel de prestaciones exigido por el CTE, así como satisfacer las Exigencias impuestas por la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.

Uso Previsto.

El señalado en el apartado anterior.

Declaración de cumplimiento de las Exigencias Básicas.

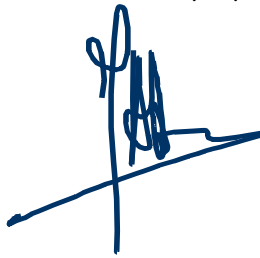
Se cumplen las Exigencias Básicas 1 relativa a la Resistencia y Estabilidad, así como la Exigencia Básica 2, relativa a la Aptitud al servicio. (Con las salvedades reflejadas en lo que respecta a la Exigencia Básica nº 2, reflejada en el apartado correspondiente Anejo 1- Memoria de cálculo y más concretamente en lo que se refiere al desplazamiento horizontal.

17- FINAL

La presente Memoria, junto con la Documentación Gráfica, Presupuesto, Pliego de Condiciones y prescripciones generales de recepción de productos y ejecución de obra, Control de calidad; forman parte de la definición del PROYECTO DE INSTALACIÓN DE ASCENSOR EN EDIFICIO DE USO POLIVALENTE EN UROZ

El técnico redactor queda a disposición de los organismos competentes para cualquier duda que se pudiera suscitar.

PAMPLONA A 20/07/2023



Fdo: Juan Antonio Ascunce Izuriaga

BLOQUE

ANEJO 1. MEMORIA DE CÁLCULO

ÍNDICE

- 1.- NORMATIVA.
- 2.- DOCUMENTACIÓN
- 3.- EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE).
 - 3.1.- Periodo de Servicio (vida útil)
 - 3.2.- Idealización de la estructura
 - 3.3.- Características de los materiales
 - 3.4.- Exigencias Relativas a la Capacidad Portante y a la Aptitud al Servicio. Cumplimiento de otras Exigencias.
 - 3.5.- Estrategias de Durabilidad y Mantenimiento de las cualidades a lo largo del tiempo.
 - 3.6.- Modalidad de Control Previsto. Nivel de control de la Ejecución.
 - 3.7.- Otras consideraciones acerca de los cálculos
- 4.- ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE AE).
 - 4.1.- Clasificación de las Acciones
 - 4.2.- Código Estructural – Real Decreto 470/2021, 29 de junio
 - 4.3.- Cimientos (DB SE C).
 - 4.4.- Muros de Fábrica (DB SE F).

1.- NORMATIVA

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SE AE: Acciones en la edificación DB SE
- C: Cimientos
- DB SE A: Acero DB
- SE F: Fábrica
- DB SI: Seguridad en caso de incendio

Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:

- Nuevo Código Estructural Real Decreto 490/2021 de 29 de junio.

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

2.- DOCUMENTACIÓN Y MEMORIA CONSTRUCTIVA

El proyecto contiene la documentación completa, incluyendo memoria, planos, pliego de condiciones, instrucciones de uso y plan de mantenimiento.

2.1.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1.1.- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

Bases de cálculo Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

2.1.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

Cimentación

Datos e hipótesis de partida	La cimentación estará formada por losa de cimentación para el foso de ascensor, atada y conectada con armado al muro de cimentación perimetral al hueco del ascensor. Las dimensiones de los elementos de cimentación se definen en planos.
Bases de cálculo:	Nuevo Código Estructural DB-SE-A. Seguridad estructural. Cimientos CTE DB-SE-AE. Seguridad estructural. Acciones en la edificación
Procedimientos empleados Características	Software de cálculo específico para estructuras metálicas CYPE 3D y CYPECAD (v.2018.f) Hormigón HA25/B/40/IIa Hormigón HM-25/B/40/IIa

de los materiales	Acero corrugado B-500-S Ver características de los materiales según CTE y Nuevo Código Estructural
-------------------	---

Estructura portante:

Datos e hipótesis de partida	La tapa del hueco de ascensor se realizará mediante losa de hormigón armado apoyado en muros de hueco y conectada por los aceros de relleno de alveolos del muro de bloque. Consultar documentación gráfica
Bases de cálculo:	Nuevo Código Estructural DB-SE-A. Seguridad estructural. Cimientos CTE DB-SE-AE. Seguridad estructural. Acciones en la edificación
Procedimientos empleados Características de los materiales	Software de cálculo específico para estructuras metálicas CYPE 3D y CYPECAD (v.2018.f) Hormigón HA25/B/40/IIa Hormigón HM-25/B/40/IIa Acero corrugado B-500-S Ver características de los materiales según CTE y Nuevo Código Estructural

3.- EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

JUSTIFICACIÓN DEL DB-SE SOBRE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE:

DB-SE-AE Acciones en la edificación

DB-SE-C Cimientos

DB-SE-F Fábrica

DB-SI Seguridad en caso de incendio Solución de proyecto

El nuevo hueco de ascensor planteado se sitúa en el exterior y anejo al edificio existente. Se proyecta mediante fábrica de bloque de termoarcilla sobre muro perimetral del foso del ascensor apoyado a su vez sobre losa de cimentación todo ello de hormigón armado.

3.1 Periodo de servicio (vida útil):

En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años (teniendo en cuenta el uso previsto del edificio), tomando como referencia y conforme refleja el nuevo Código Estructural Real Decreto 490/2021 de 29 de junio.

Análisis estructural y dimensionado

Proceso

- DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO
- ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES
- ANALISIS ESTRUCTURAL
- DIMENSIONADO

Situaciones de dimensionado

PERSISTENTES	Condiciones normales de uso.
TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio

50 Años

Método de

Estados límites

comprobación

Definición estado 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.

Resistencia y estabilidad

ESTADO LIMITE ÚLTIMO:

Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- Pérdida de equilibrio.
- Deformación excesiva.
- Transformación estructura en mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

Aptitud de servicio

ESTADO LIMITE DE SERVICIO

Situación que de ser superada se afecta:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- Correcto funcionamiento del edificio.
- Apariencia de la construcción.

3.2 Idealización de la estructura.

Para la realización del análisis, se idealizan tanto la geometría de la estructura como las acciones y las condiciones de apoyo mediante un modelo matemático adecuado. Así de este modo, el modelo elegido deberá ser capaz siempre de reproducir el comportamiento estructural adecuado.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a una proporción entre esfuerzos y deformaciones (cálculo lineal de primer orden), contemplando una posible superposición de acciones y dentro de un comportamiento que se pueda encuadrar dentro de algunos de los análisis que a continuación se mencionan:

- **Análisis lineal.** Este análisis está basado en la hipótesis de comportamiento elástico-lineal de los materiales constituyentes y en la consideración del equilibrio en la estructura sin deformar.
- **Análisis no lineal.** En este análisis, no existe proporcionalidad entre la acción y la respuesta.
- **Análisis Lineal con redistribución limitada.** Este análisis exige unas condiciones de ductilidad adecuadas que garanticen las redistribuciones requeridas para las leyes de esfuerzos adoptadas.
- **Análisis Plástico.** Este análisis se permite sólo si existe ductilidad suficiente para poder la estructura absorber energía en período plástico o comportamiento de la estructura dentro del diagrama plástico.

De acuerdo con el DB SE (se ha optado por acogerse al cumplimiento de cada uno de los apartados reflejados en ese Documento Básico), el cálculo de las solicitaciones se ha realizado de acuerdo con los métodos generales de la Resistencia de Materiales, procediendo previamente a las distintas combinaciones de acciones que se indican en el DB SE, Código Estructural, y DB SE A. Según estas combinaciones, y dependiendo de si estamos verificando la Exigencia Básica 1 o la Exigencia Básica 2 (según CTE), procederemos a la aplicación de unas u otras, tal y como se refleja en el apartado relativo a Acciones y Combinación de las mismas que se presenta más adelante dentro de esta Memoria.

Para proceder al cálculo de las hipótesis o situaciones de dimensionado más desfavorables, se ha elegido como uso más adecuado (puesto que el uso al que se va a destinar la estructura no se corresponde con ninguno de ellos), el uso de Zona destinada a Público. Así de este modo, y en función de las acciones consideradas, se han elegido los coeficientes de simultaneidad (Ψ_i) que corresponden con esta categoría de uso.

