



**Universidad
Zaragoza**

Trabajo Fin de Máster

Título del trabajo: *Arrival Houses: 40 viviendas de uso temporal para 40 familias huidas de Ucrania*

English title: *Arrival houses*

Autor/es

Eduardo López Bruballa

Director/es

José Antonio Alfaro Lera
Óscar Pérez Silanes

Titulación del autor

Graduado en Estudios en Arquitectura

Escuela de Ingeniería y Arquitectura
2024



RRIVAL HOUSES 40 Viviendas de uso temporal para 40 familias huida de Ucrania

Trabajo Final de Master Universidad de Zaragoza

Eduardo López Bruballa

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

MG. Datos Generales
MD. Descripción del proyecto
MP. Prestaciones de las viviendas

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 Sustentación de las viviendas
2.2 Sistema estructural
2.3 Sistema de envolvente
2.4 Sistema de compartimentación interior
2.5 Sistema de carpinterías
2.6 Sistema de acabados
2.7 Sistema de acondicionamiento e instalaciones

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1 DB-SE. Exigencias básicas de seguridad estructural
3.2 SB-SI. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendios
3.3 DB-SUA. Exigencias básicas de seguridad de utilización
3.4 DB-HR. Exigencias básicas de protección frente al ruido.
3.5 DB-HE. Exigencias básicas de ahorro de energía.

4. PLIEGO DE CONDICIONES

4.1 Pliego de condiciones

5. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

5.1 Cuadro de precios descompuestos
5.2 Presupuesto
5.3 Resumen presupuesto

6. ANEJOS

ANEJO A: Comprobaciones de la estructura
ANEJO B: Certificado energético

7. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

1.MEMORIA DESCRIPTIVA

I.MG. Datos Generales

- MG.1 Agentes intervinientes
- MG.2 Información previa
- MG.3 Ficha urbanística

II.MD. Descripción del proyecto

- MD.1 Descripción general de las viviendas
- MD.2 Programa de necesidades
- MD.3 Uso característico de las viviendas
- MD.4 Otros usos previstos
- MD. 5 Relación con el entorno
- MD.6 Cumplimiento del CTE
- MD.7 Cumplimiento de otras normativas específicas
- MD.8 Descripción geométrica de las viviendas
- MD.9 Descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto

III.MP. Prestaciones de las viviendas

- 1.1.1 MP.1 Requisitos básicos
- 1.1.2 MP.2 Limitaciones de uso

I.MD DATOS GENERALES

MG.1 Agentes intervinientes

Promotor	Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza
Situación	Calle Río Gállego, 50007, Zaragoza
Arquitecto	Eduardo López Bruballa, Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón
Constructor	No se ha designado en el momento de redactar esta fase del proyecto
Director de obra	No se ha designado en el momento de redactar esta fase del proyecto
Entidad de control de calidad	No se ha designado en el momento de redactar esta fase del proyecto
Director de la ejecución de la obra	No se ha designado en el momento de redactar esta fase del proyecto
Otros intervinientes	José Antonio Alfaro Lera, tutor del proyecto, y Óscar Pérez Silanes, cotutor del proyecto

MG.2 Información Previa

Antecedentes y condicionantes de partida	La Universidad de Zaragoza encarga realizar un proyecto de 40 viviendas, a los pies del río Gállego, en el que se revise el modelo doméstico actual y se ofrezcan espacios en los que acoger a familias de refugiados provenientes de la guerra de Ucrania. Para ello se escoge una parcela próxima a la Avenida Cataluña, en el barrio zaragozano de Santa Isabel.
Emplazamiento	El ámbito de actuación se sitúa al noreste de la ciudad de Zaragoza, muy próximo al encuentro entre el río Gállego y el Ebro, cercano a los barrios de La Jota y Vadorrey y al Polígono de Cogullada. Limita al noroeste con la Calle río Gállego, al noreste con la Avenida de Movera, al sureste con la Ctra Pastriz y al suroeste con el río Gállego. En esta misma zona se situaba a principios del siglo XIX "La Azucarera de Aragón", que previamente había funcionado como harinera siendo un motor económico del barrio. De esta infraestructura industrial quedan en la parcela 9 balsas con 3 metros de profundidad y rodeadas de un muro de fábrica de ladrillo aragonés.
Programa de necesidades	El programa está formado por 38 viviendas, área comunitaria con jardín y piscina, aparcamiento subterráneo y trasteros.
Normativa urbanística	En la elaboración de este informe 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 314/2006, de 17-MAR-06, del Ministerio de Vivienda • B.O.E.: 28-mar-06 • 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 Públicas 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
--	---



Vista aérea 1965. Fuente archivo nacional de Cataluña.

MG.3 Ficha urbanística

Arquitecto	Eduardo López Bruballa
Promotor	Universidad de Zaragoza
Proyecto	Arrival Houses
Situación	Calle Río Gállego, 50007, Zaragoza
Término municipal, Provincia	Zaragoza, Zaragoza
Aspectos urbanísticos singulares del proyecto	El ámbito del proyecto está clasificado como Suelo Urbano No Consolidado, SU (NC), según el Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza. Actualmente existe un Plan Parcial elaborado para este sector.

II. MD Descripción del proyecto

MD.1 Descripción general de las viviendas

El proyecto *Arrival houses* se centra en la premisa de atender a usuarios que han escapado de la guerra, convirtiéndose en migrantes forzosos sin maleta ni destino claro. La propuesta busca crear un espacio seguro, similar a un búnker, donde estos individuos puedan descansar física y mentalmente durante un año.

El proyecto se construye en la ciudad de Zaragoza junto al río Gállego en las ruinas de una antigua azucarera. Este espacio ha sido colonizado por el río y su vegetación que ahora crece entre los restos de las piscinas, donde antiguamente se decantaba el azúcar. Utilizando una actitud nómada como los futuros pobladores del proyecto, se habita el lugar con la industria local que sumado a la vieja industria y el río forman un hogar temporal para estos refugiados.

El espacio se estructura de manera orgánica, pudiendo acoger hasta un máximo de 60 familias en función de la densificación del entorno, siempre tomando como premisa generar unos espacios abiertos que sirvan a las viviendas. Los espacios semienterrados se encuentran en la parte superior de los depósitos antiguos, lo cual genera hogares que se integran con la naturaleza exterior, pero en un entorno completamente preservado y seguro.

Las viviendas se disponen en parejas, con un espacio común de entrada para dos familias, fomentando una progresiva conexión con otras personas en situaciones similares, respetando el proceso de duelo individual. Cada vivienda cuenta con dos niveles diferenciados comunicados por pozos de luz. Siguiendo este esquema de intimidad en espiral, la planta superior cuenta con los usos más públicos pudiendo servir de lugar de reunión con otros miembros ajenos al hogar, mientras que en el nivel inferior se encuentran las zonas de descanso y aseo más privadas ligadas a las naturalezas inferiores.

La elección de materiales para las viviendas está estrechamente ligada a su construcción, destacando los acabados visibles de las piezas que las componen. En el nivel superior, se aprecian arcos prefabricados que dan forma al volumen y proporcionan resguardo a la vivienda. En contraste, en la planta inferior, se mantiene el muro con aparejo aragonés preexistente, utilizando ladrillo cara vista junto con cajas de madera destinadas a los espacios de aseo.

En cuanto al espacio exterior de las viviendas, al ser una intervención provisional, se busca conservar su carácter naturalizado para protegerlas de los imponentes edificios que limitan la parcela y posan su mirada en ella. Esta estructura es ajena a la ciudad y se integra con el río, continuando con la vegetación preexistente en la zona. El tratamiento de este espacio implica una urbanización mínima, con caminos de acceso que forman una topografía elevada en ciertos puntos, permitiendo el acceso a las partes superiores de los muros y las plataformas de entrada. Además, se implementará un sistema de canalizaciones para recoger el exceso de agua de lluvia proveniente de las cubiertas.

T.10

Baño I	3.19
Cocina-Sala	27.47
Distribuidor	4.82
Dormitorio I	25.11
	60.59 m ²

T.20

Baño I	5.46
Baño II	5.24

Cocina	26.38	
Distribuidor	9.12	
Dormitorio I	18.33	
Dormitorio II	13.7	
Sala	29.69	
	107.92 m ²	
T.30		
Baño I	5.19	
Baño II	6.15	
Cocina	26.38	
Distribuidor	16.18	
Dormitorio	23.93	
Dormitorio I	15.06	
Sala	49.63	
	142.52 m ²	
Total		
T.10	14	848.3 m²
T.20	15	1619 m²
T.30	14	1995 m²
		4462.34 m²

MD.2 Programa de necesidades

Las viviendas recogen los usos característicos de un conjunto de viviendas otorgando una atención particular a la calidad y naturaleza del espacio, ya que son habitadas prácticamente durante todo el día.

MD.3 Uso característico de las viviendas

El uso característico de las viviendas es residencial vivienda.

MD.4 Otros usos previstos

Se prevé un cambio de uso del conjunto, sin embargo, todas las viviendas se tratarán como residencial vivienda a efectos de las exigencias del CTE, a excepción de los cálculos de las sobrecargas de uso.

MD.5 Cumplimiento del CTE

Descripción de las prestaciones de las viviendas por requisitos básicos en relación con las exigencias básicas del CTE. Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, 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

UTILIZACIÓN: La disposición y dimensiones de los espacios, así como la dotación de instalaciones de las viviendas, facilitan la adecuada realización de las funciones previstas en las viviendas.

ACCESIBILIDAD: Para aquellas personas con movilidad y/o capacidad de comunicación reducidas se prevé el acceso y circulación por las viviendas en los términos previstos en su normativa específica.

Seguridad

SEGURIDAD ESTRUCTURAL: La estructura de las viviendas se ha pensado y calculado de forma que no se produzcan en las viviendas, o partes de estas, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y su estabilidad.

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: El diseño de los espacios y la elección de acabados se han tenido en cuenta para garantizar la seguridad de utilización de las viviendas, de forma que el uso normal de las viviendas no suponga riesgo de accidente para las personas.

Habitabilidad

HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE: El proyecto ha tenido en cuenta en todo su desarrollo la salud de los usuarios, así como el cuidado del medioambiente, de forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior de las viviendas y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

La utilización de elementos prefabricados para la estructura de las viviendas, la previsión para el cambio de uso en caso de que la estructura quedase obsoleta, o el sistema separativo de aguas residuales son algunos de los puntos que garantizan el cumplimiento de este requisito básico.

PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO: El diseño de las instalaciones de las viviendas, la elección de cerramientos opacos y carpinterías y el uso de aislamiento acústico donde es necesario garantizar que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los cerramientos verticales y horizontales, o las particiones que separan el espacio doméstico cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en los espacios que separan.

AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO: El proyecto permite que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización de las viviendas.

La envolvente de las viviendas se adecúa a la limitación de la demanda energética y el bienestar térmico que dicta el clima en Zaragoza, en régimen de verano y de invierno.

Mediante la implantación de una envolvente de aislamiento por el exterior de la estructura, se evitan los puentes térmicos, y, de esa forma, las pérdidas de calor y sus correspondientes problemas higrotérmicos. Además, el uso de carpinterías de madera y de protecciones solares para los vidrios aumenta las prestaciones de dicha envolvente térmica.

Por otro lado, el diseño de todas las instalaciones requeridas en las viviendas va enfocado a reducir el consumo energético: implantación de aerotermia, alumbrado LED, etc.

MD.6 Cumplimiento de otras normativas específicas

CE (R.D. 470/2021): Se cumple con las prescripciones del Código Estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.

NCSR-02 (R.D. 997/2002): Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sísmo- resistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.

TELECOMUNICACIONES (R.D. Ley 1/1998): Se cumple con la ley sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales.

REBT (R.D. 842/2002): Se cumple con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

RITE (R.D. 1027/2007): Se cumple con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.

CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (R.D. 47/2007): Se cumple con el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva planta.

GESTIÓN DE RESIDUOS (R.D. 105/2008): Se cumple con las obligaciones establecidas en la regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

HABITABILIDAD (Orden del 29 de febrero de 1944): Se cumple con las condiciones higiénicas mínimas.

MD.7 Descripción geométrica de las viviendas

Tipologías

El edificio se proyecta como un conjunto de 43 viviendas distribuidas en parejas a lo largo de los 9 depósitos de la azucarera. Existen 3 tipologías que se van repitiendo a lo largo del proyecto que constan en todo momento de una planta sobre rasante y un sótano.

La planta baja consta de cocina, estar y comedor. La planta inferior cuenta con dormitorios y zonas de aseo. La superficie y el número de estancias varían según la tipología como se indica en el cuadro de superficies.

TIPO 10: La tipología 10, cuenta con un nivel superior que engloba la zona de cocinar comer y estar en una única plataforma. En la zona inferior cuenta con una zona de descanso y un baño además de un espacio de acceso al espacio exterior naturalizado.

TIPO 20: La tipología 20, cuenta con un estar y zona de comer en una plataforma y zona de acceso y cocina en la otra. En el nivel inferior cuenta con dos zonas de descanso y dos baños.

TIPO 30: La tipología 30 cuenta con una zona de comer, otra de cocinar y un estar separados en tres plataformas. En la zona inferior cuenta con dos zonas de descanso para 2 y 3 personas, además de 2 baños.

Accesos y evacuación

La edificación posee dos accesos peatonales, uno desde el nivel superior y otro desde la zona naturalizada inferior comunicado con las viviendas adyacentes. El acceso no se plantea por el tipo de usuario de las viviendas.

Al tratarse de viviendas unifamiliares con acceso por la plaza calle que cuentan con doble salida la evacuación se produce a la calle directamente.

MD.8 Descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto

Sistema estructural

CIMENTACIÓN:

El cálculo de la estructura se ha realizado siguiendo los parámetros del DB SE-H. Se supone un terreno de gravas muy compactadas a partir de los -0,8 m de altura. La cimentación parte de las zapatas corridas bajo muro de los muros preexistentes, junto a estas se colocan unas losas de 15 y 20 cm sobre enchachado de gravas de 20 cm. El hormigón empleado en los elementos de cimentación será HA-25/B/12/Ila+Qa.

La armadura de todos los tipos de losa existentes en el proyecto queda detallada en los planos adjuntos (E04-E06).

ESTRUCTURA PORTANTE:

La estructura principal de las viviendas está compuesta por elementos prefabricados de hormigón. Sus dimensiones aparecen especificadas en los planos constructivos adjuntos. Se ejecutan in situ con hormigón HA-25/F/12/IIb.

Los armados se realizan con acero B-500S y su número y disposición, también detallada en los planos, depende de su posición en la retícula y su altura.

Sistemas Envolvente

MURO DE SÓTANO CON IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR

Fachada constituida por una hoja de ladrillo cerámico aragonés colocado a tizón presente en la parcela, al cual se le añade un enlucido de cemento, una capa de impermeabilización, lana mineral y una segunda hoja de ladrillo cerámico cara vista.

Listado de capas:

- 1 - Fábrica de ladrillo cerámico macizo aragonés original 40.00 cm
- 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$ 1.00 cm
- 3 - MW Lana mineral $[0.031 \text{ W/[mK]}]$ 7.00 cm
- 4 - Fábrica de ladrillo cerámico macizo cara vista 12.00 cm
- 5 - Etileno propileno dieno monómero [EPDM] 1.00 cm

FACHADA PREFABRICADO HORMIGÓN, AISLAMIENTO POR EL EXTERIOR Y CINC, TABIQUE INTERIOR

Fachada constituida por una hoja de hormigón prefabricado, aislado por el exterior con lana de roca y recubierto de una fachada ventilada a base de planchas de cinc. En el interior cuenta con un tabique constituido por tableros de contrachapado y lana mineral.

Listado de capas:

- 1 - Hormigón convencional d 2200 25.00 cm
- 2 - MW Lana mineral $[0.031 \text{ W/[mK]}]$ 10.00 cm
- 3 - Cámara de aire 5.00 cm
- 4 - Tablero contrachapado $500 < d < 600$ 3.00 cm
- 5 - MW Lana mineral $[0.031 \text{ W/[mK]}]$ 5.00 cm
- 6 - Tablero contrachapado $500 < d < 600$ 3.00 cm

FACHADA PREFABRICADO HORMIGÓN, AISLAMIENTO POR EL EXTERIOR Y CINC

Fachada constituida por un muro prefabricado de hormigón aislado por el exterior con lana de roca y recubierto de una fachada ventilada a base de planchas de cinc.

Listado de capas:

- 1 - Zinc 1.00 cm
- 2 - Cámara de aire 4.00 cm
- 3 - MW Lana mineral $[0.031 \text{ W/[mK]}]$ 10.00 cm
- 4 - Hormigón prefabricado 2200 25.00 cm

Sistema de acabados

ACABADO SUELOS

M_Micromortero pulido

ACABADO TECHOS

H_Hormigón Prefabricado

ACABADO PARAMENTOS VERTICALES

H_hormigón prefabricado

MP_Paneles de madera contralaminada

L_Hojas de ladrillo cara vista

Sistema de acondicionamiento ambiental

Entendido como la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de manera que se alcancen condiciones de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior de las viviendas y que el mismo no deteriore su entorno inmediato. Las condiciones deben adecuarse al DB HS, en concreto a los siguientes apartados:

HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Los elementos escogidos 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 de las viviendas haciendo que no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión 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.

HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Se situará en el edificio anexo un espacio de reserva para contenedores y espacios de almacenamiento inmediato cumpliendo las características en cuanto a diseño y dimensiones del DB-HS-2 Recogida y evacuación de residuos.

RITE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Las viviendas disponen de un sistema de extracción 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

Entendido como el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento:

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 efectúa con tuberías de polietileno de alta densidad.

EVACUACIÓN DE AGUAS

Se emplea una red separativa de evacuación de aguas pluviales y residuales. La red de pluviales y la red de aguas residuales desembocan en una arqueta antes de conectarse a la red pública. La red de evacuación de aguas interiores se realizará con tubería de PVC.

CLIMATIZACIÓN Y ACS

La producción de agua caliente sanitaria se realiza mediante una bomba de calor por aerotermia y la climatización por suelo radiante con bomba de aerotermia de calor y frío, distribuyendo los conductos por las viviendas.

SUMINISTRO ELÉCTRICO

Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de la carga total de las viviendas.

TELEFONÍA Y TV

Existe acceso al servicio de telefonía disponible ofertado por los principales operadores.

TELECOMUNICACIONES

Se dispone de infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicaciones regulados por la normativa vigente.

RECOGIDA DE RESIDUOS

La ciudad de Zaragoza dispone de sistema de recogida de basuras.

III.MP PRESTACIONES DE LAS VIVIENDAS

MP.1 Requisitos básicos seguridad

- **Seguridad estructural CE**

SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE:

SE 1: Resistencia y estabilidad

SE 2: Aptitud a servicio

SE-AE: Acciones en la edificación

SE-C: Cimientos

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

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

- **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

Protección frente a ruido DB-HR:

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

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 las viviendas.

- **Accesibilidad:**

DB-SUA SUA 9: Accesibilidad

RD Ley 1/2013: De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por las viviendas en los términos previstos en su normativa específica.

RD Ley 1/1998: De telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Limitaciones de uso de las viviendas

Las viviendas sólo podrán 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, objeto de nueva licencia. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto de las viviendas ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

- **De las dependencias**

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

- **De las instalaciones**

Las que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento de las viviendas. Las instalaciones se diseñarán y dimensionan para los usos previstos en proyecto.

Zaragoza, junio de **2024**

Fdo.: Eduardo López Bruballa

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

I.MSV Sustentación de las viviendas

MSV.1 Bases de cálculo

MSV.2 Datos de partida

MSV.3 Vida útil

MSV.4 Estudio geotécnico

II.ME Sistema estructural

ME.1 Cimentación

ME.2 Estructura portante

ME.3 Estructura horizontal

III.MEV Sistema de envolvente

MEV.1 Cerramientos horizontales

MEV.2 Cerramientos verticales

IV.MCP Sistema de compartimentación

MCP.1 Particiones verticales

MCP.2 Particiones horizontales

V.MC Sistema de carpinterías

VI.MA Sistema de acabados

VII.MAI Sistema de acondicionamiento e instalaciones

MAI.1 Subsistema de protección contra incendios

MAI.2 Subsistema de evacuación de residuos

MAI.3 Subsistema de fontanería

MAI.4 Sistema de ventilación y climatización

MAI.5 Subsistema de electricidad, voz y datos

I.MSV Sustentación de las viviendas

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la cimentación:

MSV.1 Bases de cálculo

MÉTODO DE CÁLCULO

Se realiza un análisis y estudio de los principales elementos estructurales de las viviendas, para calcular sus secciones y armados según las exigencias del apartado Estructuras de Hormigón del Código Estructural, siendo estos:

Arco Prefabricado P.1

Arco Prefabricado P.2

Arco Prefabricado P.3

Losa e.15

Losa e.20

MEMORIA DE CÁLCULO

Cálculo de las secciones (ABAQUS): El dimensionado de secciones se efectúa 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 ha de comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Cálculo de los armados: Cuantías geométricas, que serán como mínimo las fijadas por el Código Estructural.

● ACCIONES

Se han tenido en cuenta las acciones que actúan sobre las viviendas y las que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya las viviendas según el DB-SE AE y DB-SE, apartados 4.3, 4.4, 4.5.

MSV.2 Datos de partida

Se han considerado, principalmente, la resistencia mecánica, la estabilidad, la seguridad y la durabilidad como aspectos básicos en el momento de adoptar el sistema estructural para las viviendas. También se han tenido en cuenta en el desarrollo del proyecto las características del terreno disponible, para así cumplir las exigencias de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE y toda aquella normativa relativa a la estructura, entre las cuales se incluye el Código Estructural.

MSV.3 Vida útil

La estructura deberá soportar la agresividad del ambiente y todas las acciones que le puedan solicitar durante la construcción y el periodo de vida útil previsto en proyecto. La vida útil de proyecto es el periodo durante el que la estructura va a ser empleada para el propósito proyectado, considerando el mantenimiento necesario, pero sin reparaciones importantes. Es una magnitud que debe fijar la propiedad antes del inicio del proyecto. Sin embargo, salvo contraindicaciones, se adopta un período de 50 años (según criterios del Código Modelo CEB- FIP 1990 y el Art. 2.4 del Eurocódigo 1 "Bases de proyecto y acciones en estructuras, parte 1 UNE-ENV 1991-1"). La agresividad a la que se someten los elementos de hormigón armado que conforman la presente estructura, queda determinada según los tipos de ambientes establecidos en la tabla 1.1 del Código Estructural. Los requisitos básicos para garantizar la durabilidad del hormigón y su colaboración a proteger las armaduras frente a la corrosión según el Código Estructural son:

- a) la adopción de los valores límites de dosificación del hormigón, de acuerdo con los criterios generales establecidos en el apartado 43.2.1,
- b) los valores de recubrimientos, obtenidos de acuerdo con lo indicado en el artículo 44,
- c) la adopción, en su caso, de medidas adicionales en el caso de armaduras activas, según, el apartado 43.3.1.2,
- d) el uso, en su caso, de sistemas de protección superficial, según el apartado 43.3.1.3,
- e) el uso, en su caso, de productos inhibidores de la corrosión, según el apartado 43.3.1.4,
- f) el uso, en su caso, de armaduras con comportamiento mejorado frente a la corrosión, según los apartados 43.3.1.5 y 43.3.1.6,
- g) el uso, en su caso, de sistemas de protección catódica, según el apartado 43.3.1.7.

MSV.4 Estudio geotécnico

El estudio geotécnico es el conjunto de información referente a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se sitúa. Es imprescindible para proceder al análisis y dimensionado de su cimentación. Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de pruebas de reconocimiento del terreno, cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico. Dicho reconocimiento no podrá ser inferior al recogido en la normativa.

Para el estudio del terreno deberán recogerse todo tipo de datos relacionados con las peculiaridades del emplazamiento, inestabilidad, inundabilidad, deslizamientos, usos previos, cimentación de las construcciones limítrofes y, si procede, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente. El dimensionamiento de los elementos de cimentación exige conocer las características del terreno, la tipología de las viviendas previstas y el entorno donde se ubica.

Como se trata de un proyecto teórico, se han utilizado los datos proporcionados por la empresa ENSAYA. El terreno donde se construirán las viviendas es favorable, de gravas compactadas y el firme se encuentra a partir de los 0,8 m de profundidad.

II.ME 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 estructura, así como las características de los materiales utilizados. El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: en primer lugar, determinación de situaciones de dimensionado; en segundo lugar, establecimiento de las acciones; en tercer lugar, análisis estructural, y, en cuarto lugar, dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite último para resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para aptitud de servicio.

MSE.1 Cimentación

DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

La empresa ENSAYA ha realizado un estudio geotécnico homologado para conocer la morfología y el comportamiento del terreno. Se establece la cota de cimentación en -2,1 m y se emplean losas de cimentación. Los elementos prefabricados se apoyan sobre los muros cerámicos existentes y su cimentación, soportando esta las nuevas cargas asignadas.

PROGRAMA DE NECESIDADES

Viviendas de planta baja y sótano, sobreelevadas 0,5 m de la cota de acceso. La cimentación transmite al terreno las cargas de las viviendas sin asientos que puedan producir daños en los elementos constructivos.

BASES DE CÁLCULO

Para la obtención de las acciones sobre la edificación, se ha seguido el CTE SE-AE. Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se han elaborado los cálculos de las losas que conforman las viviendas.

- DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Se proyecta una cimentación mediante losas de hormigón armado realizadas in situ. La cara superior de estas losas e.15 de canto 0,15 m, se sitúa a -3,35 m y la inferior, a -3,5 m. 1 m.

- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El hormigón seleccionado es HA-30/B/12/Ila+Qa. El acero para todas las armaduras será B-500 S. El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m³, siendo el cemento de tipo EN 197-4 CEM I/32,5 N y con un cono de Abrams de 18 a 20 cm.

MSE.2 Estructura portante

DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

Viviendas de planta baja y sótano, sobreelevadas 0,5 m de la cota de acceso. Se componen de elementos prefabricados apoyados sobre los muros de carga preexistentes.

PROGRAMA DE NECESIDADES

Los elementos prefabricados sustentan la planta baja de las viviendas y sirven de cerramiento superior para las plantas sótanos.

BASES DE CÁLCULO

Para la obtención de las acciones sobre la edificación, se ha seguido el CTE SE-AE. Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se han elaborado los cálculos de las 3 tipologías de elementos prefabricados.

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Los elementos prefabricados tienen unas dimensiones en planta de 5,4 m x 2,5 m. La altura varía en función de la tipología. Dichas dimensiones aparecen especificadas en los planos constructivos adjuntos.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El hormigón seleccionado para es HA-30/F/12/IIb. El acero para todas las armaduras necesarias serán B-500 S.

III.MEV Sistema de envolvente

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente de las viviendas mencionados 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 de las viviendas para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de Subsistemas de acondicionamiento e instalaciones. Los diferentes modelos de carpinterías se describen en los planos adjuntos a esta memoria.

MEV.1 Cerramientos horizontales

● Solera

Solera compuesta de una hoja de hormigón prefabricado recubierto de poliestireno expandido con tetones para suelo radiante, sobre el que se vierte una capa de mortero de áridos ligeros recubierto de micromortero. Bajo la solera y en contacto con el terreno se dispone de una lámina de EPS.

El diagrama muestra un muro de tres hojas. Las capas están numeradas del 0 al 4. La capa 0 es una delgada capa superior. La capa 1 es una capa gruesa de mortero con áridos ligeros. La capa 2 es una capa de EPS. La capa 3 es una capa gruesa de hormigón con áridos ligeros. La capa 4 es una capa de EPS en la parte inferior. Las flechas indican la dirección del flujo de calor.

Listado de capas:

0 -	Micromortero	0.02 cm
1 -	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	7.00 cm
2 -	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	2.00 cm
3 -	Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	15.00 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	8.00 cm

Limitación de demanda energética

Transmitancia térmica, **U: 0.16 W/(m²·K)**

Espesor total 32.00 cm

Superficie del forjado, A: 94.50 m²

Perímetro del forjado, P: 44.951 m

Conductividad térmica, l: 2.000 W/(m·K)

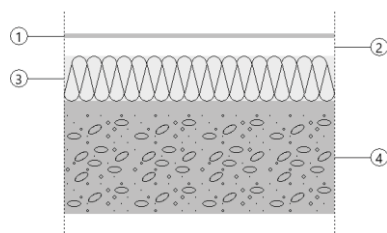
Protección frente al ruido

Caracterización acústica, **Rw(C; Ctr): 56.5(-1; -7) dB**

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, Ln,w: 73.9 dB

● Cubierta Cinc (Losa maciza)

Forjado compuesto de una hoja de hormigón prefabricado recubierto de una capa de micromortero, aislado por el exterior con lana de roca y recubierto de una fachada ventilada a base de planchas de cinc.



Listado de capas:

1 - Zinc	1.00 cm
2 - Cámara de aire	4.00 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	10.00 cm
4 - Hormigón convencional d 2200	25.00 cm

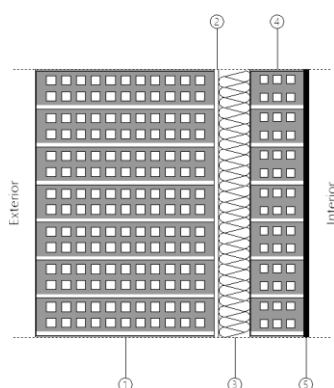
Limitación de demanda energética
Protección frente al ruido

Transmitancia térmica, U : 0.31 W/(m²·K)
Espesor total 40.00 cm
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 63.9(-1; -6) dB

2.2 Fachadas

● Muro de sótano con impermeabilización interior

Fachada constituida por una hoja de ladrillo cerámico aragonés colocado a tizón presente en la parcela, al cual se le añade un enlucido de cemento, una capa de impermeabilización, lana mineral y una segunda hoja de ladrillo cerámico cara vista.



Listado de capas:

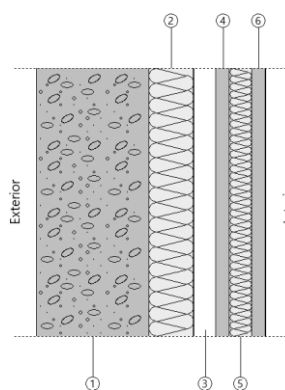
1 - Fábrica de ladrillo cerámico macizo aragonés original	40.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7.00 cm
4 - Fábrica de ladrillo cerámico macizo cara vista	12.00 cm
5 - Etileno propileno dieno monómero [EPDM]	1.00 cm

Limitación de demanda energética
Protección frente al ruido

Transmitancia térmica, U : 0.26 W/(m²·K)
Espesor total 61.00 cm
Masa superficial: 1150.90 kg/m² (No aplica)

● Fachada prefabricado hormigón, aislamiento por el exterior y cinc, tabique interior

Fachada constituida por una hoja de hormigón prefabricado, aislado por el exterior con lana de roca y recubierto de una fachada ventilada a base de planchas de cinc. En el interior cuenta con un tabique constituido por tableros de contrachapado y lana mineral.



Listado de capas:

1 - Hormigón convencional d 2200	25.00 cm
2 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	10.00 cm
3 - Cámara de aire	5.00 cm
4 - Tablero contrachapado 500 < d < 600	3.00 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5.00 cm
6 - Tablero contrachapado 500 < d < 600	3.00 cm

Limitación de demanda energética

Transmitancia térmica, U : 0.14 W/(m²·K)
Espesor total 51.00 cm

Protección frente al ruido

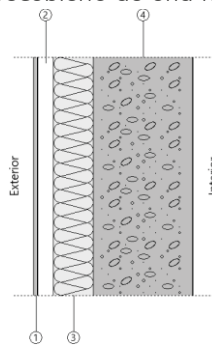
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 47.2(-1; -5) dB

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 4
Condiciones que cumple: **B2+C2+H1+J2+N1**

● Fachada prefabricado hormigón, aislamiento por el exterior y cinc

Fachada constituida por un muro prefabricado de hormigón aislado por el exterior con lana de roca y recubierto de una fachada ventilada a base de planchas de cinc.



Listado de capas:

1 - Zinc	1.00 cm
2 - Cámara de aire	4.00 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	10.00 cm
4 - Hormigón prefabricado 2200	25.00 cm

Limitación de demanda energética

Transmitancia térmica, U : 0.22 W/(m²·K)
Espesor total 40.00 cm

Protección frente al ruido

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 47.2(-1; -5) dB

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 3
Condiciones que cumple: **B2+C1+H1+J2+N1**

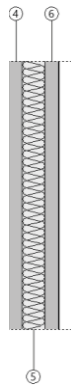
2.4 Sistema de compartimentación

Definición de las particiones interiores, de su comportamiento ante el fuego, 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 de las viviendas que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

● Tabique Interior

Tabique madera contrachapada y lana mineral



Listado de capas:

1 - Tablero contrachapado 500 < d < 600	3.00 cm
2 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5.00 cm
3 - Tablero contrachapado 500 < d < 600	3.00 cm

Limitación de demanda energética

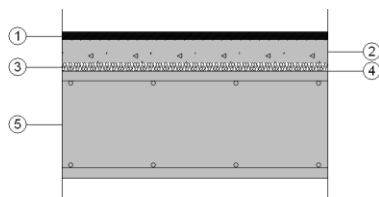
Transmitancia térmica, U : 0.25 W/(m²·K)
Espesor total 51.00 cm

Protección frente al ruido

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 33.0(-1; -1) dB

Losa maciza - Micromortero

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 24 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.



Listado de capas:

1 Micromortero	2 cm
-	
2 Capa de mortero autonivelante	5 cm
-	
3 Panel de tetones de poliestireno expandido	1.9 cm
-	
4 Film de polietileno, modelo Multi "UPONOR IBERIA"	0.02 cm
-	
5 Losa maciza 24 cm	24 cm
	32.92 cm

Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 1.19 W/(m²·K)

U_c calefacción: 1.02 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 63.9(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: **66.8 dB**

2.5 Sistema de carpinterías

Ver en planos de proyecto adjuntos, apartado Construcción (C12-C16). En ellos se indican las características de cada uno de los tipos de carpintería, con el propósito de mostrar que las mismas cumplen con los requisitos básicos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se cumplen los valores límites de transmitancia según la zona climática: $U_H = 2,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

● Puerta Acceso

Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U : 1.30 W/(m²·K) Absortividad, a_s : 0.600 (color intermedio)
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, R_w (C;Ctr): 21 (-1;-2) dB

● Fijo de madera de pino melis, de 150 x 180 cm

Características	Transmitancia térmica, U : 1.18 W/(m²·K) Factor solar, g : 0.600 Fracción opaca, F_f : 0.200 Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.63
-----------------	---

2.6 Sistema de acabados

Acabado Suelos

M_MICROMORTERO

Funcionalidad:

No es de aplicación.

Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a tener en cuenta son: Resistencia al fuego de paredes EI 120, techos EI 120. Condiciones de reacción al fuego de suelos EFL.

Habitabilidad:

No es de aplicación.

Acabado techos

H_Hormigón Prefabricado HA 45

Funcionalidad:

No es de aplicación.

Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a tener en cuenta son: Resistencia al fuego de paredes EI 120, techos EI 120. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0.

Habitabilidad:

No es de aplicación.

Acabado paramentos verticales

H_Hormigón Prefabricado HA 45

Funcionalidad:

No es de aplicación.

Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a tener en cuenta son: Resistencia al fuego de paredes EI 120, techos EI 120. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0.

Habitabilidad:

No es de aplicación.

P_PANELES DE MADERA CONTRALAMINADA

Funcionalidad:

No es de aplicación.

Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a tener en cuenta son: Resistencia al fuego de paredes EI 120, techos EI 120. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0.

Habitabilidad:

No es de aplicación.

L_HOJAS DE LADRILLO CARA VISTA

Funcionalidad:

No es de aplicación.

Seguridad:

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a tener en cuenta son:

Resistencia al fuego de paredes EI 120, techos EI 120. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0.

Habitabilidad:

No es de aplicación.

2.7 Sistema de acondicionamiento e instalaciones

En este apartado se explican los diferentes sistemas de instalaciones de las viviendas, indicando datos de partida, objetivos a cumplir, prestaciones y bases de cálculo de cada uno de los subsistemas siguientes: protección contra incendios, evacuación de residuos, fontanería, ventilación y climatización, electricidad, voz y datos.

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 Arrival Houses, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

- OBJETIVOS

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 es reducir a límites aceptables, según normativa, el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños provocados por 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 cada una de las viviendas. 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 las viviendas existen locales de riesgo especial, como son los cuartos de instalaciones y almacenes. En estos locales se instalará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso. La situación de un extintor fuera del local o zona facilita su utilización en mejores condiciones de seguridad.

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 del suministro del alumbrado normal.

Se instala, también, en el edificio anexo un depósito de 12000 m³ según prevé la normativa, así como un equipo de B.I.E debido a la dificultad de acceso de vehículos de bomberos. Este sistema se colocará a 0,9 m del suelo y la distancia entre ella será como máximo de 60 m.

Subsistema de saneamiento y evacuación de residuos

- DATOS DE PARTIDA

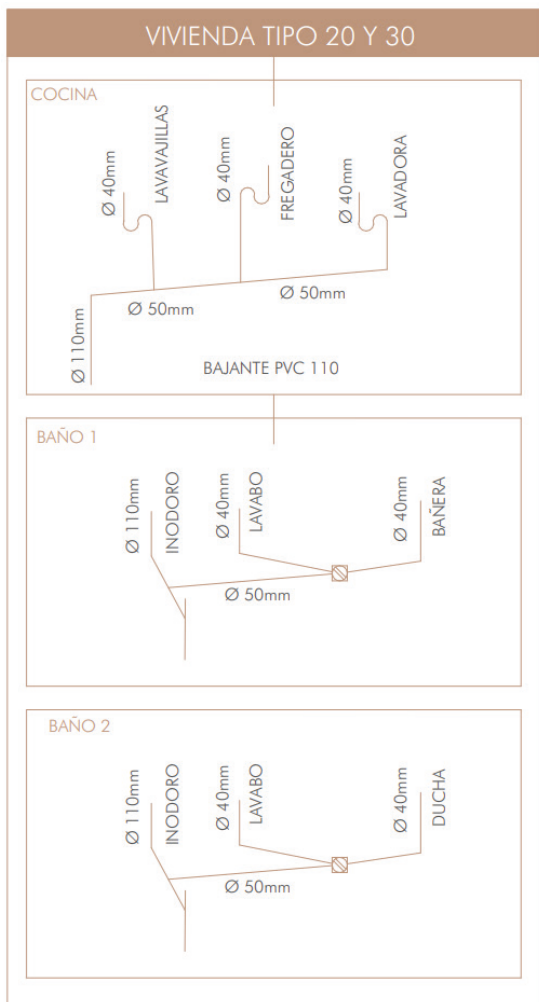
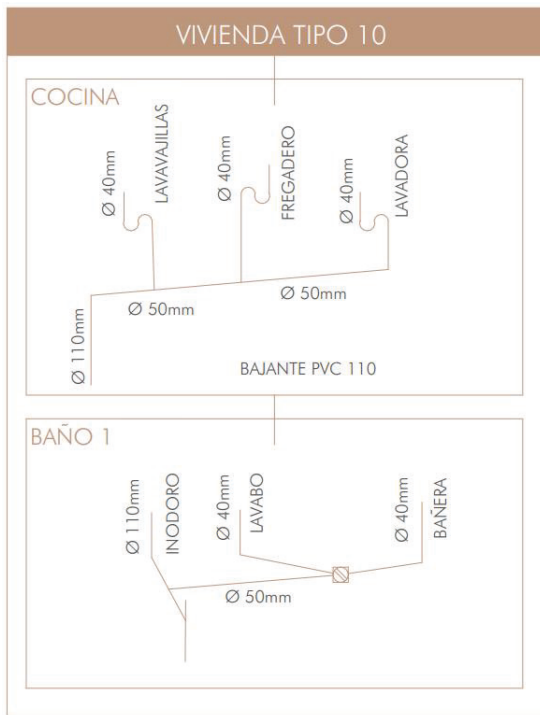
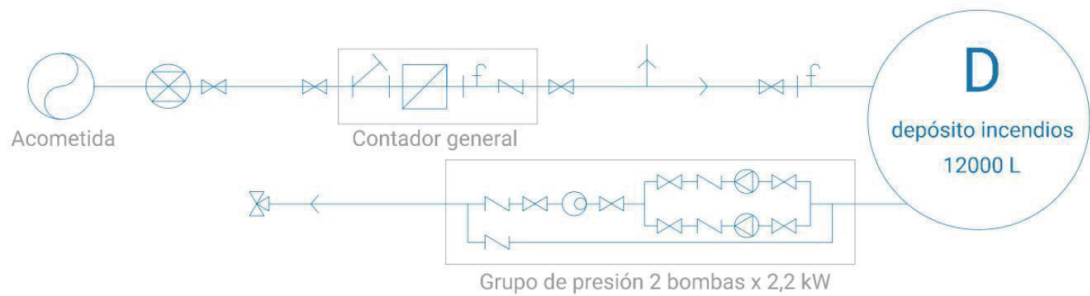
Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de saneamiento para el proyecto de Arrival Houses, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

- OBJETIVOS

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, una red separativa de aguas residuales y pluviales. Se

presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios, el diseño y dimensionado de la instalación y los sistemas utilizados. Se aplica 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.

● ESQUEMAS DE DISEÑO



Descripción Y Características

Se ha diseñado un sistema separativo de aguas pluviales y residuales. Los colectores de las viviendas desaguan por gravedad y mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desembocando, por separado, las aguas pluviales y residuales en la red municipal. El sistema separativo permite una mayor adaptabilidad a las posibles

modificaciones de la red y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales, que permite llevarlas de nuevo a la naturaleza sin contaminarlas en el proceso.

Bases De Cálculo

Se aplica un procedimiento de dimensionado para sistema separativo: red de aguas residuales por un lado y red de aguas pluviales por otro.

Aguas Residuales

Las unidades de desagüe para cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán los establecidos conforme a la tabla 4.1 DB HS 5, en función de su uso. El dimensionado de los ramales colectores se ejecuta según la Tabla 4.3 DB HS 5, considerando una pendiente del 2%. Por último, el diámetro de las bajantes y de los colectores horizontales, se realizan, respectivamente, según las tablas 4.4 y 4.5 DB HS 5.

AGUAS PLUVIALES

Para el dimensionado del sistema de evacuación de aguas pluviales se han tenido en cuenta las siguientes tablas del DB HS 5:

Tabla 4.6: Nº de sumideros en función de la superficie de cubierta que han de cubrir Área entorno, $S < 200$: 3 sumideros

Tabla 4.9: Diámetro de los colectores, tomando una pendiente del 1 % Colector ramal: 90 mm

SUBSISTEMA DE FONTANERÍA

- DATOS DE PARTIDA

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del abastecimiento de agua para el proyecto de Arrival Houses, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

- OBJETIVOS

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

Se aplica 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

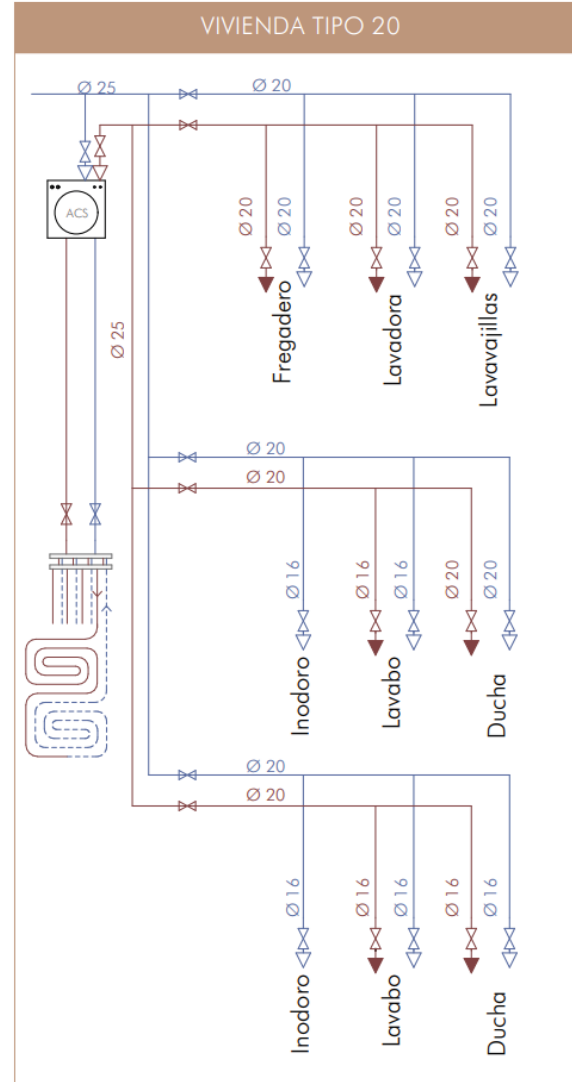
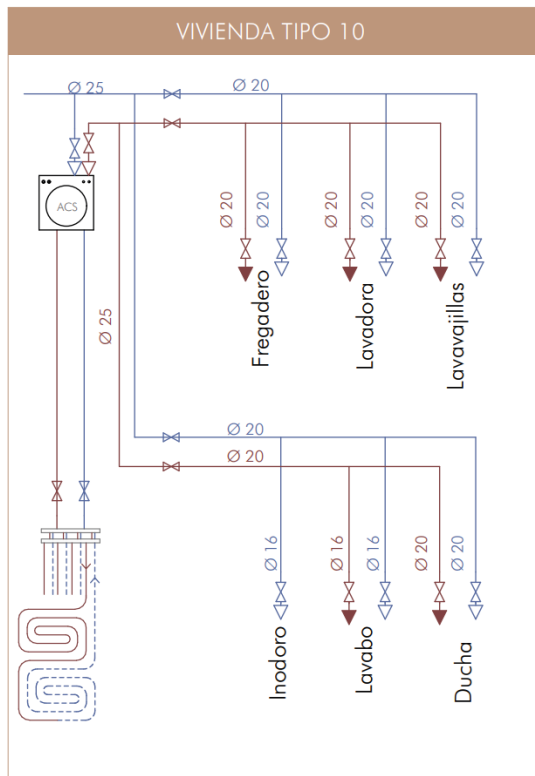
Descripción Y Características

Para este proyecto de un conjunto de viviendas se ha optado por una instalación individual de AF y ACS, buscando la individualidad del sistema pudiendo ampliarse o reducirse el uso en función de la necesidad. En cada una de las viviendas existirá un contador de agua caliente. Los contadores de agua fría se situarán en el edificio anexo destinado a los aparatos de esta red de fontanería.

Para la producción de agua caliente sanitaria, se ha decidido emplear una bomba de calor aerotermia COP= 3,75. El circuito comienza en la acometida, situada en la torre rehabilitada, en su parte sur de la parcela. En la vía pública encontraremos una arqueta registrable por la entidad suministradora u otra entidad autorizada por esta. El agua llega al grupo de presión y después de esto, la tubería de alimentación enterrada se divide en dos ramales, uno que se dirige al depósito de agua para la protección de incendios y otro que va a la instalación de fontanería de cada una de las viviendas. El contador general de las viviendas se sitúa en este mismo cuerpo, donde también encontramos, en 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.

La bomba de calor de ACS se sitúa también en el Nivel 1 en un patinillo junto a la cocina. Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polipropileno, según Norma UNE EN ISO 15875:2004.

Las llaves de paso serán de tipo de bola de latón, estancas a la presión de trabajo y adecuadas para la regulación del caudal. Se dispone de sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo tras el contador general, intercambiadores, y demás elementos de bombeo. Antes de cada válvula antirretorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de red. Todas estas llaves se realizan en acero inoxidable, siendo un material muy resistente que asegura la larga vida de estos elementos.



SISTEMA DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

● DATOS DE PARTIDA

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de ventilación y calefacción por suelo radiante con sistema de conductos de agua para el proyecto de Arrival Houses, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de climatización en el presente proyecto. La climatización, como se ha mencionado, se hará mediante suelo radiante en todas las viviendas y espacios comunes y de trabajo. La ventilación combinará la admisión de aire a través de carpinterías con sistema de microventilación y la extracción de este mediante un sistema de extracción a cubierta.

● OBJETIVOS

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de ventilación, climatización y calefacción por aire necesaria para la zona de pública concurrencia, y en general de los siguientes servicios:

- a) Producción de agua caliente y agua fría para climatización
- b) Red de conductos de ventilación y climatización
- c) Extracción mecánica de cuartos húmedos y de instalaciones. Se aplica en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa vigente en España para este tipo de instalaciones, y en especial los siguientes documentos:

Documento Básico de Salubridad, sección 3- DB-HS 3. Calidad interior.

Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE. Instrucción Técnica 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior UNE-EN 13779.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Todo el proyecto se climatiza mediante el sistema de suelo radiante/refrescante mediante aerotermia, como se indica en los planos adjuntos. El agua va desde la acometida hasta el grupo de presión correspondiente. De ahí llega al depósito de inercia. Por otro lado, el circuito de captación aerotermia se conecta con la bomba mediante un intercambiador de placas, y la bomba, a su vez, se conecta con el depósito. Del depósito salen los conductos que llegarán a cada una de las estancias a través de los patinillos situados junto a la entrada.

En este caso, para las viviendas tipo 10, que tienen una superficie interior de 109,5 m², son necesarios 4 circuitos de suelo radiante con una distancia de 25 cm entre tubos, y teniendo en cuenta un calor específico de 65 W/m², una T^a de entrada de 45 °C y que el acabado es Cerámico/Pétreos y derivados. Para las viviendas tipo 20, de 49 m², serán necesarios únicamente 2 circuitos por los mismos motivos. Por último, para las viviendas tipo 30 de 49 m², serán necesarios únicamente 2 circuitos por los mismos motivos. Se adjunta tabla justificativa.

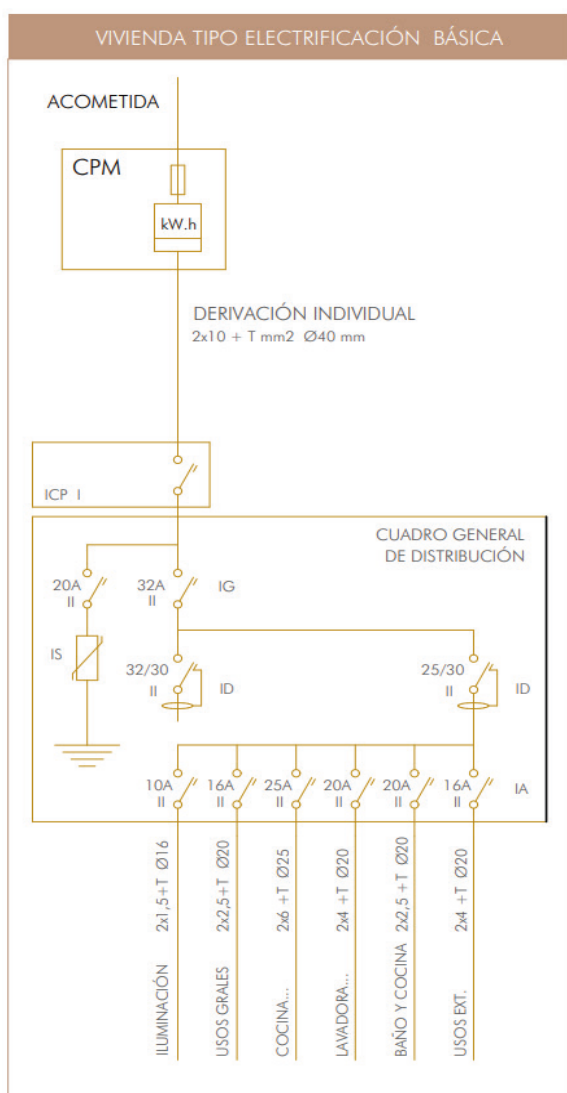
En cuanto a ventilación de los espacios, el sistema de microventilación incorporado en las carpinterías se complementa con la extracción a través de rejillas en las cajas de madera para el espacio principal y en los cuartos húmedos. Los conductos de extracción discurren por los patinillos del interior de las cajas y llegan hasta la cubierta.

SUBSISTEMA DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de electricidad, voz y datos para el proyecto de las viviendas, incluyendo este el diseño y ejecución de la red eléctrica en el proyecto de Arrival Houses.

● OBJETIVOS

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación eléctrica en general y de sus partes (acometida, cuadro general de distribución, cuadros secundarios y terciarios, etc.), así como de la instalación de toma a tierra, y la de voz y datos.



Se aplica 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.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Las cajas de protección general se ubican en el patinillo ubicado frente a la cocina, todos ellos estarán situados en cuarto eléctrico que cumple con las prescripciones de ventilación, protección contra incendios, salubridad y dimensiones obligatorias por la normativa vigente.

Tanto la línea de suministro normal como la 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.

Se aplicará todo lo indicado en la instrucción MI.BT.013 y en la norma de la compañía. La instalación interior, que va desde el Cuadro General de Distribución hasta los secundarios, se realiza mediante conductores de cobre unipolares aislados a doble capa para una tensión de servicio 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 colectores de la cubierta de estos conductores serán del color que les corresponda:

Negro, marrón o gris para las fases
Azul claro para el neutro
Amarillo-verde (bicolor) para el de protección.

Para las luminarias, tanto del interior de las viviendas como para la iluminación exterior en la zona de la grita central se ha decidido colocar lámparas de bajo consumo de tipo LED. Todos los espacios

disponen de uno o varios sistemas de encendido y apagado mediante conmutadores, interruptores o sistemas de detección de presencia, así como de iluminación de emergencia.

- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SUBSISTEMA DE 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 se concibe como un anillo cerrado de una longitud mínima de 50 m de conductor de cobre desnudo de 50 mm sección enterrado en la excavación antes de la cimentación, coincidiendo con el perímetro de las viviendas con un desfase de 30 cm y a una profundidad inferior a 0.5 m. Se dispone igualmente de una serie de conducciones enterradas que unen todas las conexiones de puesta a tierra en paralelo a los muros. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo mencionado. A dicho anillo se conectan los elementos metálicos (tuberías), los aparatos de telecomunicaciones, toda la maquinaria incluida en los cuartos de instalaciones (bombas, grupo de presión), los pararrayos, así como los contadores eléctricos y todo el cuadro de distribución. El equipo del grupo electrógeno cuenta con una puesta a tierra independiente de la del resto de las viviendas.

- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SUBSISTEMA DE VOZ Y DATOS

Las viviendas disponen de un sistema de internet cuyas conexiones principales se sitúan en el patinillo nº 2 de electricidad y telecomunicaciones. Desde él, se distribuye por el interior de las viviendas mediante repetidores Wifi. Además, existirán clavijas de teléfono, voz y datos.

Zaragoza, junio 2024.

Fdo.: Eduardo López Bruballa

3. MEMORIA CUMPLIMIENTO CTE

3.MEMORIA CUMPLIMIENTO DEL CTE

I.DB SE: Seguridad estructural

DB SE: seguridad estructural
DB SE-AE: acciones en la edificación
DB SE-C: seguridad estructural cimientos
Código estructural

II.DB SI: Seguridad en caso de incendios

SI 1: propagación interior
SI 2: propagación exterior
SI 3: evacuación de ocupantes
SI 4: instalaciones de protección contra incendios
SI 5: intervención de los bomberos
SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

III.DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

SUA 1: seguridad frente a riesgo de caídas
SUA 2: seguridad frente a riesgo de impacto o atrapamiento
SUA 3: seguridad frente a riesgo de aprisionamiento en recintos
SUA 4: seguridad frente a riesgo causado por iluminación inadecuada
SUA 5: seguridad frente a riesgo causado por situaciones de alta ocupación
SUA 6: seguridad frente a riesgo de ahogamiento
SUA 7: seguridad frente a riesgo causado por vehículos en movimiento
SUA 8: seguridad frente a riesgo causado por la acción del rayo
SUA 9: accesibilidad

IV.DB HR: Protección frente a ruido

Aislamiento acústico a ruido aéreo

V.DB HE: Ahorro de energía

HE1: condiciones para el control de la demanda energética

I.DB SE: Seguridad estructural

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

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", "DB-SE-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.

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.

I Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural".

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad estructural", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

II Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I). 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.

II Ámbito de aplicación

Se adjunta en los anexos de la memoria un documento con el dimensionado de los elementos más representativos de la estructura del proyecto (apartado 4). En los planos del proyecto aparece, igualmente, un apartado específico referente a su estructura, donde se muestra la solución para cada uno de los elementos estructurales, así como los detalles necesarios para su correcta interpretación y puesta en obra.

III Análisis estructural y dimensionado

En el dimensionado y posterior comprobación vistos anteriormente, 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.

PROCESO:

Se realiza un análisis y estudio de los principales elementos estructurales del edificio, para calcular sus secciones y armados según los artículos 8 y 42 de la EHE-08, siendo estos:

- Prefabricado 1
- Prefabricado 2
- Prefabricado 3

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 a las viviendas.

MODELO ANÁLISIS ESTRUCTURAL:

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

Cálculo de los armados: Cuantías de cálculo, comparadas con cuantías mecánicas y cuantías geométricas, que serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la instrucción vigente.

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD:

Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Rd: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

COMBINACIÓN DE ACCIONES:

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

1.1.3 DB SE-AE: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Acciones permanentes (G)

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

Peso propio (PP)

-Peso propio estructura

Acciones variables (Q)

Sobrecarga de uso (SU)

-Sobre forjado: Subcategoría de uso A1 (Zonas residenciales – Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles): **2 kN/m²**

-Sobre cubierta: Subcategoría de uso G1 (Cubiertas accesibles únicamente para conservación, con inclinación inferior a 20°): **1 kN/m²***

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

Acciones climáticas

Viento (Vi) V1a: 1,04 kN/m² V1b: -0,65 kN/m²

Nieve (Ni) Q_e= 0,8 kN/m²

Acciones accidentales (A)

No se consideran.

1.1.4 DB SE-C: CIMENTACIONES

Objeto:

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer 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 DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

Bases de cálculo:

El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Estudio geotécnico:

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

Cota del estrato resistente: -0,8m (+196,69 m)

Tensión admisible del terreno: 3kg/cm²

Nivel freático: - 7,00m (+190,49 m)

Tipo de cimentación:

Las edificaciones se apoyan sobre los muros de ladrillo preexistentes en la parcela ya cuentan con su propia cimentación. Esta se refuerza con unas losas de espesor 20 cm ejecutadas in situ. El hormigón seleccionado para la ejecución de las losas es HA-25/B/12/Ila+Qa. El acero para todas las armaduras será B-500 S. El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m³, siendo el cemento de tipo EN 197-4 CEM I/32,5 N y con un cono de Abrams de 18 a 20 cm.

Acondicionamiento del terreno:

Se realizarán las operaciones de excavación necesarias para acomodar la topografía inicial del terreno a la requerida en el proyecto, principalmente plana, así como las medidas que se tengan que llevar a cabo para asegurar la estabilidad de los edificios contiguos existentes según lo establecido en este DB.

CÓDIGO ESTRUCTURAL

Toda la estructura se ha diseñado y calculado según la exigencia del nuevo Código Estructural del hormigón Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, atendiendo principalmente a los siguientes capítulos:

Capítulo 7: Criterios generales para las estructuras de hormigón

Capítulo 10: Estructuras de hormigón. Dimensionamiento y comprobación

Sin embargo, a la hora de elaborar el cuadro de características del hormigón, se han seguido las indicaciones del EHE.

II.DB SI: Seguridad en caso de incendios

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

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

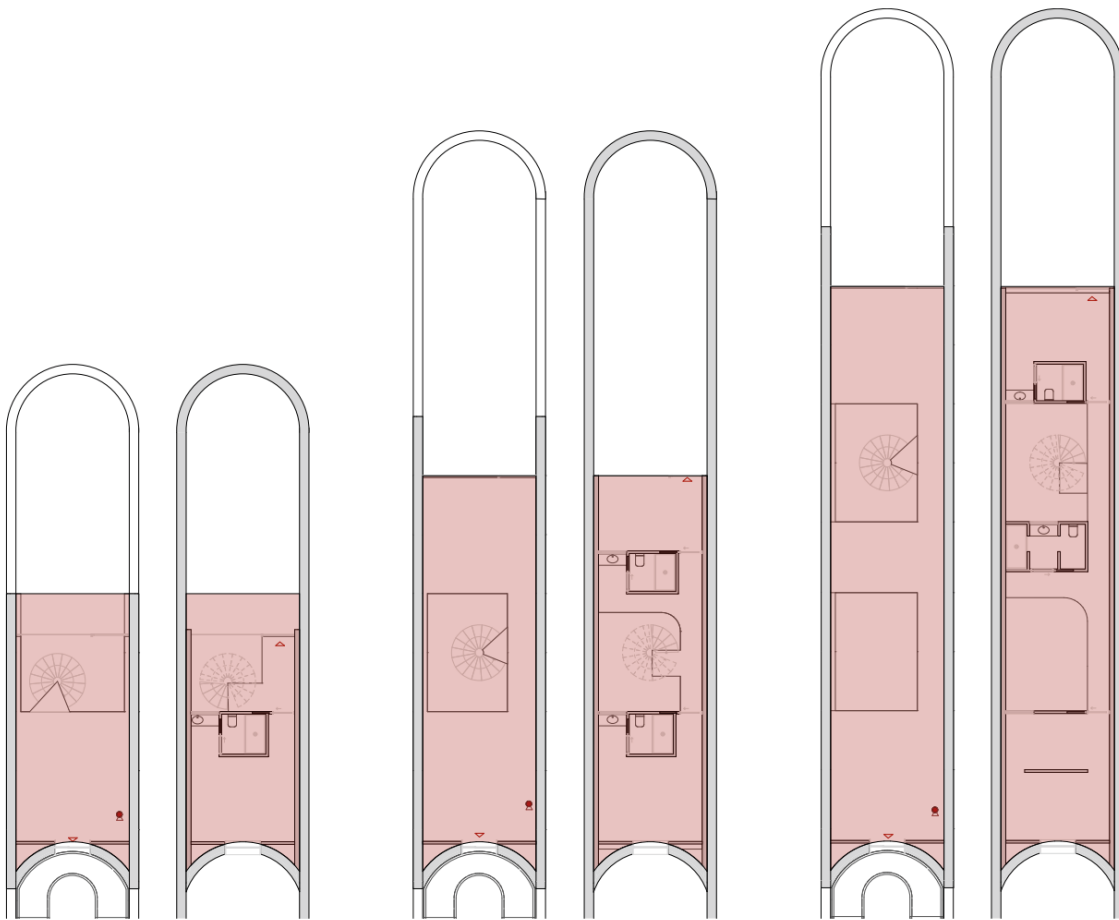
Compartimentación en sectores de incendio:

Espacios ocultos. paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios:

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 estos 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.



SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

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

Medianeras 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 o pasillo protegidos desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia 0,50m en proyección horizontal.

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos 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,d0 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 compartimentado 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 compartimentado 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

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

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.”

Compatibilidad de los elementos de evacuación:

No es de aplicación.

Cálculo de la ocupación:

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables. En este edificio, los espacios de trabajo y las zonas comunes se considerarán uso Residencial Vivienda. Por lo tanto, en todo el proyecto existirá una densidad de ocupación de 20 m²/persona.

VIVIENDA TIPO 10

Sútil= 60,59 m²

Nº viviendas tipo 10= 14

Densidad de ocupación: 20 m²/persona

OCUPACIÓN total vivienda tipo 10: 42 personas

VIVIENDA TIPO 20

Sútil= 107,92 m²

Nº viviendas tipo 20= 15

Densidad de ocupación: 20 m²/persona

OCUPACIÓN total vivienda tipo 20: 83 personas

VIVIENDA TIPO 30

Sútil= 142,52 m²

Nº viviendas tipo 30= 14

Densidad de ocupación: 20 m²/persona

OCUPACIÓN total vivienda tipo 30: 98 personas

OCUPACIÓN TOTAL CONJUNTO: 223 personas

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación:

A efectos de determinar el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas, se adoptarán los valores de la tabla 3.1 aplicados a la superficie útil y ocupación de cada zona. En el

proyecto existen dos núcleos de escaleras: núcleo 1, con una sola escalera, y núcleo 2, con dos escaleras. Cada uno de ellos constituye una salida del edificio. El sector C tiene una altura máxima de evacuación descendente de 38,4 m > 28 m, por lo que se han diseñado dos salidas de planta para él, que corresponden con las dos escaleras del núcleo 2. Los recorridos de evacuación serán en todos los casos menores de 50 m, tal como exige la normativa. En los planos adjuntos (I01) pueden observarse las longitudes de dichos recorridos.

Dimensionado de los medios de evacuación:

CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE LOS OCUPANTES:

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 debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable. Por tanto, se calculará considerando inutilizada la salida del edificio o escalera protegida según el caso más desfavorable. 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.

CÁLCULO:

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1

PUERTAS Y PASOS:

$$A \geq P / 200 \geq 0,80\text{m}$$

En todas las plantas, la anchura mínima de puerta es de 1 m. Además, no existe ninguna puerta entre la puerta de salida de cada una de las viviendas y las escaleras de evacuación. Por tanto, aplicamos la fórmula para el caso más desfavorable: vivienda tipo A, 7 personas. $1 > 0,035 > 0,8$ m.

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. Toda puerta de salida abrirá en el sentido de evacuación cuando esté:

- 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.

Señalización de los medios de evacuación:

Se utilizan todas las señales de evacuación necesarias definidas por la UNE 23034:1988. Y todas son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Control de humo en incendio:

En los casos que se indican a continuación 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:

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto.
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas
- c) 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.

Por lo tanto, no es de aplicación.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio:

1. En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m² toda planta que no sea zona de ocupación, nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:
Una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2; Excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.
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.
3. Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.
4. En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.
En el proyecto se colocarán las zonas de refugio correspondientes en los extremos de la grieta central.

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".

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. Por lo tanto, en el proyecto existirán los siguientes equipos e instalaciones de protección en caso de incendio:

- Extintores portátiles de eficacia 21A -113B, a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- Ascensores de emergencia, en las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 metros. En el proyecto se prevén 2 ascensores de emergencia que funcionarán con un grupo halógeno.

-Hidrantes exteriores, si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m². Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m². En el proyecto se prevé un depósito de 12000 m³. Columna seca, ya que la altura de evacuación excede de 24 metros.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios:

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo, establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Exigencia básica SI 5 “Intervención de los bomberos”. Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.”

Condiciones de aproximación y entorno:

El emplazamiento del edificio garantizará las siguientes condiciones de aproximación y entorno para facilitar la intervención de los bomberos:

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

En los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra se debe comprobar que la anchura libre no sea menor a 3,5 m, el gálibo de 4,5 m y la capacidad portante del vial de 20 kN/m². Todas las vías de llegada al proyecto cumplen estas condiciones.

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

Como el edificio tiene una altura de evacuación descendente > 9 metros, debe disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones 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:

Anchura mínima libre de 5 metros. CUMPLE

Altura libre igual a la del edificio. CUMPLE

Separación máxima de 10 metros del vehículo de bomberos a la fachada del edificio. CUMPLE

Distancia máxima de 30 m hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas. CUMPLE

Pendiente máxima del 10%. CUMPLE

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc. En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

Accesibilidad por fachada:

En el edificio se dispone de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Estos cumplen:

Ubicación: En cada una de las plantas del edificio.

Altura del antepecho:

$H \leq 1.20$ m. desde el nivel de la planta a acceder.

Dimensiones mínimas:

Anchura ≥ 0.80 m. y altura ≥ 1.20 m.

SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

“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.”

Generalidades

De acuerdo con este DB, se han utilizado métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (en base a los anejos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

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 de este.

Elementos estructurales principales (Comprobación de la resistencia al fuego):

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

- a) 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
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

La estructura principal del edificio está compuesta por pantallas de hormigón. Los cuerpos 1 y 2 son independientes, estructuralmente hablando. Los muros no se ven perforados por huecos en ningún momento, ya que las carpinterías de las viviendas se sitúan en los planos perpendiculares a los mismos y su sección varía en función de su posición en la retícula y su altura. En estos muros, se apoyan forjados de placas alveolares 40+5. En los extremos más alejados de la grieta central de ambos cuerpos, se colocan unos zunchos de hormigón armado. Para la grieta central, de carácter más ligero, se opta por otro tipo de estructura, en este caso, metálica. La resistencia al fuego de todos estos elementos estructurales es de R120 para cumplir con la exigencia.

Elementos estructurales secundarios:

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

III. DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

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. 1. 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.

2. 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.

1 2.1 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 A RIESGO DE CAÍDAS

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, facilitando la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.”

Resbaladidad de los suelos:

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado. Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1: El valor de resistencia al deslizamiento R_d es el valor PTV obtenido mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE 41901:2017 EX. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad. La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento. Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de las zonas de uso público del edificio proyectado tendrán la siguiente clase:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El pavimento proyectado en el interior del edificio será de clase 1, mientras que las escaleras, puesto que son exteriores, serán de clase 2.

El pavimento proyectado en planta baja será de adoquín de clase 3.

Discontinuidades en el pavimento:

Con objeto de limitar el riesgo de caídas, los pavimentos:

No presentarán imperfecciones o resaltos de más de 4mm

Desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%

El suelo no presentará huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro

Las barreras que delimiten zonas de circulación serán de más de 80 cm En las zonas de circulación no se disponen escalones aislados, ni dos consecutivos, exceptuando accesos y salidas de edificios o accesos a estrados o escenarios

Desniveles:

PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES:

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída. En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm, comenzando tal diferenciación 25 cm del borde, como mínimo.

CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN:

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos. Las barreras tendrán, así mismo; una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal (Documento

Básico SE-AE), en función de la zona en que se encuentren. Las barreras proyectadas, por sus características constructivas, garantizan que:

- No son escalables, no existiendo puntos de apoyo entre una altura comprendida entre 0.30m y .50m, sobre el suelo. En la altura comprendida entre 0,50m y 0.80m no existen salientes con superficie suficiente horizontal de más de 0.15m de fondo.
- No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

Escaleras y rampas:

ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO:

La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.

La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

Las 3 escaleras situadas en los núcleos de comunicación, especialmente protegidas, (pensadas para garantizar la evacuación) cumplen con estas condiciones.

TRAMOS

Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y ,20 m en los demás casos.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ± 1 cm.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1. En el caso del proyecto, el ancho que se ha adoptado es de 1,2 m.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. 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 12 cm de la pared o barrera de protección.

MESETAS

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

En zonas de uso público, independientemente de que la puerta abra hacia dentro o fuera de la meseta, la distancia entre la puerta y el escalón más cercano debe ser de al menos 40 cm para evitar el riesgo de no haber advertido la presencia del peldaño (sobre todo en descenso), así como porque en uso público existe una mayor posibilidad de impacto entre la circulación de la escalera y la de la puerta (apartado 4.2.3 punto 4). En los cambios de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no correrá el giro de apertura de ninguna puerta a lo largo. En el proyecto se han tenido en cuenta todas estas cuestiones, cómo se puede apreciar en los planos adjuntos.

PASAMANOS

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm y será firme y fácil de asir, estará separado del paramento a menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

Rampas

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación. En el proyecto, no aparece ninguna rampa.

Limpieza de los acristalamientos exteriores:

Al tratarse de un edificio con uso de Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente, salvo cuando sean practicables, cumplen con las condiciones que permiten su limpieza desde el interior.

SUA 2: SEGURIDAD FRENTE A RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

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.”

Impacto:

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS:

ZONAS DE CIRCULACIÓN DE USO GENERAL

Impacto con elementos fijos:

Altura libre de paso 4,20 m $\geq$ 2.20 m

Umbrales en las puertas 2,1 m

Elementos fijos en fachadas (No afecta)

Elementos salientes más de 150mm (No afecta)

Protección de los elementos volados (No afecta)

ZONAS DE CIRCULACIÓN DE USO RESTRINGIDO

Impacto con elementos fijos:

Altura libre de paso 4,2 m $\geq$ 2.20 m

Umbrales en las puertas 2,1 m

Elementos fijos en fachadas (No afecta)

Elementos salientes más de 150mm (No afecta)

Protección de los elementos volados (No afecta)

IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES:

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI. Cumple.

IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES:

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto en las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

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 0,30 m a cada lado de esta.

Paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m. Las partes vidriadas de puertas estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003. Cumple.

IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES:

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior. Cumple.

Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo. Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias. Cumple.

SUA 3: SEGURIDAD FRENTE A RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Exigencia básica SUA 3 “Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento” Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en “recintos.”

Aprisionamiento:

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.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de estos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego). 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. Cumple.

SUA 4: SEGURIDAD FRENTE A RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

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 de alumbrado normal.”

Alumbrado normal en zonas de circulación:

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. Cumple.

Alumbrado de emergencia:

DOTACIÓN

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.

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

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas (Cumple)
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI (Cumple)

- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio (No afecta)
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1 (Cumple)
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público (No afecta)
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas (Cumple)
- g) Los itinerarios accesibles (Cumple)

POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

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

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

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

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

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En vías de evacuación de anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminación horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminación máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

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

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

- c) La relación entre la luminancia Blanca, y la luminancia Lcolor >10 , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminación requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

SUA 5: SEGURIDAD FRENTE A RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA

OCUPACIÓN

Exigencia básica SUA 5 “Seguridad frente al riesgo por iluminación inadecuada”

“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 es de aplicación.

SUA 6: SEGURIDAD FRENTE A RIESGO DE AHOGAMIENTO

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.” No es de aplicación.

SUA 7: SEGURIDAD FRENTE A RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

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.” No es de aplicación.

SUA 8: SEGURIDAD FRENTE A RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

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.”

Procedimiento de verificación:

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a . Se comprueba:

$$N_g=3$$

$$A_e=1610 \text{ m}^2$$

$$C_1=0,5$$

$$C_2=C_3=C_4=C_5=1$$

$$N_e=0,002415 < N_a=0,0055, \text{ por lo que no es necesario un sistema de protección contra el rayo.}$$

SUA 9: ACCESIBILIDAD

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.”

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 que se establecen a continuación. 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 al menos de un itinerario accesible que comunique con las viviendas accesibles previstas.

ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DE LAS VIVIENDAS

Se dispondrá de un ascensor accesible ya que es necesario salvar una altura de 3m en el interior de las viviendas, este se colocará en los patios desplazando la escalera en espiral a un lateral.

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES:

VIVIENDAS ACCESIBLES

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable. Un porcentaje de las viviendas del proyecto será modificado de modo que puedan ser accesibles todas sus plantas.

IV. DB HR: Protección frente a ruido

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

1. El objetivo del requisito básico “Protección frente al ruido” 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.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Procedimiento de verificación:

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

Alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1

No superar los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado. Cumplir las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Se deben cumplir las condiciones de diseño y dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo de los diferentes recintos del proyecto. Esta verificación se lleva a cabo con la adopción de las soluciones del apartado 3.1.2, opción simplificada. Se justifica también el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica, así como del apartado 3.3 de este documento, referido al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Caracterización y cuantificación de las exigencias:

Se establece una clasificación de todos los espacios del proyecto atendiendo al grado de protección necesario:

Recintos protegidos: tales como viviendas, zonas de trabajo y zonas comunes. Recintos habitables: Los mencionados en el apartado anterior junto con las zonas de circulación y vestíbulos.

Recintos de instalaciones: núcleos de instalaciones

Recintos no habitables: núcleos de instalaciones

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO

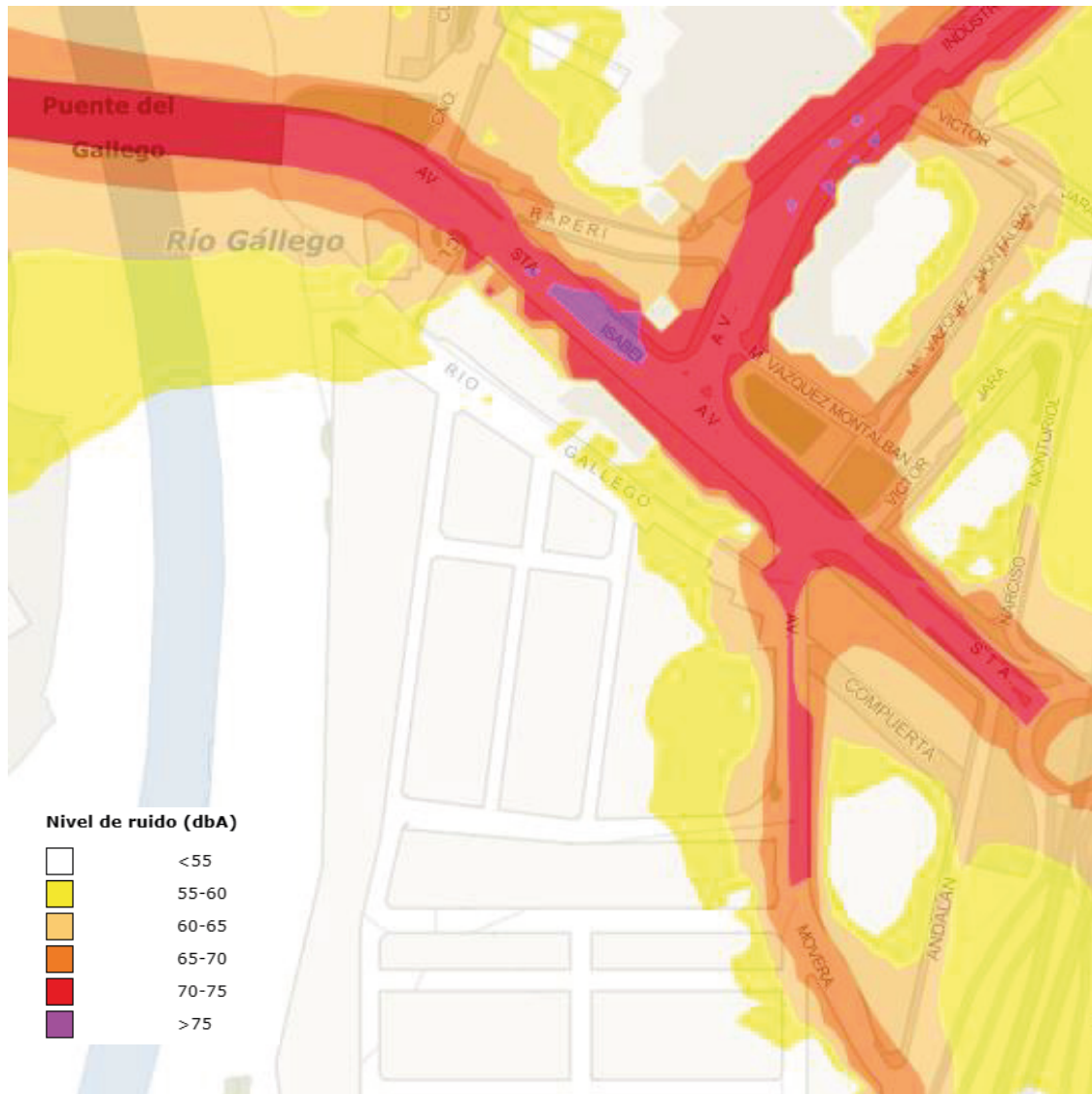
RECINTOS PROTEGIDOS:

En las unidades en las que se diferencian ámbitos diferentes, la separación entre ellos debe tener un índice global de reducción acústica, RA, igual o mayor de **33 dBA**. La separación entre recintos protegidos y resto de recintos protegidos u otros usos distintos de instalaciones debe tener un

aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, no inferior a **50 dBA** ya que no comparten puertas ni ventanas.

Los espacios propuestos que limitan con recintos de instalaciones deben contar con una separación entre ambos que posea un aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, no inferior a **55 dBA**.

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, de estos recintos con el exterior no será inferior, según la Tabla 2.1 y contando con un índice de ruido día, L_d , de 60 dBA, a **30 dBA**.



Mapa Estratégico del ruido de viales urbanos elaborado por la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad del Ayuntamiento de Zaragoza

RECINTOS HABITABLES:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que **45 dBA**, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que **20 dBA** y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que **50 dBA**.

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre estos recintos y los clasificados como no habitables no será menor a **45dBA**.

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, de estos recintos con el exterior no será inferior, según la Tabla 2.1 y contando con un índice de ruido día, L_d , de **60 dBA**, a **30 dBA**.

DISEÑO Y DIMENSIONADO

Para el dimensionado de los elementos constructivos, se ha optado por la opción simplificada, que figura en el apartado 3.1.2 del DB HR, mediante el software CYPE MEP.

La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos. Para cada uno de dichos elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que, junto con el resto de las condiciones establecidas en este DB, particularmente en el punto 3.1.4, se satisfagan los valores límite de aislamiento establecidos en el apartado 2.1.

En el apartado memoria constructiva aparecen reflejados los valores de caracterización acústica de cada uno de los elementos, no superando en ningún caso los requerimientos exigidos.

V. DB HE: Ahorro de energía

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

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 0 - Limitación del consumo energético.

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

15.2. Exigencia básica HE 1 - Condiciones para el control de 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 de la zona climática de su ubicación, 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 serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio. 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.

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		

15.3. Exigencia básica 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.

15.4. Exigencia básica HE 3 - Condiciones 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 su funcionamiento 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.

15.5. Exigencia básica HE 4 - Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

15.6. Exigencia básica HE 5 - Generación mínima de energía eléctrica

En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

15.7. Exigencia básica HE 6 - Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

Los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de vehículos eléctricos.

HE 1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Caracterización de las exigencias:

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 medianeras, entre unidades de uso de distintos edificios.

Cuantificación de la exigencia

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:

Zaragoza pertenece a la zona climática C (h<200m), por lo que obtenemos las siguientes transmitancias límite para los diferentes elementos de la envolvente del proyecto:

Transmitancia límite de muros en contacto con el aire con el terreno: **UM= 0,49 W/m² K**

Transmitancia límite de cubiertas en contacto con el aire exterior: **UC= 0,40 W/m² K**

Transmitancia límite de muros y suelos en contacto con el terreno: **UT= 0,70 W/m² K**

Transmitancia límite de muros de medianería: **UMD= 0,70 W/m² K**

Transmitancia límite de huecos: **UH= 2,10 W/m² K**

CONTROL SOLAR DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas 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 la tabla 3.1.2- HE1: Residencial privado: **q_{sol;jul} =2,00 kWh/m² ·mes**

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 cerramientos 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: Zona climática de invierno C: $Q_{100} \leq 9 \text{ m}^3 / \text{h} \cdot \text{m}^2$

Cálculo y dimensionado:

La envolvente térmica está compuesta por todos los cerramientos que limitan los espacios habitables con el ambiente exterior, aire, y terreno; así como las particiones interiores que limitan espacios habitables con espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior. Para el cálculo y comprobación de cumplimiento de las transmitancias se utiliza el software cypetherm.

En el apartado memoria constructiva aparecen reflejados los valores de caracterización acústica de cada uno de los elementos, no superando en ningún caso los requerimientos exigidos.

Zaragoza, junio de **2024**

Fdo.: Eduardo López Bruballa

4. PLIEGO DE CONDICIONES

4. PLIEGO DE CONDICIONES

4.1 CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

4.1.1 CONDICIONES GENERALES

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto.

La obra ha de ser ejecutada conforme a lo establecido en los documentos que conforman el presente proyecto, siguiendo las condiciones establecidas en el contrato y las órdenes e instrucciones dictadas por la dirección facultativa de la obra, bien oralmente o por escrito.

Cualquier modificación en obra, se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá ser realizada.

Se acometerán los trabajos cumpliendo con lo especificado en el apartado de condiciones técnicas de la obra y se emplearán materiales que cumplan con lo especificado en el mismo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente especialmente a la de obligado cumplimiento.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Como documento subsidiario para aquellos aspectos no regulados en el presente pliego se adoptarán las prescripciones recogidas en el Pliego General de Condiciones Técnicas de la Edificación publicado por los Consejos Generales de la Arquitectura y de la Arquitectura Técnica de España.

4.1.2 CONDICIONES FACULTATIVAS

AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA

PROMOTOR

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación objeto de este proyecto.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de esta, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Tendrá la consideración de productor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del promotor:

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.

Velar por que la prevención de riesgos laborales se integre en la planificación de los trabajos de la obra. Debe disponer los medios para facilitar al contratista y a las empresas (subcontratistas) y trabajadores autónomos de él dependientes la gestión preventiva de la obra.

Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.

Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

Suscribir los seguros o garantías financieras equivalentes exigidos por la Ley de Ordenación de la Edificación.

Facilitar el Libro del Edificio a los usuarios finales. Dicho Libro incluirá la documentación reflejada en la Ley de Ordenación de la Edificación, el

Código Técnico de la Edificación, el certificado de eficiencia energética del edificio y los otros contenidos exigidos por la normativa. Incluir en el proyecto un estudio de gestión de residuos de

construcción y demolición. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión, así como prever su retirada selectiva y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos. Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición han sido debidamente gestionados según legislación.

En su caso constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

En promociones de vivienda, en caso de percibir cantidades anticipadas, se habrán de cumplir las condiciones impuestas por la Ley de Ordenación de la Edificación en su disposición adicional primera.

CONTRATISTA

Contratista: es la persona física o jurídica, que tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Tendrá la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008

Son obligaciones del contratista:

La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato.

Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.

Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra, tendrá la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra y permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra.

El jefe de obra deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa y firmar en el libro de órdenes, así como cerciorarse de la correcta

instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.

Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.

Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente.

Redactar el Plan de Seguridad y Salud.

Designar al recurso preventivo de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.

Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.

Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.

Estará obligado a presentar al promotor un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

Cuando no proceda a gestionar por sí mismo los residuos de construcción y demolición estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

Estará obligado a mantener los residuos de construcción y demolición en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

DIRECCIÓN FACULTATIVA

Documentación de obra

En obra se conservará una copia íntegra y actualizada del proyecto para la ejecución de la obra incorporando el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. Todo ello estará a disposición de todos los agentes intervinientes en la obra.

Tanto las dudas que pueda ofrecer el proyecto al contratista como los documentos con especificaciones incompletas se pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa tan pronto como fueran detectados con el fin de estudiar y solucionar el problema. No se procederá a realizar esa parte de la obra, sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

La existencia de contradicciones entre los documentos integrantes de proyecto o entre proyectos complementarios dentro de la obra se salvará atendiendo al criterio que establezca el director de Obra no existiendo prelación alguna entre los diferentes documentos del proyecto.

La ampliación del proyecto de manera significativa por cualquiera de las razones: nuevos requerimientos del promotor, necesidades de obra o imprevistos, contará con la aprobación del director de obra que confeccionará la documentación y del Promotor que realizará la tramitación administrativa que dichas modificaciones requieran, así como la difusión a todos los agentes implicados.

Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación en su caso de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitada al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación adjuntará el Promotor el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación y aquellos datos requeridos según normativa para conformar el Libro del Edificio que será entregado a los usuarios finales del edificio.

Una vez finalizada la obra, la "documentación del seguimiento de la obra" y la "documentación del seguimiento del control de la obra", según contenidos especificados en el Anexo II de la Parte I del Código Técnico de la Edificación, serán depositadas por el Director de la Obra y por el Director de Ejecución Material de la Obra respectivamente, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

Replanteo y acta de replanteo

El Contratista estará obligado a comunicar por escrito el inicio de las obras a la Dirección Facultativa como mínimo tres días antes de su inicio.

El replanteo será realizado por el Constructor siguiendo las indicaciones de alineación y niveles especificados en los planos y comprobado por la Dirección Facultativa. No se comenzarán las obras si no hay conformidad del replanteo por parte de la Dirección Facultativa.

Todos los medios materiales, personal técnico especializado y mano de obra necesarios para realizar el replanteo, que dispondrán de la cualificación adecuada, serán proporcionadas por el Contratista a su cuenta.

Se utilizarán hitos permanentes para materializar los puntos básicos de replanteo, y dispositivos fijos adecuados para las señales niveladas de referencia principal.

Los puntos movidos o eliminados serán sustituidos a cuenta del Contratista, responsable de conservación mientras el contrato esté en vigor y será comunicado por escrito a la Dirección Facultativa, quien realizará una comprobación de los puntos repuestos.

El Acta de comprobación de Replanteo que se suscribirá por parte de la Dirección Facultativa y de la Contrata, contendrá, la conformidad o disconformidad del replanteo en comparación con los documentos contractuales del Proyecto, las referencias a las características geométricas de la obra y autorización para la ocupación del terreno necesario y las posibles omisiones, errores o contradicciones observadas en los documentos contractuales del Proyecto, así como todas las especificaciones que se consideren oportunas.

El Contratista asistirá a la Comprobación del Replanteo realizada por la Dirección, facilitando las condiciones y todos los medios auxiliares técnicos y humanos para la realización de este y responderá a la ayuda solicitada por la Dirección.

Se entregará una copia del Acta de Comprobación de Replanteo al Contratista, donde se anotarán los datos, cotas y puntos fijados en un anexo de este.

Libro de órdenes

El director de Obra dispondrá al comienzo de la obra un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa.

En el libro se anotarán:

Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.

Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.

Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.

Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...

Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.

La Dirección facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

Recepción de la obra

La recepción de la obra es el acto por el cual, el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de esta al promotor y es aceptada por

éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma.

La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección

Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar: las partes que intervienen,

la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de recepción de la obra con o sin reservas,

especificando, en su caso, éstas de manera objetiva y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados y las garantías que

en su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos los 30 días el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.

El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos pendientes, ni significar la aceptación de la Recepción.

CONDICIONES ECONÓMICAS

El Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, cuando hayan sido realizados de acuerdo con el Proyecto, al contrato

firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección y a las Condiciones generales y particulares del pliego de condiciones.

Fianzas y seguros

A la firma del contrato, el Contratista presentará las fianzas y seguros obligados a presentar por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

Plazo de ejecución y sanción por retraso

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

La indemnización por retraso en la terminación de las obras se establecerá por cada día natural de retraso desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato. El importe resultante será descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el Proyecto, alegando un retraso de los pagos.

Precios

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Los precios contradictorios se originan como consecuencia de la introducción de unidades o cambios de calidad no prevista en el Proyecto por iniciativa del Promotor o la Dirección Facultativa. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

El Contratista establecerá los descompuestos, que deberán ser presentados y aprobados por la Dirección Facultativa y el Promotor antes de comenzar a ejecutar las unidades de obra correspondientes.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmados por la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

En caso de ejecutar partidas fuera de presupuesto sin la aprobación previa especificada en los párrafos anteriores, será la Dirección Facultativa la que determine el precio justo a abonar al contratista.

Proyectos adjudicados por subasta o concurso

Los precios del presupuesto del proyecto serán la base para la valoración de las obras que hayan sido adjudicadas por subasta o concurso. A la valoración resultante, se le añadirá el porcentaje necesario para la obtención del precio de contrata, y posteriormente, se restará el precio correspondiente a la baja de subasta o remate.

Revisión de precios

No se admitirán revisiones de los precios contratados, excepto obras extremadamente largas o que se ejecuten en épocas de inestabilidad con grandes variaciones de los precios en el mercado, tanto al alza como a la baja y en cualquier caso, dichas modificaciones han de ser consensuadas y aprobadas por Contratista, Dirección Facultativa y Promotor.

En caso de aumento de precios, el Contratista solicitará la revisión de precios a la Dirección Facultativa y al Promotor, quienes caso de aceptar la subida convendrán un nuevo precio unitario, antes de iniciar o continuar la ejecución de las obras. Se justificará la causa del aumento, y se especificará la fecha de la subida para tenerla en cuenta en el acopio de materiales en obra.

En caso de bajada de precios, se convendrá el nuevo precio unitario de acuerdo entre las partes y se especificará la fecha en que empiecen a regir.

Mediciones y valoraciones

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y todo tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que, transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que signifique la conformidad del Contratista con la resolución.

Certificación y abono

Las obras se abonarán a los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto contratado para cada unidad de obra, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

Las partidas alzadas una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos en los precios, se considerarán como si fuesen contradictorios.

Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.

Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final.

El Promotor deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

CONDICIONES LEGALES

Normativa De Aplicación

Tanto la Contrata como a Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

El contratista será el responsable a todos los efectos de las labores de policía de la obra y del solar hasta la recepción de esta, solicitará los preceptivos permisos y licencias necesarias y vallará el solar cumpliendo con las ordenanzas o consideraciones municipales. Todas las labores citadas serán a su cargo exclusivamente.

Podrán ser causas suficientes para la rescisión de contrato las que a continuación se detallan:

- Muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Modificaciones sustanciales del Proyecto que conlleven la variación en un 50 % del presupuesto contratado.
- No iniciar la obra en el mes siguiente a la fecha convenida.
- Suspender o abandonar la ejecución de la obra de forma injustificada por un plazo superior a dos meses.
- No concluir la obra en los plazos establecidos o aprobados.
- Incumplimiento de las condiciones de contrato, proyecto en ejecución o determinaciones establecidas por parte de la Dirección Facultativa.
- Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

- **Normas generales del sector**
- Decreto 462/1971. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación
- Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación. LOE.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1371/2007 de 19 de Octubre por el que se aprueba el Documento Básico de Protección contra el Ruido DB-HR del
- Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

ESTRUCTURALES

- Real Decreto 997/2002. Norma de construcción sismo resistente NCSR-02.
- Real Decreto 470/2021. Código Estructural.

MATERIALES

- Orden 1974 de 28 de julio Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Orden 1986 de 15 de septiembre Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE.
- Real Decreto 842/2013 clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Reglamento Delegado (UE) 2016/364, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

INSTALACIONES

- Real Decreto 1427/1997 de 15 de Septiembre Instalaciones petrolíferