

THE LIBRARY AT NIGHT
Biblioteca pública en el barrio de San Pablo

Diego Catena Nieto

Trabajo de Fin de Máster | Noviembre de 2020
Tutor: Jesús Leache | Cotutor: José Antonio Alfaro



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

“The library at night”. Biblioteca pública en
el barrio de San Pablo. Zaragoza

*The library at night. Public library in San
Pablo neighbourhood. Zaragoza*

Autor/es

Diego Catena Nieto

Director/es

Jesús Manuel Leache Resano
José Antonio Alfaro Lera

Titulación del autor

Máster en Arquitectura

Escuela de Ingeniería y Arquitectura
2020

ÍNDICE

MEMORIA

Memoria descriptiva **13**

Agentes intervinientes
Información previa
Descripción del proyecto
Prestaciones del edificio

Memoria constructiva **33**

Sustentación del edificio
Sistema estructural
Sistema envolvente
Sistema de compartimentación
Sistema de acabados
Sistemas de acondicionamiento e instalaciones
Equipamientos

Cumplimiento del CTE **75**

DB SE: Seguridad estructural
DB SI: Seguridad en caso de incendio
DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad
DB HS: Salubridad
DB HR: Protección frente al ruido
DB HE: Ahorro de energía

Anexos a la memoria

PLANOS

Índice de planos **185**

Arquitectura
Estructura
Construcción
Instalaciones

PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de prescripciones generales **191**

Pliego de prescripciones específicas **205**

MEDICIONES

Mediciones **221**

PRESUPUESTO

Cuadro de precios N° 1 **230**

Cuadro de precios N° 2 **233**

Hoja resumen de presupuesto **247**

MEMORIA

MEMORIA

Memoria descriptiva	13
Agentes intervinientes	15
Información previa	15
Descripción del proyecto	18
Prestaciones del edificio	28
Memoria constructiva	33
Sustentación del edificio	35
Sistema estructural	38
Sistema envolvente	45
Sistema de compartimentación	48
Sistema de acabados	51
Sistemas de acondicionamiento e instalaciones	56
Equipamientos	56
Cumplimiento del CTE	74
DB SE: Seguridad estructural	76
DB SI: Seguridad en caso de incendio	90
DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad	112
DB HS: Salubridad	137
DB HR: Protección frente al ruido	145
DB HE: Ahorro de energía	165
Anexos a la memoria	

MEMORIA DESCRIPTIVA

Agentes intervinientes

Promotores

Universidad de Zaragoza. Trabajo de Fin de Máster

Proyectista

Diego Catena Nieto

Otros técnicos

Jesús Manuel Leache Resano, tutor del proyecto.

José Antonio Alfaro Lera, cotutor del proyecto.

Información previa

Antecedentes y condicionantes de partida

El barrio de San Pablo de Zaragoza fue el primer barrio que se construyó a las afueras de la muralla de la ciudad romana, constituyendo una extensión medieval de la misma tras la reconquista cristiana. Dada su situación, en la salida de Zaragoza por la Puerta de Toledo, el carácter del barrio fue predominantemente comercial, hecho que se acentuó cuando en él se instaló el gran mercado medieval de la ciudad.

A partir de entonces se trazaron, dispuestas en cuadrícula, varias calles del barrio que hoy perduran en el Gancho, como la de Las Armas, San Blas, San Pablo o la de Predicadores, junto a la que Jaime I funda en el siglo XIII el convento de Santo Domingo de la orden de Predicadores, que durante siglos fue el segundo edificio más grande de la ciudad solo superado por la Seo.

La calle de Predicadores fue lugar de paso de comitivas reales durante los actos de coronación de los antiguos reyes de Aragón, que salían del palacio de la Aljafería y atravesaban esta vía en dirección a la Seo. Entonces, llegó a ser una de las calles más importantes de la ciudad y llegaría a albergar casas y palacios de la alta nobleza, como el de los duques de Villahermosa actual colegio público Santo Domingo, adyacente a la parcela de intervención. Este edificio también fue prisión, sede de los juzgados de la ciudad y cárcel de mujeres tras la Guerra Civil.

A pesar de la concurrencia que caracterizaba a la calle en el pasado, durante finales del siglo XX sufrió una progresiva decadencia por falta de actividad comercial y no sería hasta principios del siglo XXI con la regeneración de la calle de las Armas, que recuperara esa concurrencia de viandantes gracias a las diversas actividades culturales y comerciales.

Esta actuación suponía la regeneración de una manzana completa en la que se instauraron bajos comerciales y nuevas viviendas colectivas de forma que los espacios intermedios y vacíos de la trama quedaban libres. Esto fue motivo de réplica en diversas ocasiones donde diferentes solares vacíos o edificios en ruina fueron convertidos en espacios urbanos donde crear vida social y ser lugares de encuentro para los vecinos.

Estos espacios vacíos suponen el contrapunto a una trama urbana medieval muy densificada que impide generar espacios de relación social. Es por eso, que el proyecto de la biblioteca pública se basará en esta idea de crear un espacio de relación social que surja del vacío de este tejido urbano.

Emplazamiento

El ámbito de actuación se sitúa al norte del barrio de San Pablo, en una zona fronteriza entre la ciudad y el río. Este tránsito entre los dos tipos de ciudad queda comprendido entre el tejido densificado del barrio de San Pablo y la ciudad heterogénea actual del paseo de Echegaray que queda enfatizada por la presencia de la ribera del Ebro. De esta forma, el lugar a intervenir aúna dos contextos urbanos diferentes en sus fachadas norte y sur.

Entorno físico

El solar ocupa una superficie de 1054,98 m² de la comentada parcela que comunica el paseo Echegaray y la calle de Predicadores.

Las calles de acceso al edificio, salvan un desnivel de aproximadamente 3,00 metros de forma que la calle de Predicadores se encuentra en la cota topográfica 201,60 y el paseo Echegaray en la cota topográfica 196,60. Los patios interiores existentes de los edificios colindantes varían en altitud, pero son modificados para poder introducir luz y ventilación natural a las diferentes estancias del edificio.

Además, la presencia de grandes bloques de vivienda colectiva adyacentes a la parcela, suponen unos condicionantes urbanísticos de gran relevancia para la adaptación del edificio al entorno preexistente.

Normativa urbanística

En la elaboración de este informe de actividad sirve de base lo establecido en las siguientes normas y reglamentos:

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999 de 5-nov-99, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 6-nov-99

Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 732/2019, de 20-dic-19, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 27-dic-19
Entrada en vigor al día siguiente de su publicación en el B.O.E.

Modificación de la ley 38/199, de 5-nov-99, de Ordenación de la Edificación

Ley 53/2002 de 5-dic-02, (Art. 105), de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-dic-02

Norma Básica de la Edificación NBE-AE/88 “Acciones de la Edificación”

Real Decreto 1370/1988, de 11-nov-88, del Ministerio de Obras Publicas y Urbanismo.
B.O.E. 17-nov-88. Modifica parcialmente la antigua MV-101/62 “Acciones de la Edificación”
Decreto 195/1963 de 17-ene de M. de Vivienda.
B.O.E. 9-feb-63

Normas sobre la redacción de proyectos y dirección de obras de la edificación Decreto 462/1971 de 11-mar-71, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E. 24-mar-71

Pliego de condiciones técnicas de la dirección general de arquitectura Orden de 04-jun-73, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 26-jun-73

Descripción del proyecto

Descripción general del proyecto

Debido a su situación entre el límite de dos tipos de ciudades, la ciudad medieval y la ciudad contemporánea, el proyecto tiene una vocación intermedia de unión entre ellas. El objetivo de esta arquitectura, entendida como una intervención en la trama urbana, pasa por lograr una serie de objetivos que permitan generar espacios de relación social. Algunos de estos objetivos son: Generar encuentros intergeneracionales dentro del espacio de la biblioteca, añadir un espacio público en barrio con el fin de esponjar progresivamente la trama urbana, promover las actividades culturales dentro del distrito y ser un polo de atracción al mismo para el resto de la ciudad, y ser soporte de actividades recreativas y educativas vinculadas a artes literarias o diversas artes.

En cuanto a una descripción más arquitectónica, el proyecto se organiza en base a tres niveles diferenciados, dos sólidos (superior e inferior) y un vacío (intermedio). El sistema de muros y vigas de hormigón permiten generar un espacio continuo en el nivel intermedio, situado a cota de la calle los Predicadores, y que responde a esa voluntad de imaginar el espacio de la biblioteca como un espacio público y de encuentro.

Estos tres niveles diferenciados recogen diferentes partes del programa, permitiendo albergar usos de distinta índole y siendo capaces de funcionar simultáneamente. Quedan distribuidos de forma que:

Nivel inferior

Emplazado en la cota del paseo de Echegaray, el nivel sólido inferior acogerá principalmente a los espacios de servicio y a aquellas partes del programa que puedan funcionar de forma independiente a la biblioteca puntualmente. Aquí se dispondrán todos los locales de instalaciones que son necesarios en aplicación de la legislación vigente; el almacén de fondos materiales, espacio para las labores bibliotecarias internas, sin acceso al público; y la sala polivalente que adquiere una condición más ligada a las actividades de un auditorio que permita albergar todo tipo de actividades culturales.

Nivel principal

A cota de la calle Predicadores, se encontrarán aquellos usos que tienen la voluntad de ser más públicos y que tengan una relación directa con la ciudad. Este nivel albergará la zona de atención al público mediante un mostrador que sirva como punto de información; anexo a este espacio, un pequeño despacho de dirección que permita la permeabilidad visual; una zona de hemeroteca con las publicaciones periódicas destinado a las consulta y lectura de revistas y diarios con mobiliario de carácter informal; la parte infantil y juvenil del programa adaptado a los menores, así como de una bebeteca que cuenta con taburetes, zona de juego y descanso en alfombras para niños muy pequeños; y por último, el primer nivel de la sala de

lectura principal que cuente con puestos de lectura y de trabajo con iluminación individual y con la zona de fondo de la colección de libros.

Nivel superior

Albergará el segundo nivel de la sala de lectura principal y de fondo general; la zona de acceso a internet para adultos con puestos equipados para ello; y un taller polivalente que permita realizar actividades grupales o funcionar como una sala de trabajo en grupo.

El uso característico del edificio por tanto, es cultural y se propone desarrollar una biblioteca pública que quede enmarcada dentro de la red de equipamientos culturales de la ciudad. A pesar de ser una biblioteca, el edificio pretende poder albergar también las diferentes actividades culturales que puedan surgir dentro del barrio de San Pablo.

Cumplimiento del CTE

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Funcionalidad

En este apartado se incluyen aspectos como la accesibilidad para personas con movilidad y capacidad de comunicación reducidas, acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica o la correcta colocación de los elementos necesarios para tener acceso al servicio postal.

Seguridad

- Seguridad estructural

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

- Seguridad en caso de incendio

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

- Seguridad de utilización y accesibilidad

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Habitabilidad

- Higiene, salud y protección del medio ambiente

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

- Protección contra el ruido

El objetivo de este requisito básico consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

- Ahorro de energía y asilamiento térmico

El objetivo de este requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Cumplimiento de otras normativas específicas

Estatales

- EHE-08 (R.D. 1247/2008) – Instrucción de hormigón estructural
- NC SR-02 (R.D. 997/2002) – Norma de construcción sismo resistente
- Telecomunicaciones (R.D. Ley 1/1998) – Ley sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación RITE (R.D. 1027/2007) – Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios
- Certificación de Eficiencia Energética (R.D. 235/2013)

Autonómicas

- Accesibilidad (R.D. 1/2013) – Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social
- Gestión de residuos (Decreto 148/2008) – BOA nº121, 8/4/2008

Descripción geométrica del edificio

Volumen

El proyecto se organiza entorno al perímetro de la parcela disponible, adaptando y respetando los patios preexistentes para permitir introducir el nuevo uso dentro de la trama urbana cuyo uso predominante esta destinado a vivienda.

El edificio se construye mediante tres volúmenes diferenciados que marcan los tres niveles existentes en el edificio. A cota del paseo Echegaray y Caballero (-3,00 m) se construye el nivel inferior que supone la base para los dos volúmenes que se asientan a cota de la calle Predicadores (0,00 / +4,20) entre los que se repartirán los diferentes usos de la biblioteca.

Este “suelo modificado” albergará los principales espacios técnicos y el auditorio de la biblioteca contando con una superficie construida de 739,20 m² construidos y un volumen de 3326,40 m³. El volumen de aire que intermedia con los volúmenes construidos albergará los espacios más públicos del programa y cuenta con una superficie construida de 859,73 m² y un volumen de 3868,78 m³. Por último, el volumen superior contará con el programa más recogido contando con una superficie construida de 826,94 m² y un volumen total de 4961,64 m³.

Superficies útiles y construidas

Superficie de parcela: 1054,98 m²

Superficie total construida del proyecto 2394,39 m²

Desglose de las superficies útiles:

· Auditorio

Auditorio	195.24	m ²
Cabina técnica 1	9.65	m ²
Cabina técnica 2	9.65	m ²
Almacén	5.23	m ²

· Entrada

Entrada	7.80	m ²
Taquilla / Recepción	4.65	m ²
Antesala	49.60	m ²

· Servicios

Servicios H	31.80	m ²
Servicios M	33.00	m ²

· Distribuidor

Distribuidor	33.28	m ²
Almacenaje	8.90	m ²

· Espacios de instalaciones

Cuarto independiente	17.85	m ²
Cuarto principal	101.95	m ²
Patio exterior	56.23	m ²

· Sala de lectura principal

Sala de lectura / Zona de fondo de libros	285.75	m ²
Zona de publicaciones periódicas	53.05	m ²
Distribuidor de aseos	2.80	m ²
Aseo accesible H	3.95	m ²
Aseo accesible M	3.95	m ²

·	Recepción / Punto de información		
	Recepción / Distribuidor	101.75	m ²
	Secretaría	14.55	m ²
	Dirección	14.55	m ²
·	Acceso principal		
	Espacio de encuentro	142.10	m ²
	Entrada	52.50	m ²
	Distribuidor / Zona de descanso	42.06	m ²
·	Zona juvenil		
	Bebeteca	25.50	m
	Zona infantil	75.35	m ²
	Distribuidor de aseos	4.20	m ²
	Aseo H	3.36	m ²
	Aseo M	3.40	m ²
	Cuarto de limpieza	5.05	m ²
·	Sala de lectura principal		
	Sala de lectura / Zona de fondo de libros	150.62	m ²
	Distribuidor de aseos	2.80	m ²
	Aseo accesible H	3.95	m ²
	Aseo accesible M	3.95	m ²
·	Zona de acceso a internet / Taller		
	Distribuidor / Punto de control	41.30	m ²
	Taller polivalente	46.95	m ²
	Zona de acceso a internet	87.40	m ²
	Zona de fondos audiovisuales	15.28	m ²
	Cuarto de limpieza	5.05	m ²
·	12. Núcleos de comunicación		
	Escalera protegida - Echegaray	23.25	m ²
	Escalera protegida - Predicadores	31.90	m ²

Superficie útil total: **1931,97 m²**

Accesos y evacuación

Todos los volúmenes que componen el edificio son accesibles para minusválidos y las salidas de emergencia son tales que cumplen la norma de evacuación de edificios.

Los accesos son abiertos hacia paseo Echegaray en el nivel inferior y hacia la calle Predicadores en el nivel principal. Los recorridos de evacuación no superan los 50m en ninguno de sus puntos y cuentan en su correspondiente salida de edificio con la superficie necesaria para acoger la ocupación completa del edificio. Tanto la existencia de varias puertas hacia el exterior como la distribución del proyecto en planta, hace que la evacuación sea mucho más rápida y eficiente.

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas

Sistema estructural

- Cimentación

Se proyecta una cimentación mediante una losa continua realizada in situ a alturas diferenciadas, unidas mediante un muro de hormigón armado que permite salvar el desnivel y contener el terreno.

La geometría de la planta y por tanto, de la losa de cimentación, se adaptan a la irregularidad de la parcela a intervenir así como a los patios colindantes.

- Estructura portante

La estructura principal del edificio consiste en un sistema de muros portantes de hormigón y de pantallas de hormigón que actuarán como vigas de gran canto permitiendo salvar grandes luces. Este sistema de muros y vigas pantalla, está proyectado para que actúe de forma solidaria permitiendo abrir grandes espacios en el nivel inferior y generar así, una estancia continua. La mayor parte de los muros y vigas pantalla cuentan con un espesor de 30 cm.

- Estructura horizontal

Dado que el proyecto se desarrolla en 3 niveles, la estructura horizontal se resume al forjado en contacto con el terreno que se aísla mediante un forjado sanitario formado a base de cajones de polietileno, los forjados que generan el plano a cota de la calle Predicadores y los forjados que generan el nivel superior. Mayoritariamente constan de losas prefabricadas unidireccionales, aunque por motivos de salvar grandes luces se proyectan losas postensadas para permitir alcanzar luces mayores a 10 metros con el mínimo espesor posible.

Sistema envolvente

El edificio cuenta con una envolvente estructural de hormigón visto blanco que aporta una imagen de unidad hacia el exterior, permitiendo a su vez que el comportamiento de todos los elementos estructurales sea solidario. Esta “cáscara” de hormigón estructural solo se altera en puntos concretos para abrir huecos que permitan la entrada de luz.

Hacia el interior, se mantendrá siempre una envolvente térmica ejecutada mediante una capa de aislante de lana de roca blanca URSA PUREONE PURE 32 QP con barrera de vapor, e = 12 cm que ayude a asegurar el confort térmico sin grandes pérdidas energéticas.

En cuanto a los suelos en contacto con el terreno, se proyecta un forjado sanitario ejecutado mediante cajones de polietileno con capa de compresión que aisle y proteja de las posibles humedades derivadas del terreno. Encima de él, se coloca un sistema de suelo técnico que permita introducir las instalaciones a lo largo de todas las estancias.

Sistema de compartimentación

En general, casi todas divisiones verticales que se realizan se llevan a cabo con soluciones de hojas de fábrica de ladrillo perforado de espesor 10 cm, con sistemas autoportantes para acabados de cartón-yeso, alicatado de baldosa cerámica blanca en caso de los servicios o tablero de madera de roble cuando se trata del auditorio.

Revestimientos interiores, techos y pavimentos

En el interior del edificio se busca generar un ambiente lo más neutro posible y para ello se utilizan acabados de cartón yeso terminados en pintura blanca en falsos techos y en aquellas paredes que no alberguen estanterías. En lo que se refiere a las estanterías y en los espacios que requieran de una cota más humana se emplea el acabado de placas de madera de roble que aporten calidez y se fundan con el propio mobiliario de la biblioteca.

Se disponen dos pavimentos principales según las diferentes estancias. A lo largo de todas las estancias de la biblioteca consiste en un suelo técnico acabado en madera de roble, a excepción de los servicios que será un acabado de baldosa cerámica y en las entradas al edificio que se ejecutará con un acabado de hormigón.

En el nivel superior, los techos se dejarán en hormigón visto blanco, propio de la estructura, encofrado con tablonos de madera.

Sistema de acondicionamiento ambiental

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que este no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

- HS 1 Protección frente a la humedad: Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que este no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.

- HS2 Recogida y evacuación de residuos: No procede
- RITE Calidad del aire interior: La escuela dispone de un sistema de ventilación mecánica, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en el RITE.

Sistema de servicios

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de este.

- Suministro de agua: Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano.
- Fontanería: La red de suministro de agua fría y caliente se realiza con tuberías de polietileno de alta densidad.
- Evacuación de aguas: Se dispone una red unitaria de evacuación de aguas pluviales y residuales. La red de pluviales conexiona directamente la red de aguas residuales conexiona que finalmente conecta con la red de saneamiento general. La red de

evacuación de aguas interiores se realizará con tubería de PVC. Los aparatos sanitarios serán en color blanco y dispondrán de grifería mono-mando.

- Calefacción y agua caliente sanitaria: La producción de agua caliente sanitaria y de calefacción se realizará mediante un termo eléctrico alimentado con un sistema de aerotermia. A su vez, la calefacción se distribuye mediante la red de climatización por aire a lo largo del edificio, disponiendo de rejillas de impulsión y extracción en todas sus estancias.
- Suministro eléctrico: Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de la carga total del edificio proyectado, además se dispone de un grupo electrógeno de apoyo en caso de avería o fallo del suministro eléctrico.
- Telefonía y TV: Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.
- Telecomunicaciones: Se dispone de infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.

Prestaciones del edificio

Requisitos básicos

Seguridad

DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	SE-1: Resistencia y estabilidad SE-2: Aptitud al servicio SE-AE: Acciones en la edificación SE-C: Cimientos SE-A: Acero SE-F: Fábrica SE-M: Madera
DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	SI 1: Propagación interior SI 2: Propagación exterior SI 3: Evacuación de ocupantes SI 4: Instalaciones de protección contra incendios SI 5: Intervención de bomberos SI 6: Resistencia al fuego de la estructura
DB-SI	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Habitabilidad

DB-HS	Salubridad	DB-HS	HS 1: Protección frente a la humedad HS 2: Recogida y evacuación de residuos HS 3: Calidad del aire interior HS 4: Suministro de agua HS 5: Evacuación de aguas
DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	
DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	HE 1: Limitación de demanda energética HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica
-	-	-	Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio

Funcionalidad

-	Utilización	Orden de 29 de febrero de 1944	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio
DB-SUA	Accesibilidad	DB-SUA RD Ley 1/2013	SUA 9: Accesibilidad De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
-	Acceso a los servicios	RD Ley 1/1998	De telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Limitaciones de uso

Del edificio

El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

De las dependencias

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

De las instalaciones

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

Zaragoza, noviembre de 2020

Los Técnicos autores del Proyecto

Diego Catena Nieto, José Antonio Alfaro, Jesús Manuel Leache Resano

MEMORIA CONSTRUCTIVA

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 Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite 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 han considerado las acciones que actúan sobre el edificio 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.

Estudio geotécnico

Generalidades

El estudio geotécnico se realiza por parte de la empresa Laboratorio de Ensayos Técnicos.
Pol. Industrial Valdeconsejo
Calle Aneto, Parcela nº8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

Firmado Javier Prats Rivera (Ingeniero de Caminos) y por Octavio Plumed Parrilla
(Ingeniero de Caminos)

Tipo de reconocimiento y datos estimados

Se realizan cinco sondeos mecánicos a rotación con obtención continua de testigo.

A efectos de cálculo de empujes y de anclajes, puede considerarse de forma conservadora el siguiente perfil del terreno:

Nivel I de relleno. Localizado superficialmente en los sondeos con una profundidad estimada de 0,50 (cota -0,50). Gravas heterométricas y cascotes englobados en matriz limoarenosa marrón. Por su baja compacidad en algunos puntos, reducida resistencia al corte y considerable deformabilidad, este nivel carece de interés desde el punto de vista geotécnico, debiendo ser rechazado como terreno para apoyar sobre ningún tipo de estructura o cimentación. Presión admisible = 0,50 kg/cm²

Nivel II de relleno. Bajo el nivel de relleno aparece otro nivel de relleno alcanzando un espesor aproximado de 4,40 m (cota -0,5 a -4,90). Está formado básicamente por cascotes y cantos englobados en abundante matriz limosa marrón u oscura (escombros). Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él. Presión admisible = 0,80 kg/cm²

Nivel III de recubrimiento cuaternario. Este suelo se encuentra a una profundidad de -4,90 m, es un suelo de una potencia considerable (cota -4,90 a -9,00). Esta formado de grava heterométrica y poligénica de matriz arenosa con fracción variable de finos. Presión admisible = 3,7 kg/cm²

Durante la ejecución del sondeo no se ha detectado la existencia de nivel freático en toda la profundidad reconocida; tampoco se encontraron indicios del mismo al extraer el tren de varillas del ensayo de penetración. Debe considerarse que el nivel freático en esta zona de la ciudad está directamente relacionado con el caudal del río Ebro y que en esta época se encuentra en periodo de estiaje y de aguas bajas.

En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Zaragoza presenta, según la norma NCSE-02 (parte general y edificación), una aceleración sísmica básica menor del 0,04 g, por lo que no será necesario aplicar la citada norma para el diseño de las cimentaciones de la estructura.

Parámetros geotécnicos estimados

Cota de cimentación	cota -9,00m
Estrato previsto para cimentar	Nivel de suelo granular grueso, gravas
Nivel freático	cota -10,50m
Tensión admisible considerada	n= 8,30 kg/cm ²
Peso específico del terreno	$\gamma_{sum}=2,1 \text{ g/cm}^3$
Ángulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi' = 38^\circ$

Comentario al estudio geotécnico

Teniendo en cuenta el perfil del terreno y las características geotécnicas asignables a cada uno de los niveles diferenciados, se llegan a las siguientes recomendaciones:

Teniendo en cuenta las características del terreno, de naturaleza heterogénea y la presencia de rellenos antrópicos irregularmente distribuidos, y la previsión de realizar un sótano, se llegan a las siguientes recomendaciones:

La cimentación recomendable es por losa, que será prácticamente compensada, apoyada sobre suelos de relleno, constituidos fundamentalmente por cantos y cascotes englobados en abundante matriz arcillosa, a una profundidad aproximada de 3,5 m. Bajo la losa deberá sustituirse un metro de suelo por bolos, con objeto de que prácticamente no queden rellenos antrópicos bajo la losa.

Al tratarse precisamente de rellenos, debe descartarse una cimentación por zapatas ya que pueden producirse importantes asentamientos diferenciales entre zapatas, no admisibles por la estructura. Además tampoco sería aconsejable una cimentación por pozos dado que las gravas más someras son poco compactas.

La presión admisible por hundimiento de la losa es de aproximadamente $2,0 \text{ Kg/cm}^2$, contando con el empotramiento de los muros, o de $1,5 \text{ Kg/cm}^2$ sin contar con dicho empotramiento.

Puesto que la losa no será totalmente compensada (la presión debida a las tierras extraídas no supera a la presión transmitida por el edificio), con un L_{ip} a cota de apoyo de la losa de aproximadamente $0,23 \text{ Kg/cm}^2$, a efectos de cálculo puede tomarse un módulo de deformación de 200 Kg/cm^2 , contando con un espesor deformable de 8 m (entre 3,5 y 11,5 m de profundidad), lo cual supone un asiento de 1,0 cm, y un coeficiente de balasto de $0,8 \text{ Kg/cm}^3$

Para que la losa sea totalmente segura debe cumplirse que la resultante de las cargas caiga dentro de una zona homotética con razón 1/2 del núcleo central con respecto al centro de gravedad de la superficie de apoyo.

Sistema estructural

Se establecen para el cálculo 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 utilizados.

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Ultimo para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio

Cimentación

Datos e hipótesis de partida

Se ha realizado un estudio geotécnico de la parcela por un laboratorio de control de calidad homologado para conocer la morfología y el comportamiento del terreno.

La capacidad portante supuesta del sustrato resistente es de 8,30 kg/cm² a una cota aproximada de 3,5 m, para losas empotrados en sustrato sano.

No se ha localizado el nivel freático, por lo que la cimentación no corre peligro de verse afectada por la presencia de aguas subterráneas.

Programa de necesidades

Edificación sin sótano. Planta baja única. No se proyectan sistemas de contención.

La cimentación transmitirá al terreno las cargas del edificio sin asientos que puedan producir daños en los elementos constructivos.

Bases de cálculo

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

Acciones permanentes (G)

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

- Peso propio (PP)
- Peso propio estructura
- Peso propio forjado
- Peso propio cubierta: 4,7 kN/m²
- Pavimento y tabiquería: 2,00 kN/m²

Acciones variables (Q)

Sobrecarga de uso (SU)

- Sobre forjado

Subcategorías de uso variables dependiendo del uso en cada una de las cajas. Para el pórtico tipo calculado se ha empleado la subcategoría de uso C1 (Zonas de acceso al público con esas y sillas): 3,00 kN/m²

- Sobre cubierta

Subcategoría de uso G1 (Cubiertas accesibles únicamente para conservación, cubiertas con inclinación <20°): 1 kN/m²

Esta sobrecarga no se considerará concomitante con otras acciones variables como la nieve.

Acciones climáticas

- Viento (Vi)

V1a: 0,29 kN/m²

V1b: 0,43 kN/m²

- Nieve (Ni)

Para Zaragoza (altitud 210m): 0,50 kN/m²

Acciones climáticas

No se considera por tratarse de longitudes muy inferiores a los 40m indicados por la norma.

Acciones accidentales (A)

No se consideran.

Descripción constructiva

En primer lugar, se realiza la limpieza del terreno para determinar los niveles del conjunto. De esta manera, y dadas las características del terreno, se proyecta una cimentación mediante losa de hormigón armado realizada in situ.

Características de los materiales

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m³ y un cono de 18 a 20 cm. con un árido máximo de 12 mm si es de cantera y 20 mm si es de gravera. Un correcto suministro del hormigón garantiza la bombeabilidad por el eje de la barrena y permite la introducción de las armaduras en toda la longitud del pilote. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 S.

Estructura portante

Datos e hipótesis de partida

La estructura principal del edificio consiste en un sistema de muros portantes de hormigón y de pantallas de hormigón que actuarán como vigas de gran canto permitiendo salvar grandes luces.

Este sistema de muros y vigas pantalla, está proyectado para que actúe de forma solidaria permitiendo salvar grandes voladizos en esquina.

Programa de necesidades

No se contempla la necesidad de juntas estructurales

Bases de cálculo

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

Acciones permanentes (G)

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

- Peso propio (PP)
- Peso propio estructura
- Peso propio forjado
- Peso propio cubierta: 4,7 kN/m²
- Pavimento y tabiquería: 2,00 kN/m²

Acciones variables (Q)

Sobrecarga de uso (SU)

- Sobre forjado

Subcategorías de uso variables dependiendo del uso en cada una de las cajas. Para el pórtico tipo calculado se ha empleado la subcategoría de uso C1 (Zonas de acceso al público con esas y sillas): 3,00 kN/m²

- Sobre cubierta

Subcategoría de uso G1 (Cubiertas accesibles únicamente para conservación, cubiertas con inclinación <20°): 1 kN/m²

Esta sobrecarga no se considerará concomitante con otras acciones variables como la nieve.

Acciones climáticas

- Viento (Vi)

V1a: 0,29 kN/m²

V1b: 0,43 kN/m²

- Nieve (Ni)

Para Zaragoza (altitud 210m): 0,50 kN/m²

Acciones climáticas

No se considera por tratarse de longitudes muy inferiores a los 40m indicados por la norma.

Acciones accidentales (A)

No se consideran.

Descripción constructiva

La estructura principal de la biblioteca planteada consiste en muros de carga de hormigón, que actuarán como muros de contención, muros portantes, y vigas pantalla, dependiendo de la función estructural que cumplan. Sobre estos muros descansan los forjados quedando lugar a los tres niveles del proyecto, siendo forjados de tipo losa prefabricada unidireccional, losa maciza unidireccional y losa maciza postensada, en el caso del forjado superior del auditorio. Todos ellos de un espesor de 25 cm.

Estos elementos portantes descansan sobre dos losas de cimentación que se hayan a diferentes cotas, de forma que se adaptan al desnivel existente en la parcela que comunica el paseo de Echegaray con la calle de los Predicadores. Ambas losas son losas de cimentación continuas que se ejecutarán según las especificaciones presentadas en los planos adjuntos.

En aquellos elementos portantes en los que la cara exterior sea vista, serán ejecutados mediante un encofrado de tabla de madera de pino cepillada de 7 cm de ancho clavada sobre un tablero fenólico peri. Dichas tablas tendrán unas dimensiones de 250x7 cm y estarán colocadas a matajunta.

Características de los materiales

En cuanto a la estructura ejecutada de hormigón armado, el tipo de árido que se empleará para la ejecución de este hormigón es un árido de machaqueo de entre 20 y 30 mm. El hormigón será hormigón armado blanco de Hormigones Beriain con cemento Portland, o similares.

En lo referente a las piezas prefabricadas de hormigón de características equivalentes a las ejecutadas in situ, vendrán predefinidas por las propias especificaciones que aporte el fabricante.

Estructura horizontal

Datos e hipótesis de partida

Dado que el proyecto se desarrolla en 3 niveles, la estructura horizontal se resume al forjado en contacto con el terreno que se aísla mediante un forjado sanitario formado a base de cajones de polietileno, los forjados que generan el plano a cota de la calle Predicadores y los forjados que general el nivel superior. Mayoritariamente constan de losas prefabricadas unidireccionales, aunque por motivos de salvar grandes luces se proyectan losas postensadas para permitir alcanzar luces mayores a 10 metros con el mínimo espesor.

Bases de cálculo

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

Acciones permanentes (G)

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

- Peso propio (PP)
- Peso propio estructura
- Peso propio forjado
- Peso propio cubierta: 4,7 kN/m²
- Pavimento y tabiquería: 2,00 kN/m²

Acciones variables (Q)

Sobrecarga de uso (SU)

- Sobre forjado

Subcategorías de uso variables dependiendo del uso en cada una de las cajas. Para el pórtico tipo calculado se ha empleado la subcategoría de uso C1 (Zonas de acceso al público con esas y sillas): 3,00 kN/m²

- Sobre cubierta

Subcategoría de uso G1 (Cubiertas accesibles únicamente para conservación, cubiertas con inclinación <20°): 1 kN/m²

Esta sobrecarga no se considerará concomitante con otras acciones variables como la nieve.

Acciones climáticas

- Viento (Vi)

V1a: 0,29 kN/m²

V1b: 0,43 kN/m²

- Nieve (Ni)

Para Zaragoza (altitud 210m): 0,50 kN/m²

Acciones climáticas

No se considera por tratarse de longitudes muy inferiores a los 40m indicados por la norma.

Acciones accidentales (A)

No se consideran.

Sistema envolvente

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de Subsistema de acondicionamiento e instalaciones.

Todos los componentes de la envolvente del edificio están situados sobre rasante, no existiendo ninguno bajo rasante.

Subsistema de fachadas

Te1 - Tabique de fachada - General

Tabique exterior de fachada esta formado por un muro de hormigón armado visto y un sistema de trasdosado de cartón yeso de doble placa, aislado con aislante de lana de roca blanca URSA PUREONE PURE 32 QP con barrera de vapor, $e = 12$ cm.

Acabado exterior de hormigón visto blanco ejecutado mediante un encofrado de tabla de madera de pino cepillada de 7 cm de ancho clavada sobre un tablero fenólico peri. Las tablas tendrán unas dimensiones de 250x7 cm y estarán colocadas a matajunta. Acabado interior de doble placa de cartón yeso de $e = 15$ mm atornilladas a la estructura portante del sistema, acabadas con capa de pintura plástica.

Fuego: Resistencia al fuego EI-120

Aislamiento acústico: $R = 58$ dBA

Aislamiento térmico: $0,252$ W/m²·K

Te2 - Tabique de fachada - Auditorio

Tabique exterior de fachada esta formado por un muro de hormigón armado visto y un sistema de trasdosado de cartón yeso + tablero de madera acústico, aislado con aislante de lana de roca blanca URSA PUREONE PURE 32 QP con barrera de vapor, $e = 12$ cm.

Acabado exterior de hormigón visto blanco ejecutado mediante un encofrado de tabla de madera de pino cepillada de 7 cm de ancho clavada sobre un tablero fenólico peri. Las tablas tendrán unas dimensiones de 250x7 cm y estarán colocadas a matajunta. Acabado interior de placa de madera de roble de $e = 15\text{mm}$ atornilladas a la estructura portante del sistema.

Fuego: Resistencia al fuego EI-120

Asilamiento acústico: $R = 58\text{ dBA}$

Aislamiento térmico: $0,182\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Subsistema de cubierta

C1 - Cubierta inclinada

Cubierta inclinada formada por estructura portante de losa de hormigón, aislante rígido hidrófugo URSA XPS F N-III L, $e = 5\text{ cm}$, aislante rígido hidrófugo URSA XPS F N-III L, $e = 10\text{ cm}$, lámina geotextil separativa, lámina de impermeabilización de material bituminoso, lámina geotextil tipo Delta Drein, y pieza prefabricada de hormigón $e = 20\text{ cm}$.

Acabado exterior de pieza hormigón prefabricado blanco de ancho 100 cm y longitud máxima de 14 metros. Acabado interior de hormigón visto blanco ejecutado mediante un encofrado de tabla de madera de pino cepillada de 7 cm de ancho clavada sobre un tablero fenólico peri. Las tablas tendrán unas dimensiones de 250x7 cm y estarán colocadas a matajunta.

Fuego: Resistencia al fuego EI-90

Asilamiento acústico: $R = 68\text{ dBA}$

Aislamiento térmico: $0,252\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

C2 - Cubierta plana

Cubierta plana formada por estructura de losa de hormigón maciza de 25 cm, mortero de pendientes de espesor mínimo 10 cm, aislante rígido hidrófugo URSA XPS F N-III L, $e = 10\text{ cm}$, lámina geotextil separativa, lámina de impermeabilización de material bituminoso, lámina geotextil tipo Delta Drein, y relleno de bolos graníticos de color blanco, $\varnothing 60/90\text{ mm}$.

Fuego: Resistencia al fuego EI-90

Asilamiento acústico: $R = 62\text{ dBA}$

Aislamiento térmico: $0,242\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Subsistema de paredes en contacto con espacios no habitables

Ti1.1 - Tabique de fábrica

Tabique formado por hoja de fábrica de ladrillo perforado de $e = 10$ cm, con trasdosado a ambas caras de doble placa de cartón yeso de $e = 15$ mm con doble capa de pintura plástica blanca y aislamiento de lana de roca blanca URSA PUREONE PURE 32 QP con barrera de vapor, $e = 8$ cm.

Acabado exterior e interior de placa de cartón yeso con doble capa de pintura plástica blanca.

Fuego: Resistencia al fuego EI-90

Aislamiento acústico: $R = 52$ dBA

Aislamiento térmico: $0,402$ W/m²·K

Ti2.1 - Tabique de hormigón en contacto con el terreno

Tabique formado por muro de hormigón armado de espesor 30 cm y trasdosado de doble placa de cartón yeso, con aislamiento de lana de roca URSA PUREONE PURE 32 QP con barrera de vapor, $e = 12$ cm.

Acabado exterior de hormigón en contacto con el terreno, provisto de capa de pintura impermeabilizante y lámina impermeabilizante tipo Delta Drein. Acabado interior de alicatado baldosa blanca sobre mortero de agarre sujeta a placa de cartón yeso.

Fuego: Resistencia al fuego EI-120

Aislamiento acústico: $R = 58$ dBA

Aislamiento térmico: $0,252$ W/m²·K

Subsistema de suelos

S1 - Suelo en contacto con el terreno

Para los forjados de ambos suelos en contacto con el terreno se utilizará una solera de hormigón de limpieza HE-20 de espesor 10 cm, forjado sanitario con cajones de polietileno $e = 50$ cm (Caviti C-50) con capa de compresión HA-25 de espesor 10 cm ($\emptyset 12$ c/30), capa de aislamiento rígido hidrófugo URSA XPS F N-III L, $e = 10$ cm, capa de separación, solera flotante de hormigón armado HA-25 $e = 10$ cm con mallazo B-500S, $\emptyset 8$ c/15 y provisto de juntas de retracción.

El acabado se consigue mediante suelo flotante apoyado sobre pedestales extensibles de acero zincado de altura variable de Baldosa BUTECH, con lámina inferior y superior de acero, núcleo de acero encapsulado y cemento inyectado, y acabado en madera de roble. 60x60 cm, $e = 50$ mm.

Sistema de compartimentación

Definición de los elementos de compartimentación relacionados en la Memoria Descriptiva con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Particiones verticales interiores

Ti1.2 - Tabique de fábrica con acabado en madera de roble

Tabique formado por hoja de fábrica de ladrillo perforado de espesor 10 cm, con aislamiento acústico de lana de roca URSA PUREONE PURE 32 QP, $e = 8$ cm y sistemas de trasdosado.

Acabado a una cara con placa de madera de roble acústica de espesor 15 mm atornillada a rastreles de madera de sección 30x30 mm. Acabado en la otra cara con placa de cartón yeso con doble capa de pintura blanca.

Fuego: Resistencia al fuego EI-90
Aislamiento acústico: $R = 52$ dBA
Aislamiento térmico: $0,402$ W/m²·K

Ti1.3 - Tabique de fábrica con trasdosado de cartón yeso simple

Tabique formado por hoja de fábrica de ladrillo perforado de espesor 10 cm y sistemas de trasdosado.

Acabado en ambas caras de placa de cartón yeso de espesor 15 mm con doble capa de pintura plástica blanca.

Fuego: Resistencia al fuego EI-90
Aislamiento acústico: $R = 52$ dBA
Aislamiento térmico: $0,402$ W/m²·K

Ti1.4 - Tabique de fábrica con trasdosado de cartón yeso doble

Tabique formado por hoja de fábrica de ladrillo de espesor 10 cm y con sistemas de trasdosado.

Acabado en ambas caras con doble placa de cartón yeso atornillada a subestructura metálica terminadas con doble capa de pintura blanca.

Fuego: Resistencia al fuego EI-90

Asilamiento acústico: $R = 53,5$ dBA

Aislamiento térmico: $0,396$ W/m²·K

Ti1.5 - Tabique de fábrica con alicatado de baldosa y trasdosado de cartón yeso

Tabique formado por hoja de ladrillo perforado de espesor 10 cm y subestructura metálica de trasdosados.

Acabado a una cara de doble placa de cartón yeso espesor 15 mm atornilladas a subestructura metálica terminadas con doble capa de pintura plástica blanca. Acabado en la otra cara de alicatado de baldosa cerámica blanca de espesor 10 mm sobre capa de mortero de agarre de espesor 10 mm.

Fuego: Resistencia al fuego EI-90

Asilamiento acústico: $R = 52$ dBA

Aislamiento térmico: $0,402$ W/m²·K

Ti1.6 - Tabique de fábrica con alicatado de baldosa

Tabique formado por una sola hoja de ladrillo perforado de espesor 10 cm.

Acabado en ambas caras de alicatado de baldosa cerámica blanca de espesor mm sobre capa de mortero de agarre de espesor 10 mm.

Fuego: Resistencia al fuego EI-90

Asilamiento acústico: $R = 52$ dBA

Aislamiento térmico: $0,402$ W/m²·K

Ti2.3 - Tabique de muro de hormigón con acabado de madera de roble

Tabique formado por muro de hormigón armado de espesor 30 cm y sistema de rastreles de madera de sección 30x30 mm para fijación de trasdosados.

Acabado a una cara de placa de madera de roble atornillada sobre rastrel de madera de pino de 30x30 mm. Acabado en la otra cara de estantería de madera de roble compuesta por rastreles de madera de pino de 30x30 mm y 20x20 mm.

Fuego: Resistencia al fuego EI-120

Asilamiento acústico: $R = 58$ dBA

Aislamiento térmico: $0,252$ W/m²·K

Ti2.4. - Tabique de muro de hormigón y hoja de fábrica

Tabique compuesto por muro de hormigón de espesor 30 cm, cámara de aire de 20 cm y hoja de fábrica de ladrillo perforado de espesor 10 cm con subestructuras para fijación de trasdosados.

Acabado en una cara de placa de madera de roble atornillada sobre rastrel de madera de pino de 30x30 mm. Acabado en la otra cara de doble placa de cartón yeso fijada a subestructura metálica y terminada con doble capa de pintura plástica blanca.

Fuego: Resistencia al fuego EI-120

Asilamiento acústico: $R = 48$ dBA

Aislamiento térmico: $0,173$ W/m²·K

Ti3.1 - Tabique de fábrica doble con cámara de aire

Tabique compuesto por doble hoja de fábrica de ladrillo hueco de espesor 5 cm con cámara de aire intermedia para sistema de puerta corredera oculta.

Acabado en una cara de alicatado de baldosa cerámica blanca de espesor 10 mm sobre capa de mortero de agarre de 10 mm de espesor. Acabado en la otra cara de placa de cartón yeso simple fijada sobre subestructura metálica terminada con doble capa de pintura blanca.

Fuego: Resistencia al fuego EI-90

Asilamiento acústico: $R = 52$ dBA

Aislamiento térmico: $0,402$ W/m²·K

Particiones horizontales interiores

Particiones horizontales entre unidades de uso

Sistema de acabados

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos descritos en la Memoria Descriptiva a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Revestimientos exteriores

No se proyectan sistemas de este tipo

Revestimientos interiores

P1 Acabado en hormigón blanco visto

Descripción

Muro de hormigón armado blanco de espesor 30 cm con acabado exterior de hormigón visto blanco ejecutado mediante un encofrado de tabla de madera de pino cepillada de 7 cm de ancho clavada sobre un tablero fenólico peri. Las tablas tendrán unas dimensiones de 250x7 cm y estarán colocadas a matajunta.

Funcionalidad

No es aplicación

Seguridad

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techo EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

Habitabilidad

No es de aplicación

P2 Acabado cartón yeso con doble capa de pintura plástica

Descripción

Acabado ejecutado con la subestructura metálica necesaria para cada situación concreta. Placas de cartón yeso de 15 mm dispuestas de forma simple o doble, atornilladas, empastadas en las juntas de encuentro y cabezas de tornillo y terminadas con doble capa de pintura plástica blanca.

Funcionalidad

No es aplicación

Seguridad

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techo EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

Habitabilidad

No es de aplicación

P3 Acabado en madera de roble

Descripción

Acabado de paneles de madera de roble de espesor 15 mm - 20 mm ejecutado sobre muro de hormigón armado u hoja de ladrillo, atornillado mediante rastreles de madera de pino de sección 30x30 mm.

Funcionalidad

No es aplicación

Seguridad

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techo EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

Habitabilidad

No es de aplicación

P6 Acabado de baldosa cerámica blanca

Descripción

Acabado de alicatado de baldosa cerámica blanca de espesor 10 mm, sobre mortero de agarre de 10 mm, con juntas de 1mm de separación de cemento blanco.

Funcionalidad

No es aplicación

Seguridad

No es de aplicación

Habitabilidad

No es de aplicación

Solados

S1 Acabado de suelo técnico en madera de roble

Descripción

Suelo técnico ejecutado mediante pedestales metálicos extensibles y baldosa BUTECH, con lámina inferior y superior de acero, núcleo de acero encapsulado y cemento inyectado, y acabado en madera de roble. 60x60 cm, e = 50 mm.

Funcionalidad

No es aplicación

Seguridad

Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1FL. Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de Resbaladicidad 2.

Habitabilidad

No es de aplicación

S2 Acabado de suelo técnico en madera de hormigón

Descripción

Suelo técnico ejecutado mediante pedestales metálicos extensibles y baldosa BUTECH, con lámina inferior y superior de acero, núcleo de acero encapsulado y cemento inyectado, y acabado en capa de hormigón blanco. 60x60 cm, e = 50 mm.

Funcionalidad

No es aplicación

Seguridad

Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1FL. Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de Resbaladicidad 2.

Habitabilidad

No es de aplicación

S3 Acabado de suelo técnico en baldosa

Descripción

Suelo técnico ejecutado mediante pedestales metálicos extensibles y baldosa BUTECH, con lámina inferior y superior de acero, núcleo de acero encapsulado y cemento inyectado, y acabado en baldosa cerámica blanca. 60x60 cm, e = 50 mm.

Funcionalidad

No es aplicación

Seguridad

Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1FL. Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de Resbaladicidad 2.

Habitabilidad

No es de aplicación

S4 Acabado de pavimento de madera

Descripción

Acabado de pavimento de madera de roble de espesor 10 mm colocado sobre lámina plástica separadora de 1mm y lámina de espuma de alta densidad de poliestireno de 4 mm.

Funcionalidad

No es aplicación

Seguridad

Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego A1 y A1FL. Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de Resbaladidad 2.

Habitabilidad

No es de aplicación

S5 Acabado de alicatado de baldosa cerámica blanca

Descripción

Acabado de pavimento cerámico de color blanco de espesor 20 mm sobre capa de mortero de agarre de 20 mm y mortero autonivelante de 40 mm. Junta ejecutada con cemento blanco de 1 mm.

Funcionalidad

No es aplicación

Seguridad

No es de aplicación

Habitabilidad

No es de aplicación

Sistema de acondicionamiento e instalaciones

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

Protección contra incendios, pararrayos, electricidad, alumbrado, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicación, etc.

Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles y ahorro de energía.

Subsistema de Protección contra Incendios

Datos de partida

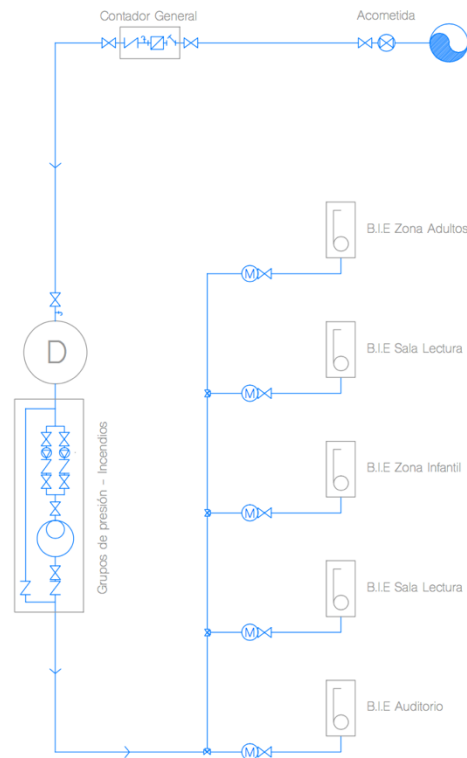
Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de Biblioteca pública en el barrio de San Pablo de Zaragoza que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

Objetivos a cumplir

La presente documentación tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de los sistemas que garanticen el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”, CTE-DB-SI.

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

Esquema de diseño



Descripción y características

Se instalarán extintores de tal forma que cubran todo el edificio. Cada uno de los extintores tendrá una eficacia como mínimo 21A-113B. Además se instalarán extintores de CO₂ en las zonas de cuadros eléctricos.

En el edificio existen locales de riesgo especial, como son los cuartos de instalaciones. En estos locales se instalará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso. Este extintor podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. La situación de un extintor fuera del local o zona facilita su utilización en mejores condiciones de seguridad. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores suficientes para que la longitud del recorrido real hasta alguno de ellos, incluso el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo medio o bajo.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil. El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 210x210 mm., conforme a la norma UNE 23035-4, y se dispondrá además de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características se describen en el Apartado 6.4. del Subsistema de Alumbrado.

El edificio cuenta también con un sistema de alarma en todos sus espacios construidos mediante pulsadores de alarma, colocados en todas las salidas de los espacios y siguiendo siempre el recorrido de evacuación. Se cuenta también con un sistema de detección automática formado por detectores iónicos de humos de forma que se cubran todos los rincones del edificio con un radio de 5m desde cada detector.

Debido a la extensa superficie construida es necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas, que se colocarán en las salas principales y de tal forma que el recorrido real hasta una de ellas, incluso situándolas en el exterior de un espacio, no sea mayor que 25m. Estas BIES serán de 25mm.

Subsistema de Pararrayos

Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del sistema de protección contra la acción del rayo, en casa de ser necesaria, para el proyecto de Biblioteca pública en el barrio de San Pablo de Zaragoza que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas de nidos.

Objetivos a cumplir

Se debe cumplir la exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, que limita el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Descripción y características

El proceso de cálculo está detallado en el apartado SUA 8 del Cumplimiento del CTE de la presente memoria.

El proyecto necesita la instalación de un sistema de protección contra el rayo porque la frecuencia esperada de impactos es mayor que el riesgo admisible. Según los términos establecidos en el apartado 2 del CTE-DB SUA 8 los componentes de la instalación deben cumplir un nivel de protección correspondiente a la e ciencia requerida de grado 3.

Subsistema de Electricidad, voz y datos

Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de electricidad, voz y datos para el proyecto de Biblioteca pública en el barrio de San Pablo, Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red eléctrica en el presente proyecto.

Objetivos a cumplir

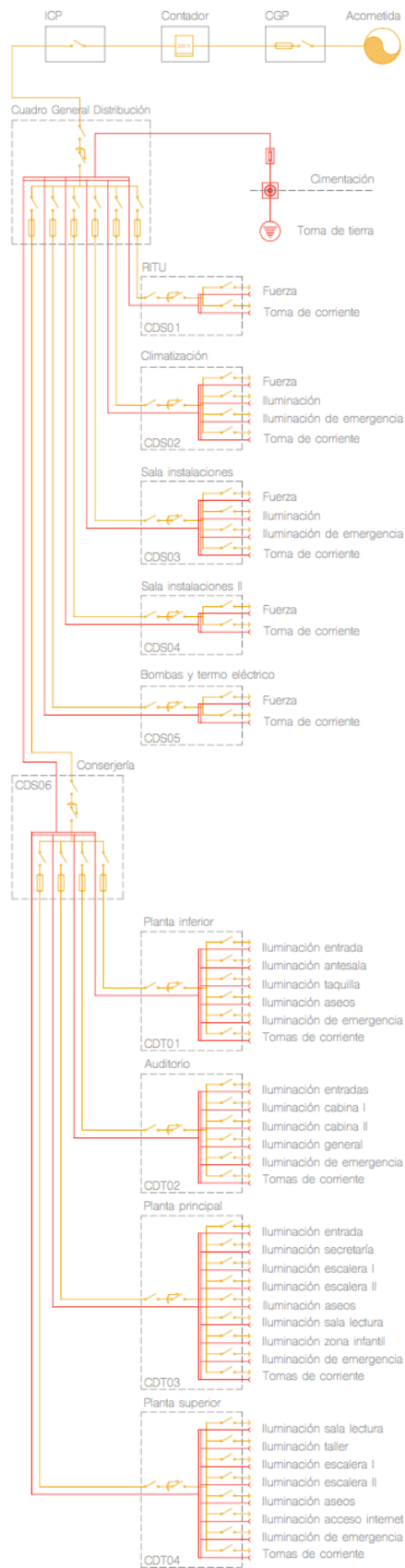
El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación eléctrica, y en general de los siguientes servicios:

- Acometida.
- Cuadro General de Distribución.
- Cuadros Secundarios de Distribución
- Elementos singulares
- Toma de tierra

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HE3), el diseño y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial en el Vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, así como las Normas Particulares de la compañía suministradora.

Esquema de diseño



Descripción y características

La contratación se realiza directamente en B.T por lo que no es preciso un centro de transformación propio y la acometida transcurre desde la calle Predicadores junto al correspondiente de abastecimiento de agua, y desde esta ya parte la Línea General de Alimentación hasta el contador general.

Suministro normal

Desde la Caja General de Protección llega la Línea General de Alimentación al contador del edificio y desde ahí al Cuadro General de Distribución, ubicado en el cuarto de control de los cuartos de instalaciones. Por tratarse de un único abonado la derivación individual será del mismo tipo que la línea repartidora. Del cuadro general parten los diferentes circuitos a los distintos Cuadros Secundarios de Distribución así como al Cuadro de control en la zona de conserjería, desde donde se deriva a los Cuadros Terciarios de Distribución y desde estos a los puntos de consumo.

Suministro de socorro

Desde el grupo electrógeno, ubicado en un cuarto de instalaciones, parte una línea hasta el cuarto de Cuadro General Eléctrico ubicado a escasos metros. El suministro de socorro da servicio en caso de fallo de red al alumbrado de emergencia y entrará en servicio automáticamente mediante conmutación.

Ambas líneas, suministro normal y de socorro, están proyectadas con cables unipolares rígidos, de cobre recocido con aislamiento del tipo RV 0.6/1 KV y se protegerán en toda su longitud mediante tubo de dimensiones según marca la compañía suministradora. Así mismo se aplica todo lo indicado en la instrucción MI.BT.013 y en la norma de la compañía.

La instalación interior, desde el Cuadro General de Distribución hasta los secundarios, se realizan con conductores de cobre unipolares aislados a doble capa para una tensión de servicio de 0.6/1 KV y tubos de protección mecánica 7, cumpliendo lo establecido en la ITC-BT-21. Están constituidos por tres conductores de fase, uno neutro y otro de protección de toma a tierra. Los colores de la cubierta de los mismos serán según corresponda:

Negro, marrón o gris para las fases

Azul claro para el neutro

Amarillo-verde (bicolor) para el de protección

Todos los equipos de iluminación cuentan con lámparas de bajo consumo de tipo LED. Todos los espacios independientes disponen de uno o varios sistemas de encendido y apagado manual así como de iluminación de emergencia. Los aseos y los pasillos de acceso a los espacios principales poseen sensores de presencia que automatizan el encendido de la luz y su posterior apagado, ayudando al ahorro de energía. En el caso de los espacios más amplios del programa como lo son la sala de lectura, zona juvenil y de acceso a internet para adultos irán agrupados para ser encendidos o apagados según las necesidades específicas de hora y día.

En las salas amplias se presta especial atención a la iluminación, que se colocará de forma lineal descolgada del techo, siguiendo la linealidad mostrada en la cubierta y todos los puestos de lectura contarán con sistemas de iluminación individualizada para mejorar la iluminación de las mesas. Estas luces serán tubos fluorescentes de doble capa que no emitan ninguna radiación ultravioleta, emitiendo una luz plana que se distribuye con uniformidad y sin dominantes, de color blanco, para evitar el agotamiento ocular en las áreas de trabajo.

Puesta a tierra

Se proyecta esta red con objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado.

La toma a tierra consiste en un anillo cerrado de una longitud mínima de 50m de conductor de cobre desnudo de 50mm se sección enterrado en la excavación antes de la cimentación, coincidiendo con el perímetro del edificio y a una profundidad no inferior a 0.5m. Se dispone igualmente de una serie de conducciones enterradas que unen todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductos irán conectados por ambos extremos al anillo mencionado.

El equipo del grupo electrógeno cuenta con una puesta a tierra independiente de la del resto del edificio, compuesta por 3 picas de acero cobrizado.

Subsistema de Fontanería

Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto de Biblioteca pública en el barrio de San Pablo, Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red eléctrica en el presente proyecto.

Objetivos a cumplir

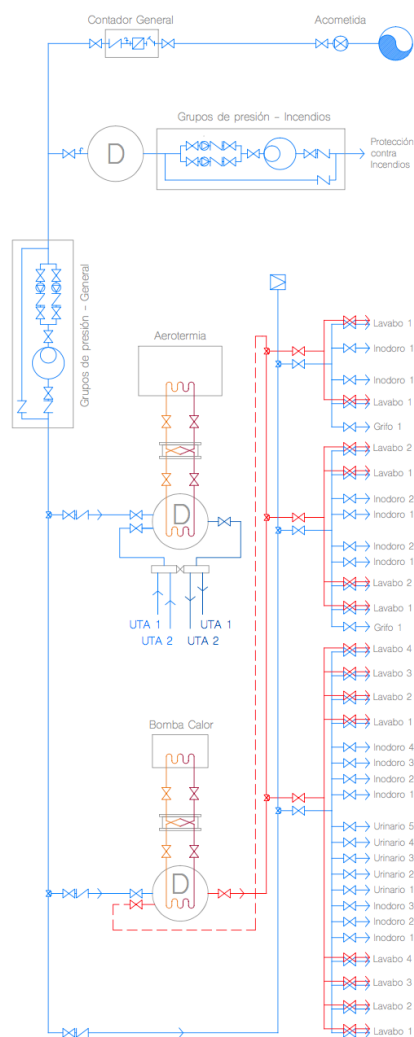
El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento de agua para los siguientes servicios:

- Almacenamiento de agua
- Red de distribución de agua

Se presentan así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de Justificación del DB-HS4), el diseño de la instalación, los cálculos justificativos y los materiales utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 4. DB-HS 4. Suministro de Agua.

Esquema de diseño



Bases de cálculo

Para el cálculo se toman como referencia los caudales instantáneos del CTE para cada elemento:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

El dimensionado de cada tramo se realizará según el apartado 4.2. del CTE DB-HS4

Comprobación de presión

Según el apartado 4.2 del CTE DB-HS4 se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente

- Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Grupo de presión

El sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo. El grupo de presión será de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, pero no se prescindirá del depósito auxiliar de alimentación. contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible; Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada. El grupo de presión estará compuesto por tanto de un depósito auxiliar y las bombas.

Descripción y características

Se precisa de una instalación que sirva a varios aseos públicos. Para satisfacer sus necesidades se opta por una instalación centralizada tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria, así se optimiza el espacio y se favorecen los coeficientes de simultaneidad estimados por el código técnico, obteniéndose un rendimiento más elevado. La instalación de agua caliente sanitaria se basa en una producción mediante una caldera alimentada por un sistema de aerotermia, con un sistema de acumulación de 2500L que cubre el consumo punta por parte de los equipos que lo requieren. Este sistema es suficiente para calentar el agua a una temperatura considerable de unos 55-75°C.

El circuito comienza en la derivación que parte de la acometida, sobre la que se sitúa la llave de registro, en la vía pública y junto al edificio, en arqueta registrable por la entidad suministradora u otra entidad autorizada por esta. La tubería de alimentación enterrada termina en el contador general del edificio que se encuentra en un armario registrable de 2.5x0.8x0.90m en el muro de entrada del edificio, en el que además aparecen, por este orden, una llave de corte general y un filtro, antes del mismo, y, a continuación del contador, un grifo de vaciado, una válvula anti-retorno y una última llave de corte. Este agua fría se utiliza tanto para el llenado de los circuitos primarios de la caldera, como para el circuito secundario de estos aparatos y el suministro de agua corriente. El agua procedente del contador general también llena el aljibe que alimenta las Bocas de Extinción de Incendios del proyecto.

Los aljibes se sitúan en el cuarto de instalaciones pertinente, existiendo un cuarto para el reservorio de incendios y otro para el de suministro de agua fría, en el que se reserva un espacio para el grupo de presión, formado por 2 bombas de 2,2 kW multicelulares variables trabajando a velocidad constante con un acumulador galvanizado de 500L.

Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polietileno reticulado (PEX), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Este material posee una amplia gama de diámetros disponibles y es de fácil colocación, siendo compatible para ambos usos.

Subsistema de Evacuación de residuos líquidos y sólidos

Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de saneamiento para el proyecto de Biblioteca pública en el barrio de San Pablo, Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red eléctrica en el presente proyecto.

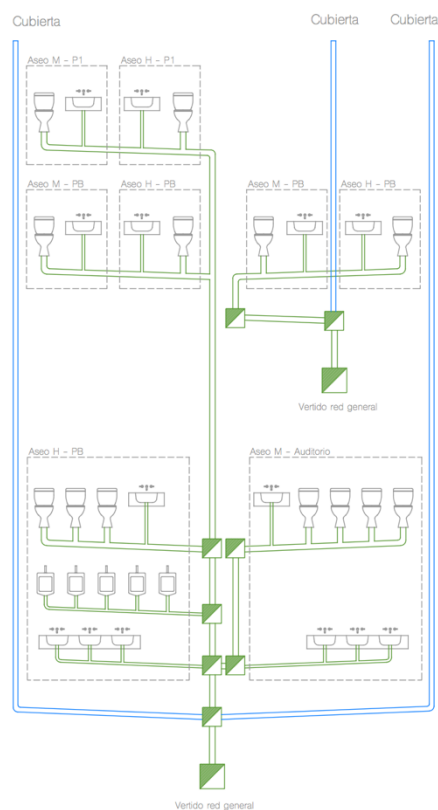
Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, y en general de la red de residuales y pluviales del edificio

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS 5), el diseño y dimensionado de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 5. DB-HS 5. Evacuación de Aguas.

Esquema de diseño



Bases de cálculo

Aplicaremos un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, dimensionando la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto. Utilizaremos el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Aguas residuales

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3 DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en este.

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5 DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Aguas pluviales

El número de sumideros proyectado debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.6 DB HS 5 de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm y pendientes máximas del 0,5%.

El diámetro nominal de los canalones de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.7 DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

El diámetro de las bajantes para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.8 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

El diámetro de los colectores para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.9 DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

Los colectores se dimensionan fijando una pendiente mínima del 2 % requerida para colectores enterrados, ajustando los diámetros nominales en función de la superficie de cada cubierta.

Descripción y características

Se ha diseñado un sistema unitario de aguas pluviales y residuales. Los colectores del edificio desaguarán por gravedad y mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, a la red general de saneamiento.

La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:

- Puntos de captación: locales húmedos donde se recogen las aguas residuales, sumideros en la cubierta.
- Red de pequeña evacuación: tuberías de tendido sensiblemente horizontal que recogen las aguas en los locales húmedos y las conducen hasta la red de evacuación vertical. Esta red se proyecta por la cámara sanitaria, aprovechando el espacio libre entre cavitis.
- Red vertical de evacuación: conjunto de tuberías que transportan las aguas, residuales o pluviales, desde las derivaciones de desagüe de aguas residuales o sumideros hasta la red horizontal.
- Red horizontal de evacuación: une las diferentes arquetas en su parte inferior y conducen las aguas hasta el punto de vertido. Esta red se proyecta enterrada, al nivel de la planta de cimentación del edificio.

Subsistema de Ventilación y Climatización

Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de ventilación y climatización para el proyecto de Biblioteca pública en el barrio de San Pablo, Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red eléctrica en el presente proyecto.

Objetivos a cumplir

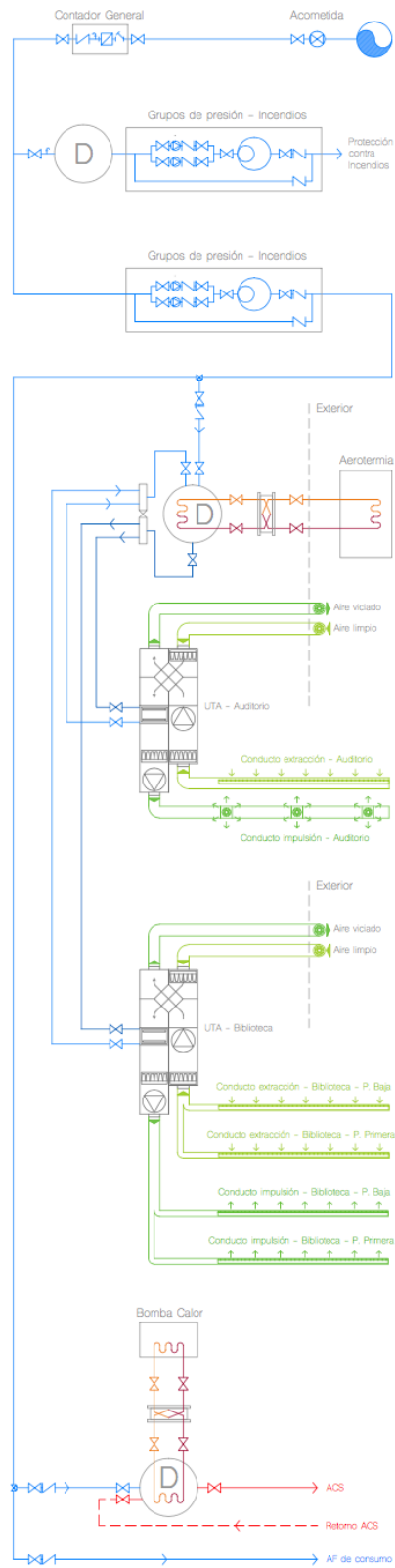
El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de ventilación y climatización necesaria para los dos espacios, y en general de los siguientes servicios:

- Producción de agua caliente para climatización
- Unidades de Tratamiento de Aire
- Red de conductos de ventilación
- Extracción mecánica de cuartos húmedos

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS3), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados. Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial los siguientes documentos:

- Documento Básico de Salubridad, sección 3. DB-HS 3. Calidad del aire interior
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE. Instrucción Técnica 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior
- UNE-EN 13779

Esquema de diseño



Bases de cálculo

Atendiendo al primero de los métodos que expone la norma, método indirecto de caudal de aire exterior por persona, se obtienen los valores de caudal de aire exterior que son precisos en cada uno de los espacios con los datos de la Tabla 1.4.2.1. Se considera que está prohibido fumar en todos los espacios.

Se establece una clasificación de IDA 2 para el conjunto del edificio, con respecto a la calidad de aire que se debe conseguir (IT 1.1.4.2.2.). En base a esta clasificación, se calcula el caudal de extracción que se aporta: **12,5 m³/s**

Sabiendo que la velocidad del aire en el conducto para evitar contaminación acústica debe ser **5 m/s**, se obtienen las diferentes dimensiones de los conductos. Estas dimensiones se verán mayoradas para que la climatización y ventilación supongan un único sistema.

Descripción y características

Se ha elegido un sistema unitario de ventilación y climatización en el que se distinguen circuitos diferenciados. Por un lado, el circuito referente a la climatización y ventilación de la biblioteca en general y por otro, el circuito propio del salón de actos.

Ambos circuitos cuentan con el mismo sistema basado en equipos de aerotermia que hacen llegar a las Unidades de Tratamiento de Aire agua a la temperatura deseada para climatizar y calientan / enfrían el aire que es conducido a las diferentes estancias.

Las UTAs expulsan el aire viciado y recogen aire limpio del patio exterior situado en el ala oeste de la parcela donde se encuentra el propio equipo de aerotermia. Dicho patio contará con un sistema de reducción de ruido para amortiguar la contaminación acústica producida por la máquina de aerotermia.

Todos los conductos son llevados por debajo del suelo técnico y las rejillas son acopladas al mobiliario propio de la biblioteca, excepto en el auditorio, donde la impulsión de aire queda acoplada directamente al suelo en la zona de butacas.

CUMPLIMIENTO CTE

DB SE: Seguridad Estructural

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 311, viernes 27 diciembre 2019)

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

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

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

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

4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

SE: Seguridad Estructural

Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Ámbito de aplicación

Se establecen los principios y requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad.

En el DB SE - AE se determinan las acciones que van a actuar sobre el edificio, para verificar si se cumplen los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB SE. Se detallan las acciones y el cálculo para el proyecto.

Documentación

Se adjunta en los anexos de la memoria un documento con el dimensionado de la estructura, en el que se detalla para cada elemento de estudio las características mecánicas, su geometría y comportamiento, las acciones que sobre él actúan, así como los distintos cálculos con él efectuados atendiendo a cada una de las hipótesis posibles tanto para estados límite últimos como para estados límite de servicio. Se adjunta también el informe geotécnico que contiene los datos del terreno sobre el que se implanta el proyecto y que se necesitan también para los cálculos de las cimentaciones y muros perimetrales.

En los planos del proyecto aparece, igualmente, un apartado específico referente a su estructura, donde se muestra el sistema para cada uno de los forjados así como los detalles necesarios para su correcta interpretación y puesta en obra.

Análisis estructural y dimensionado

En el dimensionado y posterior comprobación ya vistos, se determinan las situaciones que resultan determinantes, se realiza el análisis, adoptando los métodos de cálculo adecuados a cada problema y se realizan verificaciones basadas en coeficientes parciales atendiendo a las especificaciones impuestas en estos Documentos básicos.

SE AE: Acciones en la Edificación

Estructura

Descripción del sistema estructural:

Sistema de muros portantes de hormigón armado y losas descritas en la memoria constructiva y en la documentación gráfica adjunta.

Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

- Norma Española EHE
- Documento Básico SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en el BD-SE-AE

Cargas verticales

- Valores en servicio

Suelo planta baja

- Peso propio estructura (PP)
- Peso propio forjado (PP)
- Pavimento y tabiquería (PP) 2 kN/m²
- Sobrecarga de uso C1 (SU) 3 kN/m²

Cubierta

- Peso propio estructura (PP)
- Peso propio cubierta (PP) 0,9 kN/m²
- Sobrecarga de uso G1 (SU) 1 kN/m²
- Viento (Vi) - 0,43 kN/m²
- Nieve (Ni) 0,5 kN/m²

Proceso

- Determinación de situaciones de dimensionado
- Establecimiento de las acciones
- Análisis estructura
- 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 comprobación

Estados límite. Situaciones que de ser superadas se puede considerar que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Resistencia y estabilidad

Estado límite 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 límite 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

Modelo análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, muros y losas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. 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.

Verificación de la estabilidad

Ed dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

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 formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

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

Verificación de la aptitud de 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: la limitación de flecha activa establecida en general es de 1/300 de la luz.
- Desplazamientos horizontales: El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

SE C: Cimentaciones

Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que la cimentación del edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y de contención del edificio.

Bases de cálculo

Los cálculos llevados a cabo para el dimensionado de los elementos del edificio que se incluyen en este DB están basados en una simplificación que considera el método de los estados límite para cimentaciones superficiales de hormigón armado, teniendo en cuenta las acciones del edificio sobre la cimentación, las que se puedan transmitir o generar a través del terreno, los parámetros de comportamiento mecánico del terreno y los parámetros de comportamiento mecánico del material utilizado.

Estudio geotécnico

Generalidades

El estudio geotécnico se realiza por parte de la empresa Laboratorio de Ensayos Técnicos.
Pol. Industrial Valdeconsejo
Calle Aneto, Parcela nº8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

Firmado Javier Prats Rivera (Ingeniero de Caminos) y por Octavio Plumed Parrilla (Ingeniero de Caminos)

Tipo de reconocimiento y datos estimados

Se realizan cinco sondeos mecánicos a rotación con obtención continua de testigo.

A efectos de cálculo de empujes y de anclajes, puede considerarse de forma conservadora el siguiente perfil del terreno:

Nivel I de relleno. Localizado superficialmente en los sondeos con una profundidad estimada de 0,50 (cota -0,50). Gravas heterométricas y cascotes englobados en matriz limoarenosa marrón. Por su baja compacidad en algunos puntos, reducida resistencia al corte y considerable deformabilidad, este nivel carece de interés desde el punto de vista geotécnico, debiendo ser rechazado como terreno para apoyar sobre ningún tipo de estructura o cimentación. Presión admisible = 0,50 kg/cm²

Nivel II de relleno. Bajo el nivel de relleno aparece otro nivel de relleno alcanzando un espesor aproximado de 4,40 m (cota -0,5 a -4,90). Está formado básicamente por cascotes y cantos englobados en abundante matriz limosa marrón u oscura (escombros). Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él. Presión admisible = 0,80 kg/cm²

Nivel III de recubrimiento cuaternario. Este suelo se encuentra a una profundidad de -4,90 m, es un suelo de una potencia considerable (cota -4,90 a -9,00). Esta formado de grava heterométrica y poligénica de matriz arenosa con fracción variable de finos. Presión admisible = 3,7 kg/cm²

Durante la ejecución del sondeo no se ha detectado la existencia de nivel freático en toda la profundidad reconocida; tampoco se encontraron indicios del mismo al extraer el tren de varillas del ensayo de penetración. Debe considerarse que el nivel freático en esta zona de la ciudad está directamente relacionado con el caudal del río Ebro y que en esta época se encuentra en periodo de estiaje y de aguas bajas.

En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Zaragoza presenta, según la norma NCSE-02 (parte general y edificación), una aceleración sísmica básica menor del 0,04 g, por lo que no será necesario aplicar la citada norma para el diseño de las cimentaciones de la estructura.

Parámetros geotécnicos estimados

Cota de cimentación	cota -9,00m
Estrato previsto para cimentar	Nivel de suelo granular grueso, gravas
Nivel freático	cota -10,50m
Tensión admisible considerada	n= 8,30 kg/cm ²
Peso específico del terreno	$\gamma_{sum}=2,1 \text{ g/cm}^3$
Ángulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi' = 38^\circ$

Comentario al estudio geotécnico

Teniendo en cuenta el perfil del terreno y las características geotécnicas asignables a cada uno de los niveles diferenciados, se llegan a las siguientes recomendaciones:

Teniendo en cuenta las características del terreno, de naturaleza heterogénea y la presencia de rellenos antrópicos irregularmente distribuidos, y la previsión de realizar un sótano, se llegan a las siguientes recomendaciones:

La cimentación recomendable es por losa, que será prácticamente compensada, apoyada sobre suelos de relleno, constituidos fundamentalmente por cantos y cascotes englobados en abundante matriz arcillosa, a una profundidad aproximada de 3,5 m. Bajo la losa deberá sustituirse un metro de suelo por bolos, con objeto de que prácticamente no queden rellenos antrópicos bajo la losa.

Al tratarse precisamente de rellenos, debe descartarse una cimentación por zapatas ya que pueden producirse importantes asentamientos diferenciales entre zapatas, no admisibles por la estructura. Además tampoco sería aconsejable una cimentación por pozos dado que las gravas más someras son poco compactas.

La presión admisible por hundimiento de la losa es de aproximadamente $2,0 \text{ Kg/cm}^2$, contando con el empotramiento de los muros, o de $1,5 \text{ Kg/cm}^2$ sin contar con dicho empotramiento.

Puesto que la losa no será totalmente compensada (la presión debida a las tierras extraídas no supera a la presión transmitida por el edificio), con un L_{ip} a cota de apoyo de la losa de aproximadamente $0,23 \text{ Kg/cm}^2$, a efectos de cálculo puede tomarse un módulo de deformación de 200 Kg/cm^2 , contando con un espesor deformable de 8 m (entre 3,5 y 11,5 m de profundidad), lo cual supone un asiento de 1,0 cm, y un coeficiente de balasto de $0,8 \text{ Kg/cm}^3$

Para que la losa sea totalmente segura debe cumplirse que la resultante de las cargas caiga dentro de una zona homotética con razón 1/2 del núcleo central con respecto al centro de gravedad de la superficie de apoyo.

Tipo de cimentación

Se proyecta una cimentación mediante una losa continua realizada in situ a alturas diferenciadas, unidas mediante un muro de hormigón armado que permite salvar el desnivel y contener el terreno.

La geometría de la planta y por tanto, de la losa de cimentación, se adaptan a la irregularidad de la parcela a intervenir así como a los patios colindantes.

Se proyectan losas 50 cm de altura, con una parrilla inferior de redondos de Ø20 mm cada 15 cm y una parrilla superior de redondos de Ø16 mm cada 15 cm, incluyendo un refuerzo adicional en el armado en las zonas sobre las que descansan los muros.

Acondicionamiento del terreno

Las operaciones de excavación necesarias para acomodar la topografía inicial del terreno a la requerida en el proyecto, así como las medidas que se tengan que llevar a cabo para asegurar la estabilidad del edificio existente, se llevaran a cabo según lo establecido en este DB. El informe geotécnico especifica junto a las características del terreno, las medidas a tomar en los taludes de excavación.

EHE: Instrucción de hormigón estructural

Estructura

Descripción del sistema estructural:

descritos en la memoria constructiva y en la documentación gráfica adjunta, sobre muros de carga y losa de cimentación.

Memoria de cálculo

El dimensionado de las secciones se realiza según la Teoría de los estados límites de la vigente EHE, artículo 8.

Deformaciones

- Lím flecha total: $L/250$
- Lím. flecha activa: $L/500$
- Máx. recomendada: 10 mm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de las flechas se considera la Inercia Equivalente I_e a partir de la Fórmula de Branson. Se considera el módulo de deformación E_c establecido en la EHE, art 39.1.

Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la instrucción vigente.

Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

- Norma Española EHE
- Documento Básico SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en el BD-SE-AE

Cargas verticales

Valores en servicio

Suelo planta baja

·	Peso propio estructura (PP)	
·	Peso propio forjado (PP)	
·	Pavimento y tabiquería (PP)	2 kN/m ²
·	Sobrecarga de uso C1 (SU)	3 kN/m ²

Cubierta

·	Peso propio estructura (PP)	4,7 kN/m ²
---	-----------------------------	-----------------------

Características de los materiales

Cuadro de especificaciones de los materiales

Hormigones	Árido		Consistencia	γ_c	f _{ck}	Ec	Cemento
	tipo	tam. máx.					
H. cimentación IHM-20/P/40/I	rodado	I-40	plástica (3-5 mm)	1,50	30 N/mm ²	28577,02 N/mm ²	I-CEM 32.5
H. cimentación IHA-25P/20I	rodado	I-40	plástica (3-5 mm)	1,50	30 N/mm ²	28577,02 N/mm ²	I-CEM 32.5
H. losas IHA-30P/20I	rodado	I-40	plástica (3-5 mm)	1,50	30 N/mm ²	28577,02 N/mm ²	I-CEM 32.5
H. muros IHA-30P/20I	rodado	I-40	plástica (3-5 mm)	1,50	30 N/mm ²	28577,02 N/mm ²	I-CEM 32.5

Aceros en barras	Recubrimiento nominal	Separadores distancia máxima	γ_c	f _{yk} resistencia cálculo
Cimentación B 500 S	25 mm	50Ø (> 100 cm)	1,15	434,78 N/mm ²
Losas B 500 S	25 mm	50Ø (> 100 cm)	1,15	434,78 N/mm ²
Muros B 500 S	25 mm	50Ø (> 100 cm)	1,15	434,78 N/mm ²

Armadura	Longitud anclaje L _b		Solape	
	posición I	posición II	a < 100Ø	a > 100Ø
B 500 S				
Redondos diámetro 8 mm	20 cm	29 cm	L _b · 1,4	L _b · 2
Redondos diámetro 10 mm	25 cm	36 cm	L _b · 1,4	L _b · 2
Redondos diámetro 12 mm	30 cm	43 cm	L _b · 1,4	L _b · 2
Redondos diámetro 16 mm	40 cm	57 cm	L _b · 1,4	L _b · 2

Las limitaciones de empalme y solape cumplirán las limitaciones especificadas en el artículo 69.5 de la norma EHE-08. Las dimensiones aquí descritas serán válidas para hormigones f_{ck} > 25 N/mm². Para hormigones f_{ck} > 39 N/mm² se reducirán de acuerdo al artículo antes mencionado. Las longitudes de solape se pueden reducir de acuerdo con el porcentaje de barras según tabla 69.5 EHE-08, a = distancia entre los empalmes más próximos.

DB SI: Seguridad en caso de Incendio

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 311, viernes 27 diciembre 2019)

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

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

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

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

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

SI 1: Propagación interior

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none">- Todo establecimiento debe constituir <i>sector de incendio</i> diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los <i>establecimientos</i> cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>.- Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites:<ul style="list-style-type: none">Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso.Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m².Zona de <i>uso Pública Concurrencia</i> cuya ocupación exceda de 500 personas.Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m².⁽²⁾Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>.- Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable.- No se establece límite de superficie para los <i>sectores de riesgo mínimo</i>.
Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none">- 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:<ul style="list-style-type: none">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>vestíbulos 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 B_{FL}-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 ye) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.- Las <i>cajas escénicas</i> deben constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado.

El presente proyecto, por tanto, constituye un único sector de incendios al no sobrepasar el máximo de 2500 m² de superficie construida.

La resistencia al fuego de los elementos de la envolvente del edificio será de EI 90, según la tabla 2.2 de esta Sección, al estar todas las plantas sobre rasante y a una altura menor de 15 m sobre ésta.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio^{(1) (2)}

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180

Locales de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta sección.

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		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
- Uso del local o zona	S = superficie construida V = volumen construido		
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 ≤ 200 m ³	200 < V ≤ 400 m ³	V > 400 m ³
- Almacén de residuos	5 < S ≤ 15 m ²	15 < S ≤ 30 m ²	S > 30 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 ≤ 30 kW	30 < P ≤ 50 kW	P > 50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20 < S ≤ 100 m ²	100 < S ≤ 200 m ²	S > 200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70 < P ≤ 200 kW	200 < P ≤ 600 kW	P > 600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco	En todo caso		
refrigerante halogenado	P ≤ 400 kW	P > 400 kW	

- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m ²	S>3 m ²		
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso			
- Centro de transformación				
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso			
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total	P≤2 520 kVA	2520<P<4000 kVA	P>4 000 kVA	
en cada transformador	P≤630 kVA	630<P≤1000 kVA	P>1 000 kVA	
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso			
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso			

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	EI2 45-C5	2 x EI2 30 -C5	2 x EI2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en el documento básico SI.

Según se deduce de las tablas de esta Sección, las salas de instalaciones y los locales con contadores generales de electricidad y cuadros de distribución constituyen locales de riesgo bajo. Por lo tanto, al igual que en el resto del edificio, la estructura portante tendrá una resistencia R 90, paredes y techos EI 90, no requerirán de vestíbulo de independencia, y estarán comunicados con el resto del edificio mediante puertas EI2 45-C5.

Espacios ocultos

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.

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.

Se dispone en estos casos 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, un dispositivo intumescente de obturación.

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

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

SI 2: Propagación exterior

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

Medianerías y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

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

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

En ambos casos los elementos de la fachada son superiores a EI 60, por lo que no es necesario realizar las comprobaciones.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta 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 el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

De igual modo que en el caso de medianerías y fachadas, las cubiertas poseen una resistencia al fuego superior a REI 60, por lo que cumplen con el articulado.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

SI 3: Evacuación de ocupantes

Exigencia básica

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

Cálculo de ocupación

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo de-be hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos de cálculo, los aseos y salas de mantenimiento e instalaciones no sumarán ocupación al cómputo de cada planta.

Recinto, planta	Uso previsto	Superficie útil (m ²)	Densidad de ocupaciónn (m ² /pers.)	Ocupación (pers.)
Planta Echegaray				
Auditorio	Púb. concurrencia	106	1 p./asiento	106
Antesala	Púb. concurrencia	49,60	2	25
Cabina técnica	Púb. concurrencia	9,65	40	1
Cabina técnica II	Púb. concurrencia	9,65	40	1
Planta Predicadores				
Vestíbulo general	Púb. concurrencia	101,75	2	51
Sala de lectura	Púb. concurrencia	285,75	2	143
Zona infantil / juvenil	Púb. concurrencia	100,85	2	51
Planta superior				
Zona internet	Púb. concurrencia	128,7	2	65
Taller	Púb. concurrencia	46,95	2	23
Sala de lectura	Púb. concurrencia	150,62	2	76

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En aquellas plantas que dispongan de una única salida de planta, la ocupación no debe exceder las 100 personas, y los recorridos de evacuación no deben superar los 25 metros, salvo en aquellos casos en los que la ocupación sea de hasta 25 personas y se disponga de salida directa a espacio exterior seguro. Además, la altura de evacuación descendente desde la planta considerada no debe exceder los 28 metros, o de 10 metros cuando la evacuación sea ascendente.

En aquellas plantas que dispongan de más de una salida de planta, la longitud de los recorridos de evacuación no debe exceder los 50 metros. Cuando haya dos recorridos alternativos, la longitud desde el origen de evacuación hasta la bifurcación no debe exceder los 25m.

Es importante tener en cuenta que una salida de planta no tiene por qué localizarse en la propia planta del origen de evacuación, siempre que se cumplan las longitudes de los recorridos arriba expuestas.

Por todo ello, se considera que el proyecto cumple con la normativa.

Dimensionado de los elementos de evacuación

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
<i>Residencial Vivienda</i>	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
<i>Administrativo, Docente,</i>	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
<i>Comercial, Pública Concu- rrencia</i>	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	

Recinto, planta	Uso previsto	Puertas	Pasos	Pasillos y rampas
P. Echegaray	Púb. concurrencia	$A \geq P/200 \geq 0,8$	$A \geq P/200 \geq 1$	$A \geq P/200 \geq 1$
P. Predicadores	Púb. concurrencia	$A \geq P/200 \geq 0,8$	$A \geq P/200 \geq 1$	$A \geq P/200 \geq 1$
P. Superior	Púb. concurrencia	$A \geq P/200 \geq 0,8$	$A \geq P/200 \geq 1$	$A \geq P/200 \geq 1$

Para las escaleras no protegidas para evacuación descendente, se deberá cumplir que $A \geq P/160$.

En el caso de las escaleras protegidas, la norma establece que $E \leq 3 S + 160 A_s$, donde E es la suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, S la superficie útil del recinto y A_s la anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio.

Protección de las escaleras

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección.

El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2

Es importante hacer notar que las escaleras protegidas computan como salida de planta.

Debido a que la altura de evacuación descendente supera los 10 metros para el uso Pública Concurrencia, se deberá disponer de escalera protegida.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

- Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.
- Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ± 10 mm.

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- 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.
- La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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 4 de esta Sección.
- Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.

- La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Control de humo de incendio

Se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad en:

- Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto.
- Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas
- Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado “0.3 Aplicaciones”) y UNE-EN 12101-6:2006.

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plazas con una aportación máxima de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.

- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

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.

Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

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

En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

Exigencia básica

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none">- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>.- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁴⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.

Pública concurrencia

Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁸⁾
Hidrantés exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽³⁾

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pe-ro en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Todas las instalaciones deberán cumplir las especificaciones recogidas en el Real Decreto 513/2017.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

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

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté 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, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

SI 5: Intervención de los bomberos

Exigencia básica

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir que la anchura mínima libre sea de 3,5 m, que la altura mínima libre sea de 4,5 m, y que el vial tenga una capacidad portante de 20 kN/m².

Entorno de los edificios

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos: que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.

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

No se aplica puesto que la totalidad del edificio se desarrolla en planta baja, con una altura de evacuación de 4,5m.

Accesibilidad por fachadas

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.

Dado que el proyecto no consta de huecos en fachadas exteriores, no se aplica este apartado.

SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Exigencia básica

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Resistencia al fuego de la estructura

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo- temperatura, se produce al final del mismo.

Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- Comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.
- Adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio.
- Mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

Elementos estructurales principales

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

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

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

Como ya se ha definido con anterioridad, todos los elementos del edificio cuentan con una resistencia al fuego superior a R 90. Por lo tanto, se considera que la resistencia de la estructura es suficiente.

DB SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 311, viernes 27 diciembre 2019)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización y Accesibilidad consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

3. El Documento Básico «DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad: Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Exigencia básica

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

Resbaladidad de los suelos

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

Zonas interiores secas con pendiente < 6%	Clase 1
Zonas interiores secas con pendiente \geq 6% y escaleras	Clase 2
Zonas interiores húmedas con pendiente < 6%	Clase 2
Zonas interiores húmedas con pendiente \geq 6%	Clase 3
Zonas exteriores, piscinas (profundidad <1,50) y duchas	Clase 3

Pavimentos en itinerarios accesibles

No contiene piezas ni elementos sueltos tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo.

Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.

Discontinuidad en el pavimento (excepto uso restringido o exteriores)

No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm

Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm.

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

Pendiente máxima del 25% para desniveles \leq 50 mm.

Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación. $\varnothing \leq 15$ mm

Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación. ≥ 800 mm

Nº de escalones mínimo en zonas de circulación.	3
En zonas de uso restringido	
En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda	1 ó 2
En los accesos y en las salidas de los edificios	
Itinerarios accesibles	Sin escalones

Desniveles

Protección de desniveles

Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída.

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

Altura de la barrera de protección:

Diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm
Resto de los casos	≥ 1100 mm
Altura de la barrera cuando los huecos de escaleras de anchura < 400 mm.	≥ 900 mm

Características constructivas de las barreras de protección

En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

Limitación de las aberturas al paso de una esfera (Edificios públicos $\varnothing \leq 150$ mm)

$$\varnothing \leq 100 \text{ mm}$$

Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación

$$\leq 50 \text{ mm}$$

No procede en el presente proyecto

Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido

Escalera de trazado lineal

Ancho del tramo ≥ 800 mm
Altura de la contrahuella ≤ 200 mm

Ancho de la huella ≥ 220 mm
Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos Siempre

Escalera de trazado curvo (ver DB-SUA 1.4)

Mesetas partidas con peldaños a 45°

Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico 4.1)

No procede en el presente proyecto

Escaleras de uso general: peldaños

Tramos rectos de escalera

Huella ≥ 280 mm
Contrahuella en tramos rectos o curvos $30 \geq H \leq 185$ mm

Se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)

No procede en el presente proyecto

Escalera con trazado curvo

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

No procede en el presente proyecto

Escaleras de evacuación ascendente

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical). Tendrán tabica y sin bocel.

No procede en el presente proyecto

Escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite Sin tabica y con bocel

No procede en el presente proyecto

Escaleras de uso general: tramos

Número mínimo de peldaños por tramo ≥ 3
Altura máxima a salvar por cada tramo (sin ascensor máximo 2,25m) $\leq 3,2$ m

En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella

Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ± 10 mm

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas

Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)

Residencial vivienda	1000 mm
Docente (infantil y primaria), pública concurrencia y comercial	$800 < X < 1100$
Sanitarios (recorridos con giros de 90o o mayores)	1400 mm
Sanitarios (otras zonas)	1200 mm
Casos restantes (1,00 con zona accesible)	$800 < X < 1000$

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

Escaleras de uso general: Mesetas

Entre tramos de una escalera con la misma dirección:

Anchura de las mesetas dispuestas \geq anchura escalera
Longitud de las mesetas (medida en su eje) ≥ 1.000 mm

Entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)

Anchura de las mesetas \geq ancho escalera
Longitud de las mesetas (medida en su eje) ≥ 1.000 mm

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Escaleras de uso general: Pasamanos

Pasamanos continuo

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

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

Pasamanos intermedios

Se dispondrán para ancho del tramo ≥ 4.000 mm
Separación de pasamanos intermedios ≤ 4.000 mm

En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.

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

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

Configuración del pasamanos

Será firme y fácil de asir -
Separación del paramento vertical ≥ 40 mm
El sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano -

Escaleras y rampas

Rampas (si es mayor del 4%)

Pendiente

Rampa estándar	$\leq 12\%$
Itinerarios accesibles	$l < 3\text{m}, p \leq 10\%$ $l < 6\text{ m}, p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$
Circulación de vehículos en garajes	$p \leq 16\%$
Pendiente transversal que sean itinerarios accesibles	$\leq 2\%$

Tramos

- Longitud del tramo:

Rampa estándar Itinerarios accesibles	$l \leq 15,00$
Ancho del tramo:	$l \leq 9,00\text{m}$
Ancho libre de obstáculos. Ancho útil se mide sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.	

- Itinerarios accesibles

Radio de curvatura de al menos 30 m
Ancho mínimo de 1,20 m
Dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo

Pasamanos

Pasamanos continuo, cuando salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%

Itinerarios accesibles

Cuando la pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados.

Bordes con zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura como mínimo

Cuando la longitud del tramo exceda 3 metros, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

Cuando la rampa esté prevista como itinerario accesible o usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primaria, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm.

Características del pasamanos

Sistemas de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir
Separación del paramento $d \geq$
40 mm

Pasillos escalonados de acceso a localidades y tribunas

Tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella.

Las huellas podrán tener dos dimensiones que se repitan en peldaños alternativos, con el fin de permitir el acceso a nivel a las filas de espectadores.

La anchura de los pasillos escalonados se determinará de acuerdo con las condiciones de evacuación que se establecen en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI

No procede en el presente proyecto

Limpieza de los acristalamientos exteriores

Limpieza desde el interior

Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm.

Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

Exigencia básica

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

Impacto

Con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido

La altura libre de paso en el resto de zonas será, como mínimo, 2200 mm

En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

Con elementos practicables

En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada en las condiciones de evacuación.

En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo.

Identificación de áreas con riesgo de impacto

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección

Norma: (UNE EN 12600:2003)

Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada > 12 m

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

Menor que 0,55 m

Duchas y bañeras

Partes vidriadas de puertas y cerramientos

No procede en le presente proyecto

Áreas con riesgo de impacto

En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30m a cada lado de esta;

En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas (excluye el interior de las viviendas)

Señalización:	Altura inferior	850<h<1100mm
	Altura superior	1500<h<1700mm

Travesaño situado a la altura inferior

Montantes separados a ≥ 600 mm

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización.

Atrapamiento

Puerta corredera de accionamiento manual $d \geq 200$ mm

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Aprisionamiento

En general

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

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

En general

Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados (general) $\leq 25 \text{ N}$

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

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

SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Exigencia básica

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

Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)

Zona			Iluminación mínima (lux)
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20
		Resto de zonas	20
	Para vehículos o mixtas		20
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100
		Resto de zonas	100
	Para vehículos o mixtas		50
Factor de uniformidad media			$f_u \geq 40\%$

Alumbrado de emergencia

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

Dotación

Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.

Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las zonas de refugio.

Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m² (incluido los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o zonas generales del edificio).

Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios.

Los locales de riesgo especial.

Los aseos generales de planta en edificios de uso público.

Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado.

Las señales de seguridad.

Los itinerarios accesibles.

Condiciones de las luminarias

Altura de colocación

$h \geq 2 \text{ m}$

Se dispondrá una luminaria en:

Cada puerta de salida

Señalando peligro potencial

Señalando emplazamiento de equipo de seguridad

Puertas existentes en los recorridos de evacuación

Escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa

En cualquier cambio de nivel

En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

Será fija

Dispondrá de fuente propia de energía

Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

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

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

Iluminación de las señales de seguridad

luminancia de cualquier área de color de seguridad $\geq 2 \text{ cd/m}^2$

Relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad $\leq 10:1$

Relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$ $\geq 5:1$ y $\leq 15:1$

Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación

$\geq 50\%$	5 s
100%	60 s

SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Exigencia básica

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

No procede

SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Exigencia básica

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

Piscinas

No procede

Pozos y depósitos

No procede

SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Exigencia básica

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

Vehículos en movimiento

No procede

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

Exigencia básica

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Acción del rayo

Procedimiento de verificación

Instalación de sistema de protección contra el rayo

N_e (frecuencia esperada de impactos) > N_a (riesgo admisible)	Si
N_e (frecuencia esperada de impactos) \leq N_a (riesgo admisible)	No

Determinación de N_e

N_g [nº impactos/año, km ²]	A_e [m ²]	C1	N_e $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
Densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en m ² , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno Situación del edificio	C1
		Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
3,00 (Zaragoza)	$A_e = 9.697$	Rodeado de edificios más bajos	0,75
		Aislado	1
		Aislado sobre una colina o promontorio	2

$N_e = 0,0145$

Determinación N_a

	C_2		C_3	C_4	C_5	N_a $N_a = 5,510$ $^3/C_2C_3C_4C_5$
	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera	Contenido inflamable	Pública concurrencia	Resto edificios
Estructura metálica	0,5	1	2			
Estructura de hormigón	1	1	2,5	3	3	1
Estructura de madera	2	2,5	3			

$N_a =$
0,00244

C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción

C_3 : Contenido del edificio

C_4 : Uso del edificio

C_5 : Necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio

Tipo de instalación exigido

N_a	N_e	$E=1-N_e/N_a$	Nivel de protección	$N_e > N_a$
0,00244	0,0145	0,83	$E \geq 0,98$	1
			$0,95 \leq E < 0,98$	2
			$0,80 \leq E < 0,95$	3
			$0 \leq E < 0,80$	4

Necesita la instalación de sistema de protección contra el rayo

SUA 9: Accesibilidad

Exigencia básica

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá de al menos un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio.

En conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Los edificios con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.

Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DBSI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Dotación de elementos accesibles

Plazas de aparcamiento accesibles

Todo edificio de uso Residencial Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.

Todo edificio con superficie construida que exceda de 100 m² y uso

- Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.
- Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.
- En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

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

En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados.

En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

Mobiliario fijo

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

Mecanismos

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

Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Características

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

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

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

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores.

- Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera.
- Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

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

DB HS: Salubridad

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 311, viernes 27 diciembre 2019)

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente»

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el termino salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las esorrentías.

HS 1: Protección frente a la humedad

Generalidades

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a muros y suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas). Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

Procedimiento de verificación

Cumplimiento de las condiciones de diseño de elementos constructivos, de dimensionado de tubos de drenaje, canaletas de recogida de agua y bombas de achique, y las condiciones de mantenimiento y conservación de los apartados 2, 3, 4, 5 y 6.

Diseño

Muros

Grado de impermeabilidad

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

La presencia de agua se considera baja, media o alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima, a la misma altura (o a menos de 2 metros) o 2 metros por debajo del nivel freático respectivamente.

A partir del estudio geotécnico de Zaragoza, podemos tomar la cota del nivel freático a una profundidad de 10,50 metros, por lo que, en nuestro caso al no realizar garaje ni plantas subterráneas, tomaremos una presencia baja de agua. De esta manera el grado de permeabilidad mínimo frente a penetración del agua y escorrentías, será de 1.

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

Condiciones de las soluciones constructivas

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 señaladas son 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

	Grado de impermeabilidad	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
		≤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.

Las condiciones de las soluciones constructivas que se tomaran vienen dadas a partir de un grado de impermeabilidad de 1.

Impermeabilización

I2. La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

I3. No es de aplicación puesto que no se proyectan muros de fabrica.

Drenaje y evacuación

D1. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lamina drenante, grava, una fabrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

D5. Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquella a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

· Condiciones de puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del muro con las fachadas

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

Encuentros del muro con las cubiertas enterradas

No se proyectan encuentros de este tipo

Encuentros del muro con las particiones interiores

No se proyectan encuentros de este tipo

Paso de conductos

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Esquinas y rincones

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Juntas

Para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

Suelos

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de este y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua (baja, media, alta) y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Teniendo la cota del nivel freático a una profundidad de 4 metros, en el caso de no realizar garaje ni plantas subterráneas, tomaremos una presencia baja de agua. De esta manera el grado de permeabilidad mínimo frente a penetración del agua y escorrentías, serán de 1 con una velocidad del agua menor o igual a 10⁻⁵ cm/s.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	Ks > 10 ⁻⁵ cm/s	Ks ≤ 10 ⁻⁵ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Condiciones de las soluciones constructivas

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.

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
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+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+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

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.

Las condiciones de las soluciones constructivas vienen dadas a partir de un grado de impermeabilidad 1 y del tipo de construcción que se lleve a cabo.

Constitución del suelo

C2. Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3. Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Drenaje y evacuación

D1. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En nuestro caso al utilizar como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del suelo con los muros

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores

No se proyectan encuentros de este tipo.

Fachadas

- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. En el caso de Zaragoza tendremos un grado de impermeabilidad mínimo de 2.

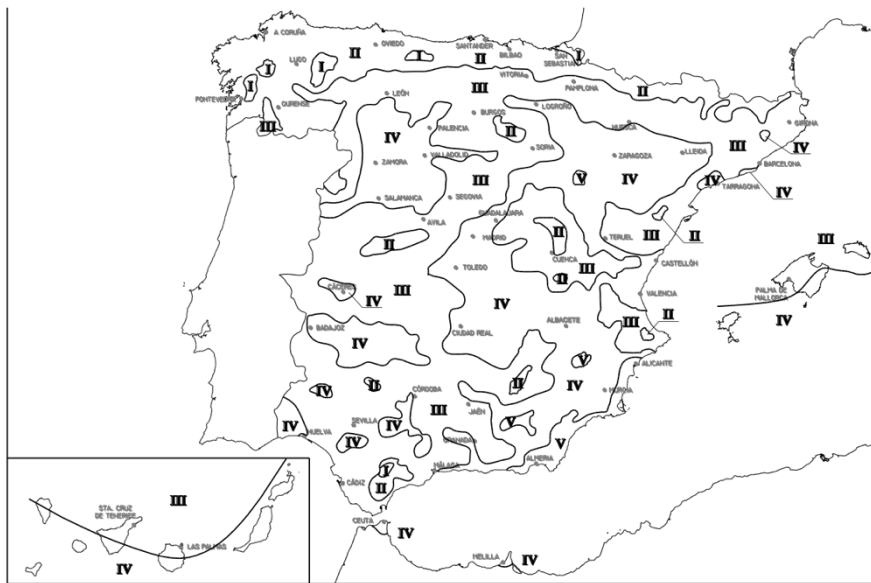


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

La zona pluviométrica de Zaragoza corresponderá con la zona IV.

El grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos.

En nuestro caso Zaragoza pertenece a la zona eólica B. El entorno será tipo IV (Zona urbana, industrial o forestal), por lo que será E1. La altura de los edificios será de 3,5m inferior a 15m por lo que el grado de exposición al viento será V3.



Figura 2.5 Zonas eólicas

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 – 100 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos opativos de condiciones.

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	R1+C1 ⁽¹⁾				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			

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

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente menores de 300 mm de lado, fijados al soporte suficiente para garantizar su estabilidad y adaptados a los movimientos del soporte.

· Condiciones de puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación

El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

Arranque de la fachada desde la cimentación

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la fachada con los forjados

No se proyectan encuentros de este tipo.

Encuentros de la fachada con los pilares

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

No se proyectan encuentros de este tipo.

Encuentros de la fachada con la carpintería

Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

Antepechos y remates superiores de las fachadas

Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada

No se proyectan encuentros de este tipo

Aleros y cornisas

No se proyectan encuentros de este tipo

Cubiertas

- Grado de impermeabilidad

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de los factores climáticos.

Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

- Condiciones de las soluciones constructivas

Se proyectan dos tipos de cubiertas, inclinadas y planas. Todas ellas disponen de los siguientes elementos:

En el caso de las cubiertas que son planas, se proyectan los correspondientes sistemas de formación de pendientes cuando su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento.

Un aislante térmico en el interior que cumple con las determinaciones de la sección HE1 de DB “Ahorro de Energía. En este caso se compone de dos capas de aislante térmico rígido e hidrófugo de XPS, una de 10 cm y otra de 5 cm.

Una capa separadora bajo la capa de impermeabilización mediante una lámina geotextil de tipo Delta Drein.

Una capa de impermeabilización que impida la filtración de agua en cualquiera de los puntos de la cubierta, facilitando la evacuación de aguas.

Un sistema de evacuación de aguas, que consta de canalones, sumideros y rebosaderos.

· Condiciones de los componentes

Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

De esta forma, en el caso de las cubiertas soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar, se proyecta una capa de hormigón de espesor mínimo 10 cm que forme la pendiente necesaria para la evacuación de aguas.

Aislante térmico

Tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas. Además, deberá ser compatible con la impermeabilización en caso de que estén en contacto y en caso de que se disponga por encima de ésta quedando expuesto al agua, deberá cumplir con las características necesarias para esta situación.

Así, se proyectan dos capas de aislante térmico rígido e hidrófugo de XPS, una de 10 cm y otra de 5 cm en el caso de las cubiertas inclinadas, y una única capa de 10 cm en las cubiertas planas. En todos los casos la lámina de impermeabilización queda por encima del aislamiento térmico y separada por una lámina geotextil del acabado de la cubierta.

Impermeabilización con materiales bituminosos

En el caso de las cubiertas con una pendiente mayor al 15%, deberán utilizarse sistemas fijados mecánicamente y aquellas cubiertas que presenten una pendiente comprendida entre el 5% y el 10% deberán utilizar sistemas adheridos.

En el caso de los sistemas no adheridos, deberán contar con una capa externa pesada que evite el desplazamiento de la lámina impermeabilizante por causas meteorológicas.

· Condiciones de los puntos singulares

Alero

La chapa plegada debe sobresalir 5 cm como mínimo del soporte que conforma el alero

Borde lateral

En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o de baberos protectores realizados in situ.

Limahoya

En las limahoyas se dispondrán elementos de protección prefabricados.

Cumbreras y limatesas

No se proyectan sistemas de este tipo

Canalones

Para la formación del canalón se dispondrán elementos de protección prefabricados y tendrá una pendiente hacia el desagüe del 1%. Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Dimensionado

Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

En el caso de Zaragoza, el grado de impermeabilidad para muros es de 1 y las pendientes mínima y máxima en el caso de muros será 3 y 14

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad⁽¹⁾	Pendiente mínima en ‰	Pendiente máxima en ‰	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm²/m
125	10
150	10
200	12
250	17

En nuestro caso, tendremos una superficie mínima de orificios de tubos de drenaje de 10 cm²/m, tanto bajo suelo como en el perímetro del muro.

Canales de recogida

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3. Serán en nuestro caso 5% y 14% las pendientes mínima y máxima de las canaletas respectivamente.

Tabla 3.3 Canaletas de recogida de agua filtrada

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Sumideros
1	5	14	1 cada 25 m ² de muro
2	5	14	1 cada 25 m ² de muro
3	8	14	1 cada 20 m ² de muro
4	8	14	1 cada 20 m ² de muro
5	12	14	1 cada 15 m ² de muro

Bombas de achique

El nivel freático no se encuentra en el estudio geotécnico que alcanza 9 metros, por lo que no se prevé la disposición de bombas de achique.

Productos de construcción

Características exigibles a los productos

Introducción

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante la absorción de agua por capilaridad [$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}0,5)$ ó $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$], la succión o tasa de absorción de agua inicial [$\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$], y la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (% ó g/cm^3).

Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$).

Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

- Estanquidad
- Resistencia a la penetración de raíces
- Envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua
- Resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$)
- Estabilidad dimensional (%)
- Envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$)
- Flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$)
- Resistencia a la carga estática (kg)
- Resistencia a la carga dinámica (mm)
- Alargamiento a la rotura (%)
- Resistencia a la tracción ($\text{N}/5\text{cm}$)

Aislante térmico

Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser no hidrófilo.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto
- Disponen de la documentación exigida
- Están caracterizados por las propiedades exigidas
- Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto.

Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

Muros: Por determinar

Suelos: Por determinar

Fachadas: Por determinar

Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

Mantenimiento y conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los <i>muros parcialmente estancos</i>	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la <i>impermeabilización interior</i>	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de <i>drenaje</i> y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el <i>drenaje</i>	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la <i>hoja principal</i>	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las <i>llagas</i> o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

HS2: Recogida y evacuación de residuos

No procede la justificación de dicho apartado.

HS3: Recogida y evacuación de residuos

No procede la justificación de dicho apartado.

HS5: Evacuación de aguas

Descripción general

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los edificios del ámbito de actuación dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Objeto: Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales. Drenaje, si es necesario, de aguas correspondientes a niveles freáticos.

Características alcantarillado: Red pública unitaria (pluviales + residuales). El proyecto no acomete a la red pública de alcantarillado, el agua recogida de la evacuación de aguas se trata mediante sistemas de filtrado naturales y se reutiliza para el riego de la parcela.

Capacidad de la red: Por determinar

Caracterización y Cuantificación de las exigencias

La instalación se utilizará únicamente para la evacuación de *aguas residuales* o *pluviales*. Las redes de tuberías se dispondrán a la vista o alojadas en patinillos registrables de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación.

Las tuberías de la red de evacuación tendrán el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Los diámetros serán los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

En el edificio contará con cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos. Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases.

Diseño

Características generales de la red de evacuación

Los colectores de los edificios desaguarán por gravedad y mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, a un sistema de reutilización del agua.

Se dispondrá de un sistema unitario de aguas pluviales y residuales. Ambas redes discurrirán a colectores enterrados hasta su salida a la red de saneamiento general.

Elementos de la red de evacuación

Cierres hidráulicos

- Material: PVC
- Sifones individuales: Propios de cada aparato
- Arquetas sifónicas: Situados en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.
- Características: Sus superficies no deben retener materias sólidas, autolimpiables con el paso del agua. No deben tener parte móviles que impidan su correcto funcionamiento.

Deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable. La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo.

Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.

Bajantes y canalones

- Materiales: Bajantes de PVC y canalones de chapa acero plegada
- Características: Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales. El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Colectores enterrados

- Material: PVC
- Características: Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Debe tener una pendiente del 1% como mínimo.

Válvulas antirretorno

- Características: Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

Ventilación

No se dispondrá de un subsistema de ventilación primaria puesto al situarse la totalidad de los aparatos sanitarios en planta baja no hay riesgo de desfonamiento de los aparatos. Si se dispondrán arquetas sifónicas con el fin de evitar la propagación de gases por medio de los aparatos sanitarios. La red de evacuación de aguas pluviales discurre vista y al exterior, por lo que tampoco se requiere de subsistema de ventilación.

Dimensionado

Aplicaremos un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, dimensionando la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto. Utilizaremos el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

Derivaciones individuales

Las unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1 DB HS 5, en función del uso.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	3,5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Número de unidades de desagüe existentes en el proyecto, diferenciando cada uno de los cuartos húmedos repartidos por el proyecto, y dimensionado el diámetro de las derivaciones individuales:

Aseos auditorio

- Inodoro con cisterna: 7 Aparatos - 35 UDs - Ø110
- Urinario: 5 Aparatos - 10 UDs - Ø50
- Lavabos: 6 Aparatos - 12 UDs - Ø50

Aseos sala de lectura

- Inodoro con cisterna: 4 Aparatos - 20 UDs - Ø110
- Lavabos: 4 Aparatos - 8 UDs - Ø50

Aseos zona infantil

- Inodoro con cisterna: 2 Aparatos - 10 UDs - Ø110
- Lavabos: 2 Aparatos - 4 UDs - Ø50

Ramales de colectores

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3 DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Colectores

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5 DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

A continuación se ha dimensionado el diámetro de los ramales colectores entre los aparatos y bajantes, el diámetro de las bajantes y el diámetro de los colectores horizontales para cada una de las redes independientes de cada cuarto húmedo, considerando todas las altura de planta.

Aseos auditorio - Ø110 Pendiente 1%

Aseos sala de lectura - Ø110 Pendiente 1%

Aseos zona infantil - Ø110 Pendiente 1%

Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

Sumideros

El número de sumideros proyectado debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.6 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150mm y pendientes máximas del 0,5%.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Canalones

El diámetro nominal de los canalones de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.7 DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Bajantes

El diámetro de las bajantes para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.8 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Colectores

El diámetro de los colectores para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.9 DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Quedan definidas y enumeradas a continuación cada una de las cubiertas indicando superficie, número de sumideros, y dimensiones de sus respectivos canalones, bajantes y colectores.

- Cubierta 1 - 300 m² - 4 sumideros - Canalón 250 mm a 0,5% - Bajante Ø100
- Cubierta 2 - 130 m² - 3 sumideros - Canalón 200 mm a 0,5% - Bajante Ø75
- Cubierta 3 - 100 m² - 2 sumideros - Canalón 200 mm a 0,5% - Bajante Ø63
- Cubierta 4, 5 y 6 - <100 m² - 2 sumideros - Canalón 150 mm a 0,5 % - Bajante Ø50 mm

Por unificar el sistema, todos los canalones se proyectan de 250 mm a 0,5%, las bajantes de Ø100 mm y colectores de Ø110 al 1% mm.

Las cubiertas inclinadas recogen las aguas pluviales en los extremos de menor altitud mediante los canalones de chapa galvanizada de las dimensiones calculadas y son transportadas a los colectores que acaban en las arquetas.

Dimensionado de los colectores de tipo mixto

Colectores de tipo mixto

El diámetro nominal de los colectores de tipo mixto se calculará de acuerdo con la tabla 4.9 DB HS 5, transformando las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumándose a las correspondientes de aguas pluviales. El diámetro se obtiene en función de su pendiente, de la superficie así obtenida, y para un régimen pluviométrico de 100mm/h.

Transformación de las unidades de desagüe:

Para UDs ≤ 250 Superficie equivalente: 90 m²

La resultante serán que los colectores deberán tener Ø160 mm.

Dimensionado de ventilación

Ventilación primaria

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

Accesorios

Arquetas

Las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta se obtienen de la tabla 4.13 DB HS 5, en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación

Depósito de los sistemas de bombeo y elevación

No se proyectas sistemas de este tipo.

Mantenimiento y conservación

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

DB HE: Ahorro de Energía

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 311, viernes 27 diciembre 2019)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía» consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

HE 0: Limitación del consumo energético

Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en edificios de nueva construcción, ampliaciones de edificios existentes, y edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.1 Caracterización de la exigencia

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

2.2 Cuantificación de la exigencia en edificios de nueva planta

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información:

- Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio: Zona C3 para Zaragoza.
- Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético.
- Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación)
- Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio.
- Rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio.
- Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados
- Para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables
- En caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable

Datos para el cálculo del consumo energético

Demanda energética y condiciones operacionales

El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se obtendrá considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1.

El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtendrá considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4.

El consumo energético del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3.

Factores de conversión de energía final a energía primaria

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético serán los publicados oficialmente

Sistemas de referencia

Las eficiencias de los sistemas de referencia serán:

Tecnología	Vector energético	Rendimiento nominal
Producción de calor y ACS	Gas natural	0,92 (PCS)
Producción de frío	Electricidad	2,60

Procedimientos de cálculo del consumo energético

Características de los procedimientos de cálculo del consumo energético

Cualquier procedimiento de cálculo considerará los siguientes aspectos:

- La demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración (procedimiento en la sección HE1).
- La demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria.
- En usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación.
- El dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación.
- El empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente.

- Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.
- La contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.

HE 1: Limitación de la demanda energético

Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en edificios de nueva construcción

Caracterización de la exigencia

Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio, y en el caso de las medianerías, entre unidades de uso de distintos edificios.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

Cuantificación de la exigencia

Condiciones de la envolvente térmica

La envolvente térmica del edificio, definida según los criterios del Anejo C, cumplirá las siguientes condiciones.

Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1.

El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto al residencial privado no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.c HE1.

Tabla 3.1.1.c - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m²K] para uso distinto del residencial privado

	Compacidad V/A [m ³ /m ²]	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos. Ampliaciones. Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A ≤ 1	0,96	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
	V/A ≥ 4	1,12	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59

Los valores límite de las compacidades intermedias ($1 < V/A < 4$) se obtienen por interpolación.

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_s, U_M)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_C)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U_{MD})	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%				5,7		

Dado que la compacidad del edificio es 2,27, el valor límite K_{lim} para uso distinto del residencial privado es de 0,72.

Control solar de la envolvente térmica

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o re-formas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar ($q_{sol};jul$) no superará el valor límite de 4 kWh/m².mes (en el caso de “otros usos”, según la tabla Tabla 3.1.2-HE1).

Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

La permeabilidad al aire (Q_{100}) de los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1.

Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica, $Q_{100,lim}$ [$m^3/h \cdot m^2$]

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,lim}$) [*]	≤ 27	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9

^{*} La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa, Q_{100} .

Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 ($\leq 27 m^3/h \cdot m^2$) y clase 3 ($\leq 9 m^3/h \cdot m^2$) de la UNE-EN 12207:2017.

La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

Limitación de descompensaciones

La transmitancia térmica de las particiones interiores no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas unidades de uso que delimiten.

Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, U_{lim} [W/m^2K]

Tipo de elemento	Zona climática de invierno						
	α	A	B	C	D	E	
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

Limitación de condensaciones en la envolvente térmica

En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. En ningún caso, la máxima condensación acu-mulada en cada periodo anual podrá superar la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Justificación de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de esta sección, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

- La definición de la localidad y de la zona climática de ubicación;
- La compacidad (V/A) del edificio o parte del edificio;
- El esquema geométrico de definición de la envolvente térmica;
- La caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica (cerramientos opacos, huecos y puentes térmicos), así como los valores límite de los parámetros que resulten aplicables;
- La caracterización geométrica, constructiva e higrotérmica de los elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones, así como los valores límite que les correspondan;
- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético;
- En edificios nuevos de uso residencial privado, la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa (n50);
- La verificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de condensaciones.

La caracterización de los cerramientos opacos incluirá:

- Las características geométricas y constructivas;
- Las condiciones de contorno (contacto con el aire, el terreno, o adiabático) y el espacio al que pertenecen;
- Los parámetros que describan adecuadamente sus prestaciones térmicas, pudiendo emplear una descripción simplificada mediante agregación de capas paralelas y homogéneas que presente un comportamiento térmico equivalente donde:

Las capas con masa térmica apreciable se caracterizan mediante su espesor, densidad, conductividad y calor específico y,

Las capas sin masa térmica significativa (cámaras de aire, membranas, etc.) se caracterizan por la resistencia total de la capa y su espesor.

La caracterización de los huecos incluirá:

- Las características geométricas y constructivas;
- El espacio al que pertenecen;

- La descripción y caracterización de las protecciones solares, sean fijas o móviles, y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos;
- La superficie y la transmitancia térmica del vidrio y del marco, así como la del conjunto del hueco;
- El factor solar del vidrio, salvo en el caso de puertas con superficie semitransparente inferior al 50%;
- La absorptividad de la cara exterior del marco;
- La permeabilidad al aire.

La caracterización de los puentes térmicos lineales incluirá:

- Su tipo, descripción y localización;
- La transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos;
- Su longitud;
- El sistema dimensional utilizado cuando no se empleen dimensiones interiores, o pueda dar lugar a dudas.
-

Dado que se adjunta la información requerida, se considera que el proyecto cumple con las exigencias de esta sección.

HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación

Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación en edificios de nueva construcción. Se excluyen, sin embargo, las instalaciones de alumbrado de emergencia.

Caracterización de la exigencia

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Cuantificación de la exigencia

Eficiencia energética de la instalación de iluminación

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

El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEEIl_{lim}) establecido en la tabla 3.1-HE3.

(4) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

(9) En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

Potencia instalada

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (P_{TOT} / S_{TOT}) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2-HE3.

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

Sistema de control y regulación

Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya:

- Un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, y
- Un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

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, o
- Un sistema de pulsador temporizado.

Sistemas de aprovechamiento de la luz natural

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural que regulen, automáticamente y de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de las luminarias situadas a menos de 5 metros de una ventana y de las situadas bajo un lucernario, cuando se cumpla la expresión $T (A_w / A) > 0,11$, siendo:

T el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno;
 A_w el área de acristalamiento de la ventana de la zona [m²];

A el área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m²], cuando se trate de zonas con cerramientos acristalados al exterior, o bien el área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [m²], cuando se trate de zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios.

Justificación de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

- Los valores, para las instalaciones de iluminación, de la potencia total instalada en los conjuntos de lámpara más equipo auxiliar (PTOT), la superficie total iluminada (STOT), y la potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (PTOT/STOT), así como los valores límite que sean de aplicación;
- Los valores, para cada zona iluminada, el factor de mantenimiento (Fm) previsto, la iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida, el índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado, los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas, el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo, las potencias de los conjuntos de lámpara y equipo auxiliar (P), la eficiencia de las lámparas utilizadas (en términos de lum/W), así como los valores límite que sean de aplicación a cada uno de ellos;
- El sistema de control y regulación que corresponda a cada zona iluminada.

Dado que se adjunta la información requerida, se considera que el proyecto cumple con las exigencias de esta sección.

HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Ámbito de aplicación

Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:

- Edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.
- Edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
- Ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que su-pongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- Climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

Según el Anexo F, para el cálculo de la demanda de referencia de ACS para edificios de uso distinto al residencial privado se consideran como aceptables los valores de la tabla c-Anexo F que recoge valores orientativos de la de-manda de ACS para usos distintos del residencial privado, a la temperatura de referencia de 60°C, que serán incrementados de acuerdo con las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.

Dado que ninguna de las opciones en la tabla se asimila al uso de biblioteca o pública concurrencia, y dado que se espera un uso muy limitado del agua caliente sanitaria para esta tipología, se considera que la demanda es inferior a 100 l/d y, por tanto, esta Sección no es de aplicación al proyecto.

HE 5 Generación mínima de energía eléctrica

Ámbito de aplicación

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

- Edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 3.000 m²;
- 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;

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo (si existe) y excluye las zonas exteriores comunes.

En aquellos edificios en los que por razones urbanísticas o arquitectónicas, o porque se trate de edificios protegidos oficialmente, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determina los elementos inalterables, no se pueda instalar toda la potencia exigida, se deberá justificar esta imposibilidad analizando las distintas alternativas y se adoptará la solución que más se aproxime a las condiciones de máxima producción.

Dado que el edificio no supera los 3.000 m² de superficie construida, se considera que esta Sección no es de aplicación al proyecto.

PLANOS

Arquitectura

A01	Plano Localización
A02	Plano Situación
A03	Planta Inferior
A04	Planta Principal
A05	Planta Superior
A06	Planta Cubierta
A07	Secciones 1
A08	Secciones 2
A09	Secciones 3
A10	Secciones 4
A11	Secciones 5
A12	Secciones
A13	Secciones 7
A14	Alzados

Estructura

E01	Planta Inferior
E02	Planta Principal
E03	Planta Superior
E04	Planta Cubierta
E05	Detalles

Construcción

C01	Planta Inferior - Cotas
C02	Planta Principal - Cotas
C03	Planta Superior - Cotas
C04	Planta Cubierta - Cotas
C05	Planta Inferior - Acabados
C06	Planta Principal - Acabados
C07	Planta Superior - Acabados
C08	Memoria de carpinterías - Ventanas 1
C09	Memoria de carpinterías - Ventanas 2
C10	Memoria de carpinterías - Ventanas 3
C11	Memoria de carpinterías - Puertas 1
C12	Memoria de carpinterías - Puertas 2
C13	Sección constructiva 1.1
C14	Sección constructiva 1.2
C15	Detalles 1
C16	Sección constructiva 2.1

C17	Sección constructiva 2.2
C18	Detalles 2
C19	Sección constructiva 3
C20	Detalles 3
C21	Sección constructiva 4
C22	Detalles 4

Instalaciones

I01	Planta Inferior - Incendios
I02	Planta Principal - Incendios
I03	Planta Superior - Incendios
I04	Planta Inferior - Fontanería
I05	Planta Principal - Fontanería
I06	Planta Superior - Fontanería
I07	Planta Inferior - Ventilación
I08	Planta Principal - Ventilación
I09	Planta Superior - Ventilación
I10	Planta Inferior - Saneamiento
I11	Planta Principal - Saneamiento
I12	Planta Superior - Saneamiento
I13	Planta Cubierta - Saneamiento
I14	Planta Inferior - Electricidad
I15	Planta Principal - Electricidad
I16	Planta Superior - Electricidad

PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de prescripciones técnicas generales

Disposiciones generales

Definición y alcance del pliego

El presente Pliego, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican y con los pliegos de licitación de los distintos agentes inter-vinientes, tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

Documentos que definen las obras

El presente Pliego, conjuntamente con los Planos, la Memoria, los distintos anexos y las Mediciones y Presupuesto, forma parte del Proyecto de Ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos junto con la Memoria, los anexos, las Mediciones y el Presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el Pliego y el resto de la documentación del Proyecto, se estará a lo que disponga al respecto la Dirección Facultativa. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

Disposiciones facultativas y económicas

Delimitación general de funciones técnicas

El arquitecto director de obra

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al arquitecto director de obra:

- Verificar el replanteo y comprobar la adecuación de la cimentación y de las estructuras proyectadas a las características geotécnicas del suelo.
- Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (junto con el aparejador o arquitecto técnico director de ejecución de obra), así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Asesorar a la Propiedad en el acto de la recepción de la obra.

El director de ejecución de la obra

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico en su condición de Director de Ejecución de la obra:

- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar

las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al arquitecto director de obra.

- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (este último junto con el arquitecto director de obra), así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.
- Comprobar las instalaciones provisionales y medios auxiliares, controlando su correcta ejecución.

El constructor

Corresponde al Constructor:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al Proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

- Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con la Propiedad y demás intervinientes el acta de recepción.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros, que resulten preceptivos, durante la obra.

Obligaciones y derechos del Constructor o Contratista

Observancia de estas condiciones

Las presentes condiciones serán de obligada observación por el Contratista, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas.

Normativa vigente

El Contratista se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vi-gentes, así como a las que se dicten antes y durante la ejecución de las obras.

Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.

Plan de seguridad y salud

El Constructor, a la vista del Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en obra de Seguridad y Salud.

Oficina en la obra

El Constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la Dirección Facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptivos, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.

- El Plan de Seguridad y Salud.
- El Libro de Incidencias.
- La normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- La documentación de los seguros

Representación del constructor

El constructor viene obligado a comunicar a la Dirección Facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en la Ley de Ordenación de la Edificación.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el Proyecto.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Presencia del constructor en la obra

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Dudas de interpretación

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa.

Datos a tener en cuenta por el constructor

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el Proyecto: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte del Contratista que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

Conceptos no reflejados en parte de la documentación

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la Dirección Facultativa.

Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente de-terminado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Constructor, estando este obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, crea oportuno hacer el Constructor habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Requerimiento de aclaraciones por parte del constructor

El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Reclamación contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de tipo técnico del Arquitecto, del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Libro de órdenes y asistencias

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el Libro de Ordenes, y Asistencias, en el que se reflejarán las visitas realizadas por la Dirección Facultativa, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización del Proyecto.

El Arquitecto director de la obra, el Aparejador o Arquitecto Técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el Proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al Contratista respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo cuando el Contratista no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el Libro de Ordenes.

Recusación por el constructor de la dirección facultativa

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo correspondiente (que figura anteriormente) del presente Pliego, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Faltas del personal

El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Subcontrataciones por parte del constructor

El Constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros Contratistas e industriales, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

Desperfectos a colindantes

Si el Constructor causase algún defecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

Recepción de las obras

Recepción de la obra

Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Plazo de garantía

El plazo de las garantías establecidas por la Ley de Ordenación de la Edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el Acta de Recepción de la obra o cuando se entienda ésta tácitamente producida (Art. 6 de la LOE). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Autorizaciones de uso

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el Constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran.

Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del Constructor.

Planos de las instalaciones

El Constructor, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará previa o simultáneamente a la finalización de la obra los datos de todas las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado las instalaciones.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallen, el Contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

Tras la recepción de la obra sin objeciones, o una vez que estas hayan sido subsanadas, el Constructor quedará relevado de toda responsabilidad, salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción, de los cuales responderá, en su caso, en el plazo de tiempo que marcan las leyes.

Se cumplimentarán todas las normas de las diferentes Consejerías y demás organismos, que sean de aplicación.

De los trabajos, los materiales y los medios auxiliares

Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

Replanteo

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el Contratista al replanteo de las obras en presencia de la Dirección Facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán la Dirección Facultativa y el Contratista. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo estipulado, desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista contar con la autorización expresa del Arquitecto y dar cuenta al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con cinco días de antelación.

Orden de los trabajos

En general la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Facilidades para subcontratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

Obras de carácter urgente

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección Facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Constructor no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiera proporcionado.

Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico

al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en artículos precedentes.

Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Arquitecto; otro al Aparejador o Arquitecto Técnico; y el tercero al Constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

Trabajos defectuosos

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Disposiciones Técnicas, Generales y Particulares del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución, erradas maniobras o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

Accidentes

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y leyes sobre la materia.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones perpetuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

Vicios ocultos

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier

tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

De los materiales y de los aparatos. Su procedencia

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas particulares preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa

Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la Dirección Facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse en la citada obra; para lo cual el Contratista proporcionará al menos dos muestras de cada material, para su examen, a la Dirección Facultativa, quien se reserva el derecho de rechazar aquellos que, a su juicio, no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis, para su posterior comparación y contraste.

Ensayos y análisis

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego.

El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

Materiales no utilizables

Se estará en todo a lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de obra.

Materiales y aparatos defectuosos

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias propias o del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Limpieza de las obras

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Obras sin prescripciones

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

Mediciones y valoraciones

La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, metros lineales, cuadrados, o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el Constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el Proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de este aprobadas por la Dirección

Facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el Director Facultativo.

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior se descontará del presupuesto.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El Constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas.

En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

Zaragoza, Noviembre de 2020
Los Técnicos autores del Proyecto

Diego Catena Nieto, José Antonio Alfaro Lera, Jesús Manuel Leache Resano

Pliego de prescripciones técnicas particulares

C. CIMENTACIÓN

UNIDAD DE OBRA CSL010: LOSA DE CIMENTACIÓN.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSL. Cimentaciones superficiales: Losas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se dejará la superficie de hormigón preparada para la realización de juntas de retracción y se protegerá la superficie acabada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Residuos generados

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	4,345	2,069
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	7,980	5,320
Residuos generados:		12,325	7,389

UNIDAD DE OBRA CSL020: SISTEMA DE ENCOFRADO PARA LOSA DE CIMENTACIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

DEL CONTRATISTA.

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Residuos generados

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,289	0,138

E. ESTRUCTURA

UNIDAD DE OBRA RSB060: RECRECIDO ALIGERADO CON ENCOFRADO NO RECUPERABLE, SISTEMA "CÁVITI".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Recrecido aligerado de hormigón armado de 5+5 cm de espesor, sobre encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-5 "CÁVITI", de 580x400x50 mm, color negro, realizado con hormigón HA-40/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados en capa de compresión de 5 cm de espesor; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia y planeidad de la base de apoyo.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra. La puesta en obra del sistema sólo podrá ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por el fabricante y bajo su control técnico, siguiendo en todo momento las especificaciones incluidas en su correspondiente DAU.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de las piezas. Colocación y montaje de las piezas. Realización de los orificios de paso de instalaciones. Colocación de los elementos para paso de instalaciones. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La ventilación de la cámara será correcta. El recrecido será monolítico y realizará correctamente la transmisión de cargas. La superficie será uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.

Residuos generados

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,113	0,054
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,379	0,253
Residuos generados:		0,492	0,306
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,072	0,096
17 02 03	Plástico.	0,021	0,035
Envases:		0,093	0,131
Total residuos:		0,585	0,437

UNIDAD DE OBRA EHM016: SISTEMA DE ENCOFRADO PARA MURO DE HORMIGÓN ARQUITECTÓNICO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado visto con textura y relieve, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, con lámina plástica desechable imitación madera, de 0,8 mm de espesor, incorporada a la cara interior del encofrado, para formación de muro de hormigón arquitectónico, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana. Incluso pasamuros para paso de los tensores, berenjenos, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; cola líquida para fijación de la lámina y cinta de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

DEL CONTRATISTA.

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Colocación de la lámina sobre el encofrado. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².

Residuos generados

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,224	0,107
17 02 03	Plástico.	1,140	1,900
Residuos generados:		1,364	2,007

UNIDAD DE OBRA EHM015: MURO DE HORMIGÓN ARQUITECTÓNICO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de hormigón armado arquitectónico 2C, de hasta 3 m de altura, de 30 cm de espesor medio, superficie plana, realizado con hormigón HA-30/AC-E2/12/IIa, Agilia Arquitectónico "LAFARGEHOLCIM", fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado visto con textura y relieve, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, con lámina plástica desechable imitación madera, de 0,8 mm de espesor, incorporada a la cara interior del encofrado. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y cola líquida para fijación de la lámina y cinta de juntas, berenjenos y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

No podrá comenzar la ejecución del muro sin haber realizado las muestras previas para la elección de la textura y el color del acabado superficial del hormigón, de 1 m² de superficie aproximada, y haber obtenido autorización por escrito del director de la ejecución de la obra. Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de la lámina sobre el encofrado. Vertido del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.

Residuos generados

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	3,974	1,892
17 02 03	Plástico.	7,600	12,667
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	6,604	4,403
Residuos generados:		18,178	18,962
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,683	0,911
Envases:		0,683	0,911
Total residuos:		18,861	19,872

UNIDAD DE OBRA EHA010: LOSA POSTESADA CON TENDONES ADHERENTES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Losa postesada horizontal con tendones adherentes, con altura libre de planta de hasta 4 m, canto 24 cm, realizada con hormigón HP-35/B/20/IIa fabricado en central, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de mesas de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de mesa de encofrado y accesorios de montaje, amortizable en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado para forjado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La losa será monolítica y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares ni el acero para pretensar.

Residuos generados

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 02 01	Madera.	0,702	0,638
17 04 05	Hierro y acero.	1,107	0,527
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,002	0,001
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,822	1,215
Residuos generados:		3,633	2,381
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,216	0,288
Envases:		0,216	0,288
Total residuos:		3,849	2,66

UNIDAD DE OBRA EPF010: LOSA DE PLACAS ALVEOLARES PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PRETENSADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Losa de 25 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 25 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 22 kN-m/m, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga; relleno de juntas entre placas alveolares y zonas de enlace con apoyos, realizados con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m². Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m², para el apoyo de las placas en los huecos del forjado y alambre de atar.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobarán las condiciones de los elementos de apoyo de las placas alveolares en función de su naturaleza y se tendrá especial cuidado en su replanteo.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la geometría de la planta. Montaje de las placas alveolares mediante grúa. Enlace de la losa con sus apoyos. Cortes, cajeados, taladros y huecos. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los apoyos ni los pilares.

Residuos generados

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	15,599	10,399
17 04 05	Hierro y acero.	0,159	0,076
Residuos generados:		15,758	10,475
17 02 03	Plástico.	0,251	0,418
17 02 01	Madera.	3,069	2,790
Envases:		3,320	3,208
Total residuos:		19,078	13,683

UNIDAD DE OBRA EHL010: LOSA MACIZA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Losa maciza de hormigón armado, inclinada, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 24 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 21 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La losa será monolítica y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.

Residuos generados

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 02 01	Madera.	0,702	0,638
17 04 05	Hierro y acero.	1,071	0,510
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,002	0,001
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,915	1,277
Residuos generados:		3,690	2,426
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,216	0,288
Envases:		0,216	0,288
Total residuos:		3,906	2,714

MEDICIONES

C. Cimentaciones

Código	Ud.	Denominación	Importe	
CSL010	m ³	<i>Losa de cimentación.</i>		
		Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.		
		Nivel	195,86	
		Predicadores		
		Nivel Echegaray	712,83	908,69
CSL020	m ²	<i>Sistema de encofrado para losa de cimentación.</i>		
		Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
		Nivel	75,65	
		Predicadores		
		Nivel Echegaray	32,42	108,12

E. Estructura

Código	Ud.	Denominación	Importe	
EHI020	m ²	<i>Forjado sanitario ventilado, sistema "CÁVITI".</i>		
		Forjado sanitario de hormigón armado de 50+5 cm de canto total, sobre encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-50 "CÁVITI", realizado con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de zunchos y vigas de cimentación, cuantía 3 kg/m ² , y malla electrosoldada ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza. Incluso zunchos perimetrales de planta conformados con sistema de encofrado recuperable de tableros de madera. El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.		
Nivel			195,86	
Predicadores				
Nivel Echegaray			712,83	908,69
EHM016	m ²	<i>Sistema de encofrado para muro de hormigón arquitectónico.</i>		
		Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado visto con textura y relieve, realizado con paneles fenólicos peri, amortizables en 150 usos, con tablas de madera de pino cepilladas, de 7 cm de espesor colocadas a matajunta, incorporadas a la cara interior del encofrado, para formación de muro de hormigón arquitectónico, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana. Incluso pasamuros para paso de los tensores, berenjenos, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; cola líquida para fijación de la lámina y cinta de juntas.		
			3.284,86	3.284,86
EHM015	m ³	<i>Muro de hormigón arquitectónico.</i>		
		Muro de hormigón armado arquitectónico 2C, de hasta 3 m de altura, de 30 cm de espesor medio, superficie plana, realizado con hormigón HA-30/AC-E2/12/IIa, Agilia Arquitectónico "LAFARGEHOLCIM", fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ , ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado visto con textura y relieve, realizado con paneles fenólicos peri, amortizables en 150 usos, con tablas demadera, de 7 cm de ancho, incorporada a la cara interior del encofrado. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y cola líquida para fijación de la lámina y cinta de juntas, berenjenos y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.		
			628,32	628,32

HA010	m ²	<i>Losa postesada con tendones adherentes.</i>		
		<p>Losa postesada horizontal con tendones adherentes, con altura libre de planta de hasta 4 m, canto 24 cm, realizada con hormigón HP-35/B/20/IIa fabricado en central, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de mesas de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de mesa de encofrado y accesorios de montaje, amortizable en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares ni el acero para pretensar.</p>		
			265,99	265,99
EPF010	m ²	<i>Losa de placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado.</i>		
		<p>Losa de 25 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 25 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 22 kN-m/m, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga; relleno de juntas entre placas alveolares y zonas de enlace con apoyos, realizados con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m². Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m², para el apoyo de las placas en los huecos del forjado y alambre de atar. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los apoyos ni los pilares.</p>		
			848,85	848,85
EHL010	m ²	<i>Tabique móvil acústico.</i>		
		<p>Losa maciza de hormigón armado, inclinada, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 25 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 21 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p>		
			766,51	766,51

PRESUPUESTO

Cuadro de precios N° 1

C. Cimentaciones

Código	Ud.	Denominación	Importe
CSL010	m ³	<p><i>Losa de cimentación.</i></p> <p>Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p>	€ 176,06
CSL020	m ²	<p><i>Sistema de encofrado para losa de cimentación.</i></p> <p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p>	€ 17,74

E. Estructura

Código	Ud.	Denominación	Importe
EHI020	m ²	<p><i>Forjado sanitario ventilado, sistema "CÁVITI".</i></p> <p>Forjado sanitario de hormigón armado de 50+5 cm de canto total, sobre encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-50 "CÁVITI", realizado con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de zunchos y vigas de cimentación, cuantía 3 kg/m², y malla electrosoldada ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza. Incluso zunchos perimetrales de planta conformados con sistema de encofrado recuperable de tableros de madera. El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.</p>	€ 34,95

Código	Ud.	Denominación	Importe
EHM016	m ²	<p><i>Sistema de encofrado para muro de hormigón arquitectónico.</i></p> <p>Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado visto con textura y relieve, realizado con paneles fenólicos peri, amortizables en 150 usos, con tablas de madera de pino cepilladas, de 7 cm de espesor colocadas a matajunta, incorporadas a la cara interior del encofrado, para formación de muro de hormigón arquitectónico, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana. Incluso pasamuros para paso de los tensores, berenjenos, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; cola líquida para fijación de la lámina y cinta de juntas.</p>	
EHM015	m ³	<p><i>Muro de hormigón arquitectónico.</i></p> <p>Muro de hormigón armado arquitectónico 2C, de hasta 3 m de altura, de 30 cm de espesor medio, superficie plana, realizado con hormigón HA-30/AC-E2/12/IIa, Agilia Arquitectónico "LAFARGEHOLCIM", fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado visto con textura y relieve, realizado con paneles fenólicos peri, amortizables en 150 usos, con tablas de madera, de 7 cm de ancho, incorporada a la cara interior del encofrado. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y cola líquida para fijación de la lámina y cinta de juntas, berenjenos y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.</p>	€ 43,39
EHA010	m ²	<p><i>Losa postensada con tendones adherentes.</i></p> <p>Losa postensada horizontal con tendones adherentes, con altura libre de planta de hasta 4 m, canto 24 cm, realizada con hormigón HP-35/B/20/IIa fabricado en central, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de mesas de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de mesa de encofrado y accesorios de montaje, amortizable en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares ni el acero para pretensar.</p>	€ 462,44
			€ 78,12

Código	Ud.	Denominación	Importe
EPF010	m ²	<p><i>Losa de placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado.</i></p> <p>Losa de 25 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 25 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 22 kN·m/m, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga; relleno de juntas entre placas alveolares y zonas de enlace con apoyos, realizados con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m². Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m², para el apoyo de las placas en los huecos del forjado y alambre de atar. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los apoyos ni los pilares.</p>	€ 74,93
EHL010	m ²	<p><i>Losa maciza</i></p> <p>Losa maciza de hormigón armado, inclinada, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 25 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 21 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p>	€ 79,94

Cuadro de precios N°2

C. Cimentaciones

CSL010 m³ *Losa de cimentación.*

Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt07aco020a	Ud.	Separador homologado para cimentaciones.	5,000	0,13	0,65
mt07aco010g	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	86,700	0,62	53,75
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,425	1,10	0,47
mt10haf010nga	m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,050	76,8	80,72
				8	
			Subtotal materiales:		135,59
2		Equipo y maquinaria			
mq06vib020	h	Regla vibrante de 3 m.	0,333	4,67	1,56
mq06bhe010	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	0,042	170,00	7,14
			Subtotal equipo y maquinaria:		8,70
3		Mano de obra			
mo043	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,544	19,6	10,70
				7	
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,816	18,6	15,20
				3	
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,009	19,6	0,18
				7	
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,120	18,6	2,24
				3	
			Subtotal mano de obra:		28,32
4		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	172,61	3,45
Coste de mantenimiento decenal: 5,28€ en los primeros 10 años.				Costes	176,06
				directos (1+2+3+4):	

CSL020 m² *Sistema de encofrado para losa de cimentación.*

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio		
				unitario	Importe	
1		Materiales				
mt08eme040	m ²	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	0,005	52,00	0,26	
mt50spa052b	m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	0,020	5,27	0,11	
mt50spa081a	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,013	16,04	0,21	
mt08eme051a	m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,500	0,29	0,15	
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,050	1,10	0,06	
mt08var060	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040	7,00	0,28	
mt08dba010d	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030	2,19	0,07	
				Subtotal materiales:	1,14	
2		Mano de obra				
mo044	h	Oficial 1ª encofrador.	0,400	19,67	7,87	
mo091	h	Ayudante encofrador.	0,450	18,63	8,38	
				Subtotal mano de obra:	16,25	
3		Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	2,000	17,39	0,35	
				Costes directos (1+2+3):	17,74	

E. Estructura

Código Ud. Denominación **Importe**

EHI020 m² Forjado sanitario ventilado, sistema "CÁVITI".

Forjado sanitario de hormigón armado de 50+5 cm de canto total, sobre encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-5 "CÁVITI", realizado con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de zunchos y vigas de cimentación, cuantía 3 kg/m², y malla electrosoldada ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza. Incluso zunchos perimetrales de planta conformados con sistema de encofrado recuperable de tableros de madera. El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt07cav010aa	m ²	Encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-5 "CÁVITI", de 580x400x50 mm, color negro, para soleras ventiladas.	1,050	6,68	7,01
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,005	1,10	0,01
mt07ame010a	m ²	Malla electrosoldada ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,100	2,65	2,92
mt10haf010nMa	m ³	Hormigón HA-40/B/12/IIa, fabricado en central.	0,055	102,45	5,63
mt07aco020o	Ud	Separador homologado para malla electrosoldada.	1,000	0,08	0,08
Subtotal materiales:					15,65
2 Equipo y maquinaria					
mq06vib020	h	Regla vibrante de 3 m.	0,082	4,67	0,38
Subtotal equipo y maquinaria:					0,38
3 Mano de obra					
mo020	h	Oficial 1ª construcción.	0,021	18,89	0,40
mo077	h	Ayudante construcción.	0,059	17,90	1,06
mo043	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,023	19,67	0,45
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,023	18,63	0,43
Subtotal mano de obra:					2,34
4 Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	2,000	18,37	0,37
Coste de mantenimiento decenal: 1,50€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4):		18,74

Código Ud. Denominación **Importe**

EHM016 m² *Sistema de encofrado para muro de hormigón arquitectónico.*

Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado visto con textura y relieve, realizado con paneles fenólicos peri, amortizables en 150 usos, con tablas de madera de pino cepilladas, de 7 cm de espesor colocadas a matajunta, incorporadas a la cara interior del encofrado, para formación de muro de hormigón arquitectónico, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana. Incluso pasamuros para paso de los tensores, berenjenos, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; cola líquida para fijación de la lámina y cinta de juntas.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt08eme070b	m ²	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 6 m de altura.	0,007	200,00	1,40
mt08eme075l	Ud.	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de entre 3 y 6 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	0,007	257,95	1,81
mt08lhv010jE	m ²	Lámina plástica desechable imitación madera, de 0,8 mm de espesor, incorporada a la cara interior del encofrado, para obtener una superficie de hormigón con acabado visto, en relieve.	1,000	13,58	13,58
mt08lhv020a	l	Cola líquida.	0,070	10,04	0,70
mt08lhv030a	m	Cinta de juntas.	1,100	0,61	0,67
mt08var204	Ud.	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	0,100	0,93	0,09
mt08var040a	Ud.	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud.	0,500	0,35	0,18
Subtotal materiales:					18,43
2 Mano de obra					
mo044	h	Oficial 1ª encofrador.	0,607	19,67	11,94
mo091	h	Ayudante encofrador.	0,653	18,63	12,17
Subtotal mano de obra:					24,11
3 Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	2,000	42,54	0,85
Costes directos (1+2+3):					43,39

Código Ud. Denominación **Importe**

EHM015 m³ *Muro de hormigón arquitectónico.*

Muro de hormigón armado arquitectónico 2C, de hasta 3 m de altura, de 30 cm de espesor medio, superficie plana, realizado con hormigón HA-30/AC-E2/12/IIa, Agilia Arquitectónico "LAFARGEHOLCIM", fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado visto con textura y relieve, realizado con paneles fenólicos peri, amortizables en 150 usos, con tablas de madera, de 7 cm de ancho, incorporada a la cara interior del encofrado. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y cola líquida para fijación de la lámina y cinta de juntas, berenjenos y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1	Materiales				
mt08eme070a	m ²	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	0,044	200,00	8,80
mt08eme075j	Ud	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	0,044	275,00	12,10
mt08lhv010jE	m ²	Lámina plástica desechable imitación madera, de 0,8 mm de espesor, incorporada a la cara interior del encofrado, para obtener una superficie de hormigón con acabado visto, en relieve.	6,667	13,58	90,54
mt08lhv020a	l	Cola líquida.	0,467	10,04	4,69
mt08lhv030a	m	Cinta de juntas.	7,333	0,61	4,47
mt08var204	Ud	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	0,667	0,93	0,62
mt08var040a	Ud	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud.	3,333	0,35	1,17
mt07aco020d	Ud	Separador homologado para muros.	8,000	0,06	0,48
mt07aco010g	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	51,000	0,62	31,62
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,650	1,10	0,72
mt10hal030ne	m ³	Hormigón HA-30/AC-E2/12/IIa, Agilia Arquitectónico "LAFARGEHOLCIM", fabricado en central.	1,050	124,00	130,20
mt08cur010a	l	Agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros, con acabado visto.	1,000	3,23	3,23
Subtotal materiales:					288,64

2		Mano de obra			
mo044	h	Oficial 1ª encofrador.	2,746	19,67	54,01
mo091	h	Ayudante encofrador.	3,079	18,63	57,36
mo043	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,440	19,67	8,65
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,560	18,63	10,43
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,272	19,67	5,35
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1,096	18,63	20,42
			Subtotal mano de obra:		156,22
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	444,86	8,90
Coste de mantenimiento decenal: 18,15€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		453,76

EHA010 m² *Losa postesada con tendones adherentes.*

Losa postesada horizontal con tendones adherentes, con altura libre de planta de hasta 4 m, canto 24 cm, realizada con hormigón HP-35/B/20/IIa fabricado en central, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de mesas de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de mesa de encofrado y accesorios de montaje, amortizable en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares ni el acero para pretensar.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt08eft030a	m ²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	0,044	37,50	1,65
mt08efl020	m ²	Vigas principales y vigas secundarias de madera, para formación de mesa de encofrado, incluso accesorios de montaje.	0,007	185,00	1,30
mt50spa081c	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 4 m de altura.	0,027	22,06	0,60
mt08cim030b	m ³	Madera de pino.	0,003	238,16	0,71
mt08var060	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040	7,00	0,28
mt08dba010d	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030	2,19	0,07
mt07aco020i	Ud	Separador homologado para losas macizas.	3,000	0,08	0,24

mt07aco010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	22,000	0,81	17,82
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,264	1,10	0,29
mt10hes010nwa	m ³	Hormigón HP-35/B/20/IIa, fabricado en central.	0,252	90,21	22,73
mt08cur020a	l	Agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.	0,150	1,56	0,23
			Subtotal materiales:		45,92
2	Equipo y maquinaria				
mq07ple030a	h	Carro con elevador, para desplazamiento y elevación de mesa de encofrado, de 10 m de altura máxima de trabajo.	0,040	25,00	1,00
			Subtotal equipo y maquinaria:		1,00
3	Mano de obra				
mo044	h	Oficial 1ª encofrador.	0,400	19,67	7,87
mo091	h	Ayudante encofrador.	0,400	18,63	7,45
mo043	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,264	19,67	5,19
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,220	18,63	4,10
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,053	19,67	1,04
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,216	18,63	4,02
			Subtotal mano de obra:		29,67
4	Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	2,000	76,59	1,53
Coste de mantenimiento decenal: 3,91€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4):		78,12

Código	Ud.	Denominación	Importe
EPF010	m ²	<i>Losa de placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado.</i>	
		Losa de 25 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 25 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 22 kN-m/m, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga; relleno de juntas entre placas alveolares y zonas de enlace con apoyos, realizados con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m ² . Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m ² , para el apoyo de las placas en los huecos del forjado y alambre de atar. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los apoyos ni los pilares.	

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt07pha020dg1c	m ²	Placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 25 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente, momento flector último de 22 kN-m por m de ancho. Según UNE-EN 1168.	1,000	41,50	41,50
mt07ala250b	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza para apoyo de placa prefabricada de hormigón en hueco de forjado, compuesta por perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T y pletina, trabajado en taller, acabado galvanizado en caliente.	1,000	2,64	2,64
mt07aco010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	4,000	0,81	3,24
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,048	1,10	0,05
mt10haf010nga	m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	0,011	76,88	0,85
				Subtotal materiales:	48,28
2		Equipo y maquinaria			
mq07gte010c	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,221	67,00	14,81
				Subtotal equipo y maquinaria:	14,81
3		Mano de obra			
mo046	h	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,221	19,67	4,35
mo093	h	Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,221	18,63	4,12
mo043	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,048	19,67	0,94
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,040	18,63	0,75
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,002	19,67	0,04
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,009	18,63	0,17
				Subtotal mano de obra:	10,37
4		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	73,46	1,47
Coste de mantenimiento decenal: 5,99€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4):		74,93

EHL010 m² *Losa maciza*

Losa maciza de hormigón armado, inclinada, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 25 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 21 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt08eft030a	m ²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	0,044	37,50	1,65
mt08eva030	m ²	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	0,007	85,00	0,60
mt50spa081c	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 4 m de altura.	0,027	22,06	0,60
mt08cim030b	m ³	Madera de pino.	0,003	238,16	0,71
mt08var060	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040	7,00	0,28
mt08dba010d	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030	2,19	0,07
mt07aco020i	Ud	Separador homologado para losas macizas.	3,000	0,08	0,24
mt07aco010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	21,000	0,81	17,01
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,252	1,10	0,28
mt10haf010nga	m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	0,252	76,88	19,37
mt08cur020a	l	Agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.	0,150	1,56	0,23
Subtotal materiales:					41,04
2 Mano de obra					
mo044	h	Oficial 1ª encofrador.	0,611	19,67	12,02
mo091	h	Ayudante encofrador.	0,611	18,63	11,38
mo043	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,252	19,67	4,96
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,210	18,63	3,91
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,053	19,67	1,04
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,216	18,63	4,02
Subtotal mano de obra:					37,33

3	Costes directos complementarios			
	% Costes directos complementarios	2,000	78,37	1,57
Coste de mantenimiento decenal: 4,00€ en los primeros 10 años.		Costes directos (1+2+3):	79,94	

Presupuesto

C. Cimentaciones

Código	Ud.	Denominación	Cantidad	Importe	Total
CSL010	m ³	<i>Losa de cimentación.</i> Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	908,69	€ 176,06	€ 159.983,96
CSL020	m ²	<i>Sistema de encofrado para losa de cimentación.</i> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	108,11	€ 17,74	€ 1.917,87
Total de la partida de Cimentaciones					€161.900,87

E. Estructura

Código	Ud.	Denominación	Cantidad	Importe	Total
EHI020	m ²	<p><i>Forjado sanitario ventilado, sistema "CÁVITI".</i></p> <p>Forjado sanitario de hormigón armado de 50+5 cm de canto total, sobre encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-50 "CÁVITI", realizado con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de zunchos y vigas de cimentación, cuantía 3 kg/m², y malla electrosoldada ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza. Incluso zunchos perimetrales de planta conformados con sistema de encofrado recuperable de tableros de madera. El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.</p>	908,69	€ 34,95	€ 31.758,72
EHM016	m ²	<p><i>Sistema de encofrado para muro de hormigón arquitectónico.</i></p> <p>Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado visto con textura y relieve, realizado con paneles fenólicos peri, amortizables en 150 usos, con tablas de madera de pino cepilladas, de 7 cm de espesor colocadas a matajunta, incorporadas a la cara interior del encofrado, para formación de muro de hormigón arquitectónico, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana. Incluso pasamuros para paso de los tensores, berenjenos, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; cola líquida para fijación de la lámina y cinta de juntas.</p>	3.284,86	€ 43,39	€ 142.530,08

Código	Ud.	Denominación	Cantidad	Importe	Total
EHM015	m ³	<p><i>Muro de hormigón arquitectónico.</i></p> <p>Muro de hormigón armado arquitectónico 2C, de hasta 3 m de altura, de 30 cm de espesor medio, superficie plana, realizado con hormigón HA-30/AC-E2/12/IIa, Agilia Arquitectónico "LAFARGEHOLCIM", fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado visto con textura y relieve, realizado con paneles fenólicos peri, amortizables en 150 usos, con tablas de madera, de 7 cm de ancho, incorporada a la cara interior del encofrado. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y cola líquida para fijación de la lámina y cinta de juntas, berenjenos y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.</p>	628,32	€ 462,44	€ 290.560,30
EHA010	m ²	<p><i>Losa postesada con tendones adherentes.</i></p> <p>Losa postesada horizontal con tendones adherentes, con altura libre de planta de hasta 4 m, canto 24 cm, realizada con hormigón HP-35/B/20/IIa fabricado en central, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de mesas de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de mesa de encofrado y accesorios de montaje, amortizable en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares ni el acero para pretensar.</p>	265,99	€ 78,12	€ 20.779,14

Código Ud. Denominación

EPF010 m² *Losa de placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado.*

Losa de 25 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 25 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 22 kN-m/m, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga; relleno de juntas entre placas alveolares y zonas de enlace con apoyos, realizados con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m². Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m², para el apoyo de las placas en los huecos del forjado y alambre de atar. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los apoyos ni los pilares.

848,85 € 74,93 € **63.604,33**

EHL010 m² *Losa maciza*

Losa maciza de hormigón armado, inclinada, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 25 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 21 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.

766,51 € 79,94 € **61.274,81**

Total de la partida

€610.507,87

Hoja resumen del presupuesto

Superficie construida	2.394,39
Precio €/m ²	2.200,00
PEM	5.267.658,00

RESUMEN DE PRESUPUESTO

C1	Trabajos previos y movimiento de tierras	167.762,81
C2	Saneamiento	122.397,09
C3	Cimentación	161.717,10
C4	Estructura	610.521,56
C5	Cubiertas	151.235,07
C6	Albañilería	420.083,99
C7	Aislamiento e impermeabilización	91.264,99
C8	Revestimiento exteriores	404.268,50
C9	Revestimientos interiores	610.056,33
C10	Carpintería y cerrajería	439.889,62
C11	Vidriería y translucidos	286.135,05
C12	Pintura	41.171,44
C13	Equipamiento y señalización	10.005,22
C14	Instalación de fontanería	128.154,06
C15	Instalaciones protección	83.018,90
C16	Instalación de electricidad	541.197,44
C17	Instalaciones afines	76.808,82
C18	Instalación de climatización	712.416,18
C19	Ascensor	28.638,47
C20	Urbanización	52.676,58
C21	Seguridad y salud	63.409,10
C22	Gestión de residuos	35.095,33
C23	Control de calidad	29.498,88
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	5.267.422,54
	15% BENEFICIO INDUSTRIAL Y GASTOS GENERALES	790.113,38
	TOTAL CONTRATA	6.057.535,92
	21% IVA	1.272.082,54
	TOTAL PRESUPUESTO CON IVA	7.329.618,46