1. Acciones

Clasificación de las acciones

PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE y en el Anejo nº5 de Cálculos Estructurales.
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación del nuevo Código
Modelo de análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: Vigas, muros. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad. 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.

Modelo de Análisis Estructural Adoptado. Estructura de Fábrica de bloque

Para cada elemento se ha comprobado que la tensión ponderada general resultante, y la tensión ponderada local en las áreas de apoyos, no superan las resistencias de cálculo especificadas.

Además, se han realizado las comprobaciones relativas a estabilidad del conjunto teniendo en cuenta los esfuerzos horizontales, y en el cálculo de la cimentación se han considerado los descentramientos de las cargas producidos por este tipo de esfuerzos.

Todo ello según se indica en el apartado común relativo a la idealización de la estructura indicado más arriba, así como lo específicamente regulado en el DB SE Fábricas.

3.3 Características de los materiales:

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA EHE y CTE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO				
HORMIGÓN				
LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	RECUBRIMIENTO NOMINAL	NIVEL DE CONTROL	COEF. SEGURIDAD
Igual toda la obra				
Cimentación	HA-25/B/32/ IIA	70 mm	ESTADÍSTICO	1,5
Muros de Sótano				
Pilares				
Vigas y Zunchos	HA-25/B/16/ IIA	35 mm	ESTADÍSTICO	1,5
Forjados				
ACERO				
Igual toda la obra				
Cimentación	B 400 S		NORMAL	1,15
Muros de Sótano				
Pilares				
Vigas y Zunchos	B 400 S		NORMAL	1,15
Losas y Forjados				
EJECUCIÓN				
Igual toda la obra			NORMAL	PERM.=1,35 / VBLES.=1,50
Cimentación				
Muros de Sótano				
Pilares				
Vigas				
Losas y Forjados				
Situaciones de Dimensionado. Coeficientes de Simultaneidad (Ψ_i). Coeficientes de Seguridad de las Acciones		Los indicados en el DB SE, y reflejados en el cuadro de Seguridad Estructural.		
OBSERVACIONES: - El hormigón procederá de central de hormigonado homologada. Las barras de acero tendrán un certificado específico de adherencia, o bien Certificado de Calidad según CC-EHE 08.				

RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS				
Exposición/Ambiente	Terreno Protegido U hormigon de limpieza	I	Ila	Qa
Recubrimientos normales (mm)	Ver Exposición / Ambiente	15	15	40

CUADRO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL, SEGÚN CTE			
COMBINACION DE ACCIONES, Según DB SE 4.2.2			
COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD, Según DB SE 4.2			
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA HORMIGON ESTRUCTURAL (DB SE art. 4.2. y EHE 08 art.12)			
Tipo de Acción	DESFAVORABLE	FAVORABLE	
Permanente	1,35	1,00	
Variable	1,50	0,00	
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE TODOS LOS MATERIALES SALVO HORMIGON ESTRUCTURAL (DB SE 4.1)			

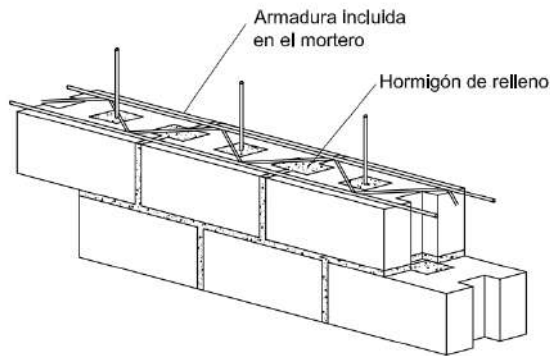
Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	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

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

(En caso de Situación Accidental, todos los coeficientes son "1", salvo Efecto Variable Favorable, que es "0")

SITUACIONES DE DIMENSIONADO. SIMULTANEIDAD DE ACCIONES			
Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)			
	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)		⁽¹⁾	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7



b) Muro con armadura vertical y armadura de tendel

ESTRUCTURAS DE FÁBRICA DE BLOQUE. CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN DB SE Fábricas.					
	SITUACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES				
	Toda la obra	Planta baja	Planta 1ª	Planta 2ª	Otras
BLOQUE					
Tipo de bloque	HUECO				
Clase de bloque	NV				
Resistencia a compresión (N/mm2)	15				
MORTEROS					
Tipo de cemento	CEM I 32,5				
Tipo de cal					
Tipo de arena(Rodado/Machacado)	MACHAQUEO				
Tamaño máximo de la arena (mm)	2,5				
Aditivos					
Tipo de mortero	M 5				
Resistencia a compresión (N/mm2)	5				
Plasticidad	SOGRASA				
Dosificación	1:4				
MUROS					
Clase de muro	APAREJADO				
Tipo de aparejo	A SOGA				
Resistencia de cálculo: fd (N/mm2)	5,0				
Situaciones de Dimensionado. Coeficientes de Simultaneidad (Ψi). Coeficientes de Seguridad de las Acciones		Los indicados en el DB SE, y reflejados en el cuadro de Seguridad Estructural.			
OBSERVACIONES: Categoría Control de Fabricación: II Categoría De la Ejecución: C Coeficiente Parcial de Seguridad para la Resistencia: 3					

Para cada una de las situaciones de dimensionado, los valores de cálculo del efecto de las acciones se han obtenido mediante las reglas de combinación que se indican en la parte de seguridad estructural. Los coeficientes parciales de seguridad para determinar la resistencia del acero utilizados son, fundamentalmente:

Relativo a la plastificación del material.	$\gamma_{m0} = 1,05$
Relativo a los fenómenos de inestabilidad.	$\gamma_{m1} = 1,05$
Relativo a la resistencia última del material o de la sección	$\gamma_{m2} = 1,25$

Definición de los aceros considerados en el cálculo y con los que, por consiguiente, deberá ejecutarse la estructura:

SÍ	Perfiles de acero laminado	UNE EN 10025: Productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general.
SI	Tubos huecos estructurales.	UNE EN 10210-1:1994: Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino.
NO	Tubos huecos.	UNE EN 10219-1:1998: Secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

PROYECTO	GRADO	Acero. Designación	Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²) Para $t \leq 16$ mm	Tensión de rotura f_u (N/mm ²) Para $3 \leq t \leq 16$ mm	Resistencias de cálculo		
					$\gamma_{m0}=1,05$	$\gamma_{m1}=1,05$	$\gamma_{m2}=1,25$
					f_{yd} (N/mm ²)	f_{yd} (N/mm ²)	f_{ud} (N/mm ²)
NO	S235	S235JR	235	360	223,81	223,81	288
SI	S275	S275J0	275	410	261,90	261,90	328
NO	S355	S355JR	355	470	338,10	338,10	258,18
NO	S450	S450J0	450	550	428,57	428,57	440,00

Propiedades mecánicas de los productos (espesores hasta 40 mm)																				
Designación		Estado de des-oxidación	Sub-grupo	Límite elástico min en N/mm2		Resistencia a la rotura Rm en N/mm2		Resiliencia J min		Alargamiento mínimo, en % (t)										
EN 10025-95	DIN			Espesor nominal en mm.		Espesor nominal en mm.		Espesor nominal en mm.		Lo=80 mm. Espesor nominal en mm.					L ₂ ≤(E)/L ₀ min en mm ≥ 3 ≤ 40					
				≤16	>16 ≤40	<3	≥3 ≤100	>10 ≤150 temperatura	>1 ≤1,5	>1,5 ≤2	>2 ≤2,5	>2,5 <3								
S 185	St. 33	*	BS	185	175	310 a 540	290 a 510	-		l 11	12	13	14	18						
S 235 JR	St. 37.2	*	BS	235	225	360 a 510	340 a 470	27	20°C	t 9	10	11	12	16						
S 235 JRG1	USt. 37.2	FU	BS							20°C	l 18	19	20	21	26					
S 235 JRG2	RSt. 37.2	FN	BS																	
S 235 JO	St. 37.3 U	FN	QS													t 16	17	18	19	24
S 235 J2G3	St. 37.3 N	FF	QS																	
S 275 JR	St. 44.2	FN	BS	275	265	430 a 580	410 a 560	27	20°C	l 15	16	17	18	22						
S 275 JO	St. 44.3 U	FN	QS												t 13	14	15	16	20	
S 275 J2G3	St. 44.3 N	FF	QS																	
S 355 JR	St. 52.2	FN	BS	355	345	510 a 680	490 a 630	27	20°C	l 15	16	17	18	22						
S 355 JO	St. 52.3 U	FN	QS												t 13	14	15	16	20	
S 355 J2G3	St. 52.3 N	FF	QS																	

Otras características de los aceros:

Constantes elásticas del acero: las indicadas en DB-SE-4.2. Todos los aceros deberán ser soldables.

Tornillos, tuercas y arandelas:

No se proyectan uniones atornilladas. No obstante, en caso de cambios en obra autorizados expresamente por el director de obra, en las uniones atornilladas, se empleará material de las calidades normalizadas en la norma ISO:

Clase	4.6
Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²)	240
Tensión de rotura f_u (N/mm ²)	400

Materiales de aportación:

Las uniones que se proyectan entre barras son del tipo rígidas por soldadura. Según DB-SE-A/4.4: Las características mecánicas de los materiales de aportación en las uniones soldadas serán en todo caso superiores a las del material base. Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la norma UNE-EN ISO 14555:1999 son consideradas aceptables.

3.4- Exigencias Relativas a la Capacidad Portante y a la Aptitud al Servicio. Cumplimiento de otras Exigencias.

Las exigencias para la presente estructura, son las de las Exigencias Básicas reflejadas en el DB SE, y son independientes del material empleado para resolver la estructura.

La finalidad del análisis estructural es la verificar el equilibrio y las de compatibilidad de las deformaciones de una estructura, teniendo en cuenta el comportamiento tenso-deformacional de los materiales.

La verificación de estas condiciones, y por tanto, el poder asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que estará sometido durante su Construcción y su Uso Previsto, supone en definitiva que las estructuras han de cumplir unas exigencias relativas a la Capacidad Portante y a la Aptitud al servicio, incluida la durabilidad.

Para ello, la estructura se proyecta, construye y se mantendrá observando el cumplimiento de todas estas exigencias, lo cual da lugar a alcanzar las prestaciones que se exigen en el CTE, así como al cumplimiento de las impuestas por el Código Estructural, previa verificación de las mismas.

El cumplimiento de estas Exigencias, ya sean las impuestas desde el Código Técnico de la Edificación CTE (Exigencias Básicas) o ya sean impuestas desde el Código Estructural, aprobada por Real Decreto 470/2021, se traducen en “comprobar” que no se rebasan los “Estados Límite”, es decir, que no se llega a alcanzar por parte de nuestra estructura una situación, que caso de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales (condiciones), para los que ha sido concebido.

DB SE 1.

Exigencia Básica 1: Resistencia y Estabilidad.

Todo ello frente a las acciones e influencias previsibles durante la construcción y su uso previsto.^{1*}

Si la acción fuera imprevisible o extraordinaria, las consecuencias no serán desproporcionadas con respecto a la causa original.

Los coeficientes de seguridad para las acciones adoptados para todos los materiales estructurales (salvo el hormigón estructural) son los establecidos en el siguiente apartado relativo a las “Acciones, Combinaciones y Coeficientes de Seguridad”, y se definen en el apartado siguiente relativo a las acciones, y los coeficientes de seguridad empleados.

^{1*} El concepto de Seguridad Estructural, se concreta mediante la consideración de las combinaciones de acciones (DB SE 4.2.2.) con los valores de coeficientes parciales de seguridad y coeficientes de simultaneidad.

La verificación de esta Exigencia Básica 1, es similar a la comprobación de los Estados Límite Últimos, los cuales, son aquellos que de ser superados, suponen un riesgo para las personas, producidos por una puesta fuera de servicio del edificio, o colapso total o parcial del mismo.

1. Verificación de la 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

2. Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.
 R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

3. Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del correspondiente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del correspondiente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

✓ **Cumple**

DB SE 2.

Exigencia Básica 2: Aptitud al Servicio.

El comportamiento de la estructura, será conforme con el Uso previsto del edificio, no produciéndose deformaciones inadmisibles. 3*

La probabilidad de comportamiento dinámico inadmisible está dentro de un nivel aceptable, y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Se limita por tanto la deformación de la estructura para hacerla compatible con la rigidez de los elementos constructivos. Para las estructuras horizontales de forjados (o pisos), deben adoptarse los valores que se reflejan a continuación:

LIMITACION DE FLECHA	
L/500	Pisos con tabiques frágiles, o Pavimentos rígidos sin juntas.
L/400	Pisos con tabiques ordinarios, o Pavimentos rígidos con juntas.
L/300	Resto de casos.

Desplazamiento horizontal (DB-SE/4.3.3-2).

El CTE limita también el desplome o desplazamiento horizontal: A H/500 en toda la altura del edificio y a H/250 de cada una de las plantas por separado. Para cumplir esta exigencia, se ha proyectado una estructura intraslacional, contando con la rigidez de los muros de fábrica que se proyectan, por lo que se supone desplazamiento horizontal nulo en estricta aplicación del CTE.

Estabilidad Lateral Global

El edificio se proyecta con los elementos necesarios para materializar una trayectoria clara de las fuerzas horizontales, de cualquier dirección en planta hasta la cimentación. Esta estabilidad es especialmente importante en estructuras de acero.

3* La verificación de esta Exigencia Básica 2, es similar a la comprobación de los Estados Límite de Servicio, los cuales, son aquellos que de ser superados, afectan al confort y bienestar de los usuarios, u otras personas. También puede afectar al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

1. Verificación de la aptitud al servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas

Se establece una limitación de flecha relativa de L/400 para los elementos estructurales de los forjados del pasillo de cubierta y el forjado de las oficinas, L/300 para las correas y elementos de cubierta.

Desplazamientos
horizontales

El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

✓ **Cumple**

3.5- Estrategias de Durabilidad y Mantenimiento de las cualidades a lo largo del tiempo.

Aceros.

Estrategia de durabilidad según el artículo 3,DB SE A.

Prevención de la corrosión del acero. Protecciones adecuadas.

Según se especifica en este apartado y teniendo en cuenta la Ejecución del mismo (apartado 10), Tolerancias (apartado 11), Control de Calidad (apartado 12), e Inspección y Mantenimiento (apartado 13). Complementado todo ello con las Normas UNE mencionadas en el artículo 3 del DB SE A.

Fábricas.

Estrategia de durabilidad según el artículo 3,DB SE F.

A) Prevención de la agresividad del medio en el que debe mantenerse el elemento sin menoscabo de sus propiedades. Según el apartado 3.1. del DB SE F.

Según se especifica en este apartado y teniendo en cuenta la Ejecución del mismo (apartado 10), Tolerancias (apartado 11), Control de Calidad (apartado 12), e Inspección y Mantenimiento (apartado 13). Complementado todo ello con las Normas UNE mencionadas en el artículo 3 del DB SE F.

B) Composición, propiedades y comportamiento de los materiales. Según el apartado 3.2. del DB SE F.

C) Características, composición, propiedades y comportamiento de las armaduras y piezas de refuerzo introducidas dentro de las fábricas. Según el apartado 3.3. del DB SE F.

Además de todo ello, habrá de contemplarse y tener en cuenta de cara a la durabilidad del elemento estructural ejecutado con fábricas, la ejecución de las mismas (apartado 7), el Control de la Ejecución (apartado 8) y Mantenimiento (apartado 9).

3.6- Modalidad de Control Previsto, así como Nivel de Control en la Ejecución.

Indicado en los correspondientes cuadros de características de los materiales.

3.8- Otras consideraciones acerca de los cálculos efectuados.

Hormigón en masa, armado y pretensado según nuevo Código Estructural.

Acero laminado, Bloque y Cimentaciones conforme a los correspondientes Documentos Básicos

Procedimiento de cálculo empleado, conforme al nuevo Código Estructural, así como la parte que le es de aplicación según el Real Decreto 314/06 de 17 de Marzo de 2.006, Código Técnico de la Edificación.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

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: muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido se mantiene, aunque no se introduzcan vigas y forjados en la planta. Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes.

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), 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.

Con respecto al cálculo de cimentaciones, se procede una vez conocidos los esfuerzos por hipótesis de cada uno de los elementos que descansan sobre ellas, de modo que una vez obtenidos los mismos, y tal y como se ha procedido para el cálculo del resto de la estructura, se introduce el terreno con sus variables que la definen, como un elemento más, admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Cálculos por ordenador

Nombre del programa: CYPECAD.

Empresa: CYPE Ingenieros, S.A.- Avda. Eusebio Sempere, 5 - 03003 ALICANTE.

CYPECAD realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: losas de cimentación, muros de hormigón, muros de fábrica, vigas y losas macizas.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas.

Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

4.- ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE AE)

Acciones, Combinaciones y Coeficientes de seguridad

4.1. CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- **Permanentes (G):** son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- **Variables (Q):** son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- **Accidentales (A):** son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

1) Acciones permanentes (G)

- Peso propio de la estructura

- Para elementos lineales (pilares, vigas, diagonales, etc.) se obtiene su peso por unidad de longitud como el producto de su sección bruta por el peso específico del hormigón armado: 25 kN/m^3 - Acero $78,5 \text{ kN/m}^3$. En elementos superficiales (losas y muros), el peso por unidad de superficie se obtiene multiplicando el espesor 'e(m)' por el peso específico del material (25 kN/m^3).

- Cargas permanentes superficiales

- Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Representan elementos tales como pavimentos, recrecidos, tabiques ligeros, falsos techos, etc.

- Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento

- Éstos se consideran como cargas lineales obtenidas a partir del espesor, la altura y el peso específico de los materiales que componen dichos elementos constructivos, teniendo en cuenta los valores especificados en el anejo C del Documento Básico SE AE.

- Las acciones del terreno se tratan de acuerdo con lo establecido en el Documento Básico SE C.

- Cargas superficiales generales de plantas

Cargas permanentes superficiales (tabiquería, pavimentos y revestimientos)	
Planta	Carga superficial (kN/m^2)
Suelos	2.75

1. Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de acero si la estructura es metálica, calculados a partir de su volumen en metros cúbicos y multiplicados por 7850 (peso específico del acero) en pilares, dinteles y vigas. Así obtenemos el peso propio de la estructura en kp. Si la estructura es de hormigón corresponde a los elementos calculados a partir de su volumen en metros cúbicos y multiplicados por 2500 (peso específico del hormigón) en pilares, dinteles, vigas, forjados y otros elementos. Así obtenemos el peso propio de la estructura en kp.
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y los elementos de cobertura..
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con el DB-SE-C.

2) Acciones variables (Q)

- Sobrecarga de uso

- Se tienen en cuenta los valores indicados en la tabla 3.1 del documento DB SE AE.

- Viento

- CTE DB SE-AE

- Código Técnico de la Edificación.

- Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

- No se tiene en cuenta al tratarse este caso de un elemento estructural inscrito dentro de la envolvente y estructura principal del edificio y que por tanto no soporta las acciones del viento.

- Acciones térmicas

- No se ha considerado en el cálculo de la estructura.

- Nieve

- No se tiene en cuenta al tratarse este caso de un elemento estructural inscrito dentro de la envolvente y estructura principal del edificio y que por tanto no soporta las acciones de la nieve.

3) Acciones accidentales

- Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego. Las condiciones en que se debe estudiar la acción del sismo y las acciones debidas a éste en caso de que sea necesaria su consideración están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

- Sismo

- (SI) Se han tenido en cuenta las normas de la Presidencia de Gobierno del Ministerio de Vivienda sobre la construcción actualmente vigentes.

- Incendio

- Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

4.2- CÓDIGO ESTRUCTURAL- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio

TÍTULO 1- BASES GENERALES

- **Capítulo 1- Principios generales**

Artículo 1. Objeto

Artículo 2. Ámbito de aplicación

Artículo 3. Consideraciones Generales

Artículo 4. Condiciones Generales

Artículo 5. Requisitos de las estructuras

- **Capítulo 2- Bases generales para la contribución de la estructura a la sostenibilidad**

Artículo 6. Contribución a la sostenibilidad

Artículo 7. Distintivo de Sostenibilidad Oficialmente Reconocido (DSOR)

- **Capítulo 3- Bases generales para el proyecto y criterios de seguridad**

Artículo 8. Criterios de seguridad

Artículo 10. Métodos de los Estados Límite

Artículo 11. Bases para la comprobación de los Estados Límite asociados a la durabilidad

- **Capítulo 6- Bases generales para la gestión de las estructuras durante su fase de servicio**

Artículo 24. Criterios generales para el mantenimiento de las estructuras

TÍTULO 1- BASES GENERALES

- **Capítulo 1- Principios generales**

Artículo 1. Objeto

Este Código Estructural es el marco reglamentario por el que se establecen las exigencias que deben cumplir las estructuras de hormigón, las de acero y las mixtas hormigón-acero para satisfacer los requisitos de seguridad estructural y seguridad en caso de incendio, además de la protección del medio ambiente y la utilización eficiente de recursos naturales, proporcionando procedimientos que permiten demostrar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

Las exigencias deben cumplirse tanto en el proyecto como en la construcción de las estructuras, así como en su mantenimiento. Asimismo, se dan criterios para la gestión de las estructuras existentes durante su vida útil.

Este Código supone que el proyecto, construcción, control y mantenimiento de las estructuras que constituyen su ámbito de aplicación son llevados a cabo por técnicos y operarios con los conocimientos necesarios y la experiencia suficiente. Además, se da por hecho que dichas estructuras estarán destinadas al uso para el que hayan sido concebidas y serán adecuadamente mantenidas por la propiedad durante su vida de servicio.

Artículo 2. Ámbito de aplicación

Este Código Estructural es de aplicación a todas las estructuras y elementos estructurales de hormigón, de acero o mixtos de hormigón-acero, con las excepciones indicadas para cada caso en los Artículos 26, 79 y 109.

Si existe reglamentación específica de acciones, este Código se aplicará complementariamente a la misma.

Con carácter general se aplicará a todas las obras de nueva construcción. Cuando a la vista de las características de la obra, definidas por la propiedad, la estructura pueda considerarse como una obra especial o singular, este Código será de aplicación

con las adaptaciones y disposiciones adicionales que establezca el autor del proyecto para satisfacer las exigencias definidas en el mismo, con su mismo nivel de garantía.

Así mismo, se utilizará para la intervención o la deconstrucción, en su caso, de las estructuras existentes, de acuerdo con los criterios definidos y las limitaciones indicadas en el articulado.

Artículo 3. Consideraciones Generales

Todos los agentes que participan en el proyecto, construcción, control y mantenimiento de las estructuras en el ámbito de este Código, están obligados a conocer y aplicar el mismo.

Para asegurar que una estructura satisface los requisitos establecidos en el Artículo 5 de este Código, los agentes que intervengan deben comprobar el cumplimiento de las exigencias que se establecen en el mismo para el proyecto, la ejecución, el control y el mantenimiento de la estructura.

Para justificar que la estructura cumple las exigencias que establece este Código, el autor del proyecto, con la conformidad de la propiedad, y la dirección facultativa deberán:

a) adoptar soluciones técnicas de acuerdo con los procedimientos que contempla este Código cuya aplicación es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias establecidas en el mismo, o bien

b) adoptar, para el dimensionamiento y comprobación de la estructura en el proyecto, los procedimientos establecidos en los eurocódigos estructurales que se relacionan a continuación, junto con los correspondientes Anejos Nacionales que se publiquen en la página web del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, cuya aplicación puede considerarse un medio para demostrar el cumplimiento de las exigencias establecidas en este Código respetando, en cualquier caso, su ámbito de aplicación y el resto de la reglamentación específica vigente.

c) adoptar soluciones alternativas que se aparten parcial o totalmente de los procedimientos contemplados en este Código. Para ello, el autor del proyecto y la dirección facultativa pueden, en uso de sus atribuciones, bajo su responsabilidad y previa conformidad de la propiedad, adoptar soluciones alternativas (mediante sistemas de cálculo, disposiciones constructivas, procedimientos de control, etc., diferentes), siempre que se justifique documentalmente que la estructura cumple las exigencias de este Código porque sus prestaciones son, al menos, equivalentes a las que se obtendrían por la aplicación de los procedimientos de este.

Artículo 4. Condiciones Generales

4.1 Condiciones técnicas de los productos, equipos y sistemas.

Los materiales y los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a las estructuras (hormigón, acero estructural, cemento, áridos, acero corrugado, armaduras elaboradas, sistemas de pretensado, elementos prefabricados, etc.) deberán presentar las características suficientes para que la estructura cumpla las exigencias de este Código, para lo que deberá comprobarse su conformidad de acuerdo con los criterios generales establecidos en el Capítulo 5, así como con los específicos establecidos para cada tipo de estructura en los Capítulos 12, 13, 14, 22, 23, 24, 32, 33 y 34.

Las características de los materiales empleados, en su caso, para la elaboración de los productos a los que hace referencia el párrafo anterior, deberán permitir que estos, tras su elaboración, en su caso, cumplan las exigencias de este Código, por lo que deberán cumplir las especificaciones establecidas para dichos materiales.

4.2. Condiciones técnicas del proyecto.

El proyecto deberá describir la estructura, justificando la solución adoptada y definiendo las exigencias técnicas de las obras de ejecución con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

En particular, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado, de modo que pueda comprobarse explícitamente que las soluciones adoptadas cumplen las exigencias de este Código y del resto de la reglamentación técnica que le fuera aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

- las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto,
- las características técnicas mínimas que deben cumplir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente a la estructura proyectada, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse
- a la vista de las posibles mayores garantías técnicas y de trazabilidad que pueden estar asociadas a los distintivos de calidad, el autor del proyecto valorará la inclusión, en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares, de la exigencia de emplear materiales, productos y procesos que dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- las verificaciones y pruebas de carga que, en su caso, deban realizarse sobre la estructura construida,
- las instrucciones de uso y mantenimiento de la estructura, y
- en su caso, criterios para la demolición, reciclado, etc. una vez finalizada la vida útil de la estructura.

4.3. Condiciones técnicas de la ejecución.

Las obras de ejecución de la estructura se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y a las modificaciones que, bajo su responsabilidad y en uso de sus atribuciones, autorice la dirección facultativa, con la conformidad, en su caso, de la propiedad. Además, deberán ser conformes a las instrucciones de la dirección facultativa, a la reglamentación que sea aplicable y a las normas de buena práctica constructiva.

Durante la construcción, se desarrollarán las actividades de control necesarias para comprobar la conformidad de los procesos empleados en la ejecución, la conformidad de los materiales y productos que lleguen a la obra, así como la conformidad de aquellos que se preparen en la misma con la finalidad de ser incorporados a ella con carácter definitivo. Igualmente se deberá contemplar el control de los medios auxiliares utilizados para la ejecución de las estructuras, como cimbras y apuntalamientos.

Atendiendo a los mismos criterios de garantía expuestos en el apartado anterior, la dirección facultativa valorará la conveniencia de exigir productos y procesos que dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Durante la ejecución de la obra, el constructor elaborará la documentación que reglamentariamente sea exigible y que, como mínimo, deberá incluir una memoria que recoja las incidencias principales de la ejecución, una colección de planos que reflejen el estado final de la obra tal y como ha sido construida y la documentación correspondiente al control de calidad efectuado durante la obra, todo ello de conformidad con lo establecido en el proyecto y en este Código. Dicha documentación será entregada a la dirección facultativa que, tras su aprobación, la trasladará a la propiedad como parte de la documentación final de la obra.

Artículo 5. Requisitos de las estructuras

5.1.1 Vida útil.

En cualquier caso, la propiedad deberá fijar previamente al inicio de proyecto, la vida útil nominal de la estructura, que deberá cumplir lo indicado en las correspondientes reglamentaciones específicas o, en su defecto, en el Anejo 18.

Se entiende por vida útil nominal (o simplemente, vida útil) de la estructura el período de tiempo, a partir de la fecha en la que finaliza su ejecución, durante el que debe mantenerse el cumplimiento de las exigencias. Durante ese período requerirá una conservación normal, que no implique intervenciones extraordinarias no previstas en el plan de mantenimiento.

Para los elementos estructurales que componen la estructura, se podrán establecer valores inferiores de vida útil, en función del tipo de elemento, posibilidad de reposición del mismo y condiciones para su ejecución.

La vida útil nominal, así definida es un valor de proyecto para el que se pretende mantener el cumplimiento de las exigencias por encima de unos determinados umbrales.

Se entiende por vida útil real el período de tiempo realmente transcurrido desde la fecha de finalización de la estructura hasta el momento en el que se alcanzan cualquiera de los umbrales de inadmisibilidad en relación con las exigencias.

En el caso de estructuras existentes en las que la vida útil real fuera inferior a la vida útil nominal, se entiende por déficit de vida útil la diferencia entre ambos valores. En este último caso, la propiedad valorará qué intervenciones debe hacer sobre la estructura existente, de forma que le permita alcanzar la vida útil nominal inicialmente prevista.

Se denomina como vida útil residual de la estructura el período de tiempo, a partir de la fecha en que se hace la valoración, durante el cual debe mantener sus prestaciones por encima de los valores umbrales admisibles.

5.2 Exigencias.

Las exigencias que debe cumplir cualquier estructura incluida en el ámbito de este Código para satisfacer los requisitos indicados en el apartado 5.1, son las que se relacionan a continuación.

5.2.1 Exigencias relativas al requisito de seguridad y de funcionalidad estructural.

Para satisfacer este requisito, las estructuras deberán proyectarse, construirse, controlarse y mantenerse de forma que se cumplan unos niveles mínimos de fiabilidad para cada una de las exigencias que se establecen en los apartados siguientes, de acuerdo con el sistema de seguridad recogido en los Anejos 18 a 32.

Se entiende que el cumplimiento de este Código, complementado por las correspondientes reglamentaciones específicas que sean de aplicación, es suficiente para garantizar la satisfacción de este requisito de seguridad estructural.

5.2.1.1 Exigencia de resistencia y estabilidad.

La resistencia y la estabilidad de la estructura serán las adecuadas para que no se generen riesgos inadmisibles como consecuencia de las acciones e influencias previsibles, tanto durante su fase de ejecución como durante su uso, manteniéndose durante su vida útil prevista.

El nivel de fiabilidad mínima que, con carácter general, debe asegurarse en las estructuras incluidas en el ámbito de este Código vendrá definido por la clase de fiabilidad RC2 de las definidas en el apartado B.3.2 del Anejo 18. Consecuentemente, su índice de fiabilidad para el período de referencia de 50 años, no deberá ser inferior a 3,8.

En el caso de estructuras singulares o de estructuras de poca importancia, la Propiedad podrá adoptar otros índices diferentes, coherentes con las posibles clases de consecuencias y de acuerdo con lo indicado en el referido apartado del

Anejo 18.

Los procedimientos incluidos en este Código mediante la comprobación de los Estados Límite Últimos, junto con el resto de criterios relativos a ejecución y control, permiten satisfacer esta exigencia.

5.2.1.2 Exigencia de aptitud al servicio.

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto para la estructura, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable, en su caso, la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles para la confortabilidad de los usuarios y, además, no se produzcan degradaciones o fisuras inaceptables.

Se entenderá que la estructura tiene deformaciones admisibles cuando cumpla las limitaciones de flecha establecidas por las reglamentaciones específicas que sean de aplicación.

Se entenderá que un elemento estructural tiene vibraciones admisibles cuando cumpla las limitaciones establecidas por las reglamentaciones específicas que sean de aplicación.

Los procedimientos incluidos en este Código mediante la comprobación de los Estados Límite de Servicio, junto con el resto de criterios relativos a ejecución y control, permiten satisfacer esta exigencia.

El nivel de fiabilidad mínima que debe asegurarse para su aptitud al servicio en las estructuras, vendrá definido por la clase de fiabilidad RC2 de las definidas en el apartado B.3.2 del Anejo 18.

Consecuentemente, su índice de fiabilidad para un período de referencia de 50 años, no deberá ser inferior a 1,5.

5.2.1.3 Exigencia de robustez y redundancia.

Las estructuras incluidas en este Código deberán ser proyectadas de manera que cualquier evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original.

Cuando así lo establezca la propiedad, el proyecto deberá contemplar la selección de un esquema estructural y un diseño conceptual que asegure que la eliminación accidental de un elemento o de una parte limitada de la estructura origina daños proporcionados y limitados, de forma que, además, el resto de la estructura no afectada sea capaz de asegurar la estabilidad mínima de la misma.

Los procedimientos incluidos en este Código no son suficientes para el cumplimiento de esta exigencia.

5.2.1.4 Exigencias relativas a la durabilidad.

El proyecto debe contemplar una estrategia de durabilidad que permita alcanzar la vida útil nominal definida para la estructura. Dicha estrategia será objeto de control durante la ejecución y establecerá condiciones a cumplir en el mantenimiento durante la fase de servicio.

5.2.2 Exigencias relativas al requisito de seguridad en caso de incendio.

Para satisfacer este requisito, en su caso, las obras deberán proyectarse, construirse, controlarse y mantenerse de forma que se cumplan una serie de exigencias, entre las que se encuentra la de resistencia de la estructura frente al fuego.

El cumplimiento de este Código no es, por lo tanto, suficiente para el cumplimiento de este requisito, siendo necesario cumplir además las disposiciones del resto de la reglamentación vigente que sea de aplicación.

5.2.2.1 Exigencia de resistencia de la estructura frente al fuego

La estructura deberá mantener su resistencia frente al fuego durante el tiempo establecido en las correspondientes reglamentaciones específicas que sean aplicables de manera que se limite la propagación del fuego y se facilite la evacuación de los ocupantes y la intervención de los equipos de rescate y extinción de incendios.

En el caso de estructuras de edificación, la resistencia al fuego requerida para cada elemento estructural viene definida por lo establecido en el Documento Básico DB-SI del Código Técnico de la Edificación.

El cumplimiento de este Código es suficiente para la satisfacción de esta exigencia sin perjuicio del resto de la reglamentación específica que le sea aplicable.

5.2.3 Exigencias relativas al requisito de higiene, salud y medio ambiente.

Las estructuras deberán proyectarse, construirse, controlarse y mantenerse de forma que se cumpla la exigencia de calidad medioambiental de la ejecución.

5.2.3.1 Exigencia de calidad medioambiental de la ejecución.

La construcción de la estructura deberá ser proyectada y ejecutada de manera que se minimice la generación de impactos ambientales provocados por la misma y evitando, en lo posible, la generación de residuos.

Asimismo, las tareas de intervención sobre las estructuras existentes, incluso las que forman parte de su mantenimiento, deberán definirse, planificarse y llevarse a cabo de acuerdo con los mismos criterios definidos en el párrafo anterior.

5.2.3.2 Exigencia de reutilización y reciclabilidad.

Siempre que así lo considere la propiedad, el proyecto, construcción y mantenimiento de la estructura deberán estar enfocados a la reutilización o reciclaje de su totalidad o de **una parte de la misma, una vez que se haya alcanzado el final de su vida de servicio**. Para ello, se definirá una estrategia específica con dicha finalidad, de acuerdo con los criterios establecidos en este Código.

• Capítulo 2- Bases generales para la contribución de la estructura a la sostenibilidad

Artículo 6. Contribución a la sostenibilidad

Atendiendo al mandato de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, a los efectos de este Código se entiende por sostenibilidad en su triple vertiente, satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender a sus propias necesidades, garantizando el equilibrio

6.2. Criterios generales

La propiedad, cuando así lo considere, podrá definir el nivel de contribución a la sostenibilidad de una estructura. La contribución a la sostenibilidad de una estructura se evaluará conforme al Anejo 2 de este Código. Cuando así se indique en

el pliego de condiciones a requerimiento de la propiedad, las estructuras se proyectarán y construirán de acuerdo con una estrategia para la sostenibilidad planteada según lo indicado en este artículo. La determinación objetiva del nivel de contribución de la estructura a la sostenibilidad, se realiza mediante el cálculo del índice de contribución a la sostenibilidad estructura (ICES), definido en el Anejo 2.

Para el proyecto que nos ocupa, no ha sido requerido por parte de la propiedad el ICES, por lo que no procede la justificación de este.

Artículo 7. Distintivo de Sostenibilidad Oficialmente Reconocido (DSOR)

De forma voluntaria, los productos y los procesos contemplados en el Anejo 2 podrán demostrar el valor de su contribución a la sostenibilidad de la estructura mediante un distintivo de sostenibilidad oficialmente reconocido. El distintivo de sostenibilidad oficialmente reconocido consiste en el ICPS del agente, certificado por tercera parte, y reconocido oficialmente de acuerdo al procedimiento descrito en el apartado 7.1. Un DSOR garantiza que la metodología seguida para el cálculo es la indicada en el Anejo 2 y que los datos proporcionados por los agentes (organizaciones) se encuentran debidamente documentados.

De acuerdo al apartado 4.1, en el caso de los productos con marcado CE, los distintivos de sostenibilidad oficialmente reconocidos no podrán certificar la conformidad con las prestaciones declaradas en lo que respecta a las características esenciales cubiertas por la norma armonizada, ni tampoco con las prestaciones de ninguna característica esencial relacionada con el requisito básico BWR7 de utilización sostenible de los recursos naturales que establece el anexo I del Reglamento (EU) 305/2011, de 9 de marzo de 2011.

Además, la contribución a la sostenibilidad del requisito medioambiental de un producto con marcado CE tendrá la máxima valoración (valor 100) en el DSOR hasta que la norma armonizada correspondiente desarrolle este requisito básico, en cuyo caso habrá de tenerse en cuenta lo indicado en el artículo 6.2.

A efectos de lo indicado en este Código, se entenderá que un distintivo de sostenibilidad está oficialmente reconocido cuando el reconocimiento se realice por la Subdirección General de Normativa y Estudios Técnicos del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana u otro órgano directivo con competencias en normativa técnica en el ámbito de la edificación o de la obra pública y perteneciente a la Administración Pública de cualquier Estado miembro de la Unión Europea, de Turquía o de cualquiera de los Estados firmantes del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo.

Lo dispuesto en el párrafo anterior será también de aplicación a los procesos o productos de construcción fabricados o comercializados legalmente en un Estado que tenga un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, cuando ese acuerdo reconozca a esos procesos o productos el mismo tratamiento que a los de un Estado miembro de la Unión Europea.

• Capítulo 3- Bases generales para el proyecto y criterios de seguridad

Artículo 8. Criterios de seguridad

Las exigencias del requisito de seguridad y estabilidad, así como las correspondientes al requisito de aptitud al servicio pueden ser expresadas en términos de la probabilidad de fallo, que está ligada al índice de fiabilidad, tal como se indica en el Artículo 5.

8.2 Comprobación estructural mediante cálculo.

La comprobación estructural mediante cálculo es el método que se propone con carácter general en este Código. Para ello, y de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, se seguirán los principios de cálculo en estados límite que se recogen en el apartado 3 del Anejo 18.

Artículo 10. Métodos de los Estados Límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

A los efectos de este Código, los Estados Límite se clasifican en:

- Estados Límite Últimos, conformes con el apartado 3.3 del Anejo 18, y
- Estados Límite de Servicio, conformes con el apartado 3.4 del Anejo 18.

Los principios de cálculo para su comprobación deberán ser conformes con lo indicado en los apartados 3 y 6 del Anejo 18.

10.2 Cumplimiento de los Estados Límite durante la vida útil.

A partir de la vida útil definida para la estructura, t_L , para cualquier edad $t \leq t_L$, deberá cumplirse la condición:

$$R_{dt} \geq E_{dt}$$

donde:

R_{dt} Valor de cálculo de la respuesta estructural, a la edad t .

E_{dt} Valor de cálculo del efecto de las acciones, a la edad t .

t_L Vida útil nominal de la estructura considerada en el proyecto.

El incumplimiento de la condición anterior podrá ser considerado:

- como un Estado Límite Último, cuando pueda afectar a la seguridad de las personas o a la de la propia estructura (por ejemplo, la pérdida de sección de armadura por corrosión que sea superior a un determinado límite), o
- como un Estado Límite de Servicio, si puede afectar a la funcionalidad de la estructura, al confort de las personas o al aspecto de los elementos constructivos (por ejemplo, la fisuración del recubrimiento como consecuencia de la corrosión de las armaduras). La comprobación de los Estados Límite asociados a la durabilidad se realizará de acuerdo con lo indicado en el Artículo 11.

✓ Así se realizará.

Artículo 11. Bases para la comprobación de los Estados Límite asociados a la durabilidad

11.1 General

La durabilidad de una estructura 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.

La comprobación de la vida útil requerida para la estructura comprenderá, al menos, las siguientes fases:

- a) Identificación de la vida útil nominal, según el apartado 5.1.1.
- b) Identificación del tipo de ambiente, según el apartado 11.2.
- c) Definición de la estrategia de durabilidad para el cumplimiento de la vida útil, según el apartado 11.3.
- d) Comprobación del Estado límite, según el apartado 11.4.

11.2 Identificación del tipo de ambiente.

Antes de comenzar el proyecto se deberá identificar el tipo de ambiente de cada elemento estructural. En función del tipo de elemento, la clase de exposición se determinará de acuerdo con los apartados 27.1, 80.1 o con el Artículo 110, según se trate de elementos de hormigón, acero o mixtos, respectivamente.

Cuando una estructura contenga elementos con diferentes tipos de ambiente, el autor del proyecto deberá definir algunos grupos con los elementos estructurales que presenten características similares de exposición ambiental. Para ello, siempre que sea posible, se agruparán elementos del mismo tipo (por ejemplo, pilares, vigas de cubierta, cimentación, etc.), cuidando además que los criterios seguidos sean congruentes con los aspectos propios de la fase de ejecución. Para cada grupo, se identificará la clase o, en su caso, la combinación de clases, que definen la agresividad del ambiente al que se encuentran sometidos sus elementos.

11.3 Estrategia de durabilidad.

En general, la estrategia de durabilidad tendrá uno de los siguientes planteamientos:

- a) Definir criterios de proyecto, de ejecución y de calidad de los materiales que garanticen una respuesta adecuada del elemento estructural frente a la agresividad del ambiente, que permita alcanzar la vida útil nominal,
- b) aislar total o parcialmente el elemento estructural del ambiente que lo rodea, de manera que desaparezca o disminuya su agresividad, para alcanzar la vida útil nominal, o
- c) cualquier combinación eficaz de los dos planteamientos anteriores, que permita alcanzar la vida útil nominal de la

estructura.

11.3.2 Fases de la estrategia de durabilidad.

La estrategia de durabilidad incluirá, al menos, las siguientes fases:

- a) Identificación de los mecanismos de daño, en función de la clase de exposición,
- b) selección de formas estructurales adecuadas,
- c) selección de materiales,
- d) medidas específicas frente a la agresividad,
- e) identificación de medidas a considerar durante la fase de ejecución, e
- f) identificación de medidas a considerar durante la fase de uso.

En función del tipo de elemento estructural, la estrategia de durabilidad será conforme con lo indicado en los capítulos 9, 19 y 29.

11.4 Comprobación de los Estados Límite asociados a la durabilidad.

Con carácter general, para todos los Estados Límite asociados a la durabilidad, este Código contempla un método simplificado, mediante la aplicación de una serie de criterios relativos a dimensiones geométricas, calidades de los productos a emplear y condiciones de ejecución y mantenimiento de la estructura, de forma que se pueda asumir el cumplimiento de los Estados Límite asociados a la durabilidad.

• Capítulo 6- Bases generales para la gestión de las estructuras durante su fase de servicio

Artículo 24. Criterios generales para el mantenimiento de las estructuras

24.2 Estrategia de mantenimiento.

Las actividades relacionadas con el mantenimiento de la estructura se incardinan en un contexto general más amplio que puede denominarse «sistema de gestión de la estructura». Las actividades de mantenimiento requieren ser realizadas por personal con la formación y los medios adecuados.

En la gestión de un patrimonio construido se contemplan, desde un punto de vista operativo, los siguientes conceptos:

– Archivo documental completo de la estructura. Compete a la propiedad conservar el proyecto de construcción completo, así como los proyectos que, eventualmente, le sucedan en virtud de reparaciones, refuerzos, ampliaciones, etc., así como las memorias o informes vinculados a la historia de la estructura.

– Inspecciones rutinarias o especializadas. Compete asimismo a la propiedad realizar inspecciones rutinarias que permitan asegurar el correcto funcionamiento de los elementos vinculados a la operación y durabilidad de la estructura. En este sentido, a título de ejemplo, deben efectuarse periódicamente actuaciones de limpieza de elementos de desagüe, de reparación o sustitución de elementos de impermeabilización, juntas, etc., en general, elementos auxiliares, no estructurales, de vida útil inferior a la de la estructura y cuya degradación pueda afectar negativamente a la de esta. La frecuencia de estas inspecciones deberá ser establecida por el autor del proyecto en el plan de mantenimiento, en función de las condiciones operativas, estacionales, etc.

– Inspecciones principales, realizadas a instancias de la propiedad, por técnicos cualificados y con experiencia en este tipo de trabajos, como se indica en el apartado 24.3.

– Inspecciones especiales y pruebas de carga, que requieren de la auscultación específica de la estructura y su valoración analítica posterior para la formulación de diagnósticos.

Es responsabilidad de la propiedad organizar las tareas de mantenimiento en torno a los ejes de actuación señalados con el fin de disponer, en todo momento, de una información cercana en el tiempo con relación al nivel de prestaciones de la estructura.

24.3 Plan de mantenimiento.

En el proyecto, bien de obra nueva, bien de reparación o refuerzo de una estructura existente, se deberá incluir un plan mantenimiento que plasme la estrategia de mantenimiento antes establecido en el apartado 24.2 y defina las actuaciones de conservación objeto de desarrollo durante toda la vida útil de proyecto que, como se ha indicado en el apartado 24.1, parte de cero en el caso de estructuras de nueva planta y debe entenderse como vida «adicional» a la ya satisfecha por una estructura existente.

El plan de mantenimiento deberá contener la definición precisa de, al menos, los siguientes puntos:

- Descripción de la estructura y de las clases de exposición de sus elementos.
- Vida útil considerada de la estructura y de sus elementos constitutivos, dado que algunos componentes de la construcción tendrán vidas útiles más reducidas (sistemas de drenaje, defensas, aparatos de apoyo, pinturas, revestimientos, sistemas de protección contra la corrosión, etc.).
- Puntos críticos de la estructura, que requieren de especial atención a efectos de su conservación y por ende de su inspección y mantenimiento. El plan deberá establecer los puntos a inspeccionar tanto en las inspecciones básicas como en las inspecciones principales.
- Periodicidad de las inspecciones tanto de las básicas o rutinarias como de las principales.
- Medios auxiliares para el acceso a las distintas zonas de la estructura, en su caso.
- Técnicas y criterios de inspección recomendados.

24.4 Plan de mantenimiento tras el fin de obra.

Las incidencias surgidas durante la construcción, así como los eventuales fallos de diseño detectados, serán recogidos en una revisión del plan de inspección y mantenimiento del proyecto que se redactará al concluirse la ejecución de los trabajos, tanto si son de obra nueva como de reparación o refuerzo.

El plan de inspección y mantenimiento redactado tras el fin de obra deberá ser puesto a disposición del responsable de la explotación de la estructura. A partir de este plan de mantenimiento, que sustituye al del proyecto, la propiedad, recogiendo lo indicado por la dirección facultativa, será responsable de elaborar el programa de mantenimiento.

ANEJO 18

Bases de cálculo

Requisitos

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.
- Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Conforme al Código Estructural Real Decreto 470/2021 se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8º. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Análisis estructural y dimensionado

Proceso

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

Situaciones de dimensionado

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Métodos de comprobación: 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.

Estados límite últimos

Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura.

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

Estados límite de servicio

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción.

A) Cargas Superficiales. (Considerando los valores que se reflejan a continuación por m2).

Cerramiento para caja de ascensor. Hoja de 1 pie de bloque de hormigón hueco.						
CATEGORIA USO		ELEMENTO	ACCION PERMANENTE	ACCION VARIABLE		ACCION ACCIDENTAL
C	Publico		CARGA UNIFORME	CARGA UNIFORME	CARGA CONCENTRADA	
		Enfoscado mortero de 1,5 cm. de espesor.	0,30			
		1 pie bloque hormigón.	3,60			
		Embarrado con mortero de cemento de 1,0 cm. de espesor.	0,20			
TOTAL CARGAS PERMANENTES *1			4,10			
		Sobrecarga Viento		0,00		
TOTAL CARGAS VARIABLES				0,00		
TOTAL CARGAS			4,10	0,00		

Acciones Térmicas y Reológicas: No es necesario proceder a justificar las mismas, debido a la disposición de las distintas Juntas Estructurales previstas, las cuales contribuyen a disminuir los efectos de este tipo de acciones.

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinación de acciones a partir de la expresión.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria, se determina mediante combinación de acciones a partir de la expresión.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

El valor de cálculo de los efectos de las acciones en los que la acción accidental es la sísmica, se determina mediante combinación de acciones a partir de la expresión.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Los coeficientes de seguridad y de simultaneidad, se han obtenido de las tablas siguientes, las cuales igualmente aparecen reflejadas en el apartado relativo a las características de los materiales:

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón:

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación (1)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (1p)	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación (1)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (1p)	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.200(1)
Notas:				
(1) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones				

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación (1)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (1p)	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación (1)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (1p)	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.200(1)
Notas:				
(1) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones				

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _p)	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _p)	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _p)	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _p)	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques	Tabiques	Resto de
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica G+Q	1 / 500	1 / 400	1 / 300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente $G + \frac{2}{3} Q$	1 / 300	1 / 300	1 / 300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\Delta/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\Delta/H < 1/500$

Vibraciones

No se ha considerado el efecto debido a estas acciones sobre la estructura.

4.3- CIMIENTOS (DB SE C)

Método de cálculo

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio. Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción;
- situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE).

Verificaciones

Las verificaciones de los estados límite se basan en el uso de modelos adecuados para la cimentación y su terreno de apoyo y para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el edificio.

Para verificar que no se supera ningún estado límite se han utilizado los valores adecuados para:

- las solicitaciones del edificio sobre la cimentación;
- las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación;
- los parámetros del comportamiento mecánico del terreno;
- los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación;
- los datos geométricos del terreno y la cimentación.

Acciones

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se han tenido en cuenta tanto las acciones que actúan sobre el edificio como las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya el mismo.

Coeficientes parciales de seguridad

La utilización de los coeficientes parciales implica la verificación de que, para las situaciones de dimensionado de la cimentación, no se supere ninguno de los estados límite, al introducir en los modelos correspondientes los valores de cálculo para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno.

Para las acciones y para las resistencias de cálculo de los materiales y del terreno, se han adoptado los coeficientes parciales indicados en la tabla 2.1 del documento DB SE C.

Estudio geotécnico

No se ha realizado estudio geotécnico del proyecto, pero se han considerado los datos tomados como buenos en obras en los alrededores y abajo descritos, tomando los mismos valores estimando un comportamiento del suelo similar.

Parámetros geotécnicos adoptados en el cálculo

CARACTERISTICAS DEL TERRENO E HIPOTESIS PARA EL CÁLCULO DE CIMENTACION

- Calidad del terreno o clasificación del mismo:
- Peso específico del terreno: 2.10 T/m^3
- Coeficiente de trabajo del terreno: 1.5 Kg/cm^2
- Asiento máximo admisible: 50 mm
- Por cuál de las siguientes causas se han adquirido estos conocimientos:
 - a- Experiencias semejantes y próximas.
 - b- Catas, examen efectuado.
 - c- Sondeos (en este caso se adjuntarán los resultados del mismo).
- Se acompaña estudio del terreno: SI () NO (X)

Cimentación

Profundidad del plano de cimentación: 0.40 m
 Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.147 MPa, 0.196 MPa y 0.226 MPa
 Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.294 MPa, 0.294 MPa y 0.294 MPa
 Módulo de balasto para las losas de cimentación: 44145.00 kN/m^3

La estructura del hueco del ascensor dispondrá de foso de hormigón del que arrancará la estructura metálica del cerramiento.

En la cimentación y muros pequeños, se considera un hormigón elaborado de machaqueo y 20mm de Resistencia = 25 N/mm^2

Acero corrugado B500S

Terreno en cimentación: ante la imposibilidad de especificarlo, el técnico se asegurará de este concepto aplicando entonces los medios para garantizar la resistencia del soporte.

Asiento máximo admisible: 50mm
 Se acompaña estudio de terreno: No
 Coeficiente de trabajo empleado: $S = 1.5$; $C = 1$

Referencias	Geometría	Armado
Muro foso ascensor	Espesor: 30cm. Altura: 155cm	Sup X: $\varnothing 12 \text{ c/ } 15$ Sup Y: $\varnothing 12 \text{ c/ } 15$ Inf X: $\varnothing 12 \text{ c/ } 15$ Inf Y: $\varnothing 12 \text{ c/ } 15$

4.4.- MUROS DE FÁBRICA (DB SE F)

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor ϕ de la tabla 8.1 del SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto. En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

Bloque de hormigón, liso estándar, color gris, 40x40x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R15 (15 N/mm²), densidad 1200 kg/m³, para revestir. Según UNE-EN 771-3.

Generalidades

Se comprueba el cumplimiento del presente Documento Básico para aquellos muros resistentes realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, comparadas con las dimensiones de los elementos, asentadas mediante mortero, tales como fábricas de ladrillo, bloques de hormigón prefabricado de árido denso y ligero, sin armar y armados.

Bases de cálculo

Se consideran los criterios básicos que se han mencionado anteriormente en el cumplimiento del Documento Básico SE para los elementos resistentes de fábrica.

Durabilidad

Para la clase de exposición, composición y propiedades de los materiales, se ha seleccionado tanto el tipo de fábrica como los materiales adecuados de acuerdo a la tabla 3.2 del Documento Básico SE F. Para las armaduras se ha tenido en cuenta lo indicado en el apartado 3.3 del mismo documento.

Materiales

Las piezas que conforman la fábrica, los morteros, hormigón, armaduras y componentes auxiliares, se han seleccionado de acuerdo a las indicaciones del capítulo 4 del Documento Básico SE F.

Las propiedades y resistencias de cálculo consideradas para las fábricas resistentes son las siguientes:

Propiedades de los muros de fábrica

Módulo de cortadura (G): 0.3924
 GPa Módulo de elasticidad (E):
 0.981 GPa Peso específico: 14.715
 kN/m³
 Tensión de cálculo en compresión: 1.962 MPa
 Tensión de cálculo en tracción: 0.1962 MPa

Análisis de solicitaciones

La discretización efectuada es por elementos finitos triangulares cuadráticos de seis nodos, de tipo lámina tridimensional con consideración de las deformaciones por cortante transversal (tensión plana y placa gruesa).

La disposición de nodos en el elemento es uno en cada vértice y otro en los puntos centrales de cada lado, ensamblándose una matriz de rigidez de 36 grados de libertad por elemento.

Se realiza un mallado de cada muro en función de las dimensiones, geometría, huecos y proximidades de ángulos, bordes y singularidades.

Los muros de fábrica que se incorporan al modelo de la estructura completa, son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos entre cada planta, y definidos por un nivel inicial y un nivel final.

En un muro, la longitud debe ser mayor que cinco veces su espesor, ya que, si no se verifica esta condición, no es adecuada su discretización como elemento finito. Tanto vigas como forjados y pilares se unen a las paredes del muro a lo largo de sus bordes en contacto en cualquier posición y dirección.

Capacidad portante

Con los esfuerzos de lámina obtenidos para cada hipótesis y con las combinaciones correspondientes a hormigón en rotura indicadas en el Documento Básico SE, se hacen las correspondientes comprobaciones de capacidad portante:

- En los muros de fábrica genéricos: comprobando que no se superan las tensiones de cálculo tanto en compresión como en tracción.
- En los muros de bloques de hormigón (con y sin armaduras): se comprueban las tensiones de cálculo para todos los estados, frente a sollicitaciones normales y tangenciales, tanto en el bloque de hormigón como en la armadura si se dispone, de acuerdo al apartado 7.5, DB SE F.

Ejecución

Las piezas se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica, bien por aspersión, bien por inmersión, durante unos minutos. La cantidad de agua embebida en la pieza será la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la misma, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Las piezas se colocarán siempre a restregón, sobre una tortada de mortero, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel. No se moverá ninguna pieza después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará la misma, retirando también el mortero. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible. Cuando dos partes de una fábrica se levanten en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes y salientes.

En las hiladas consecutivas de un muro, las piezas se solapan para que el muro se comporte como un elemento estructural único. Ese solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menos que 40 mm.

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor γ de la tabla 8.1 del SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudir a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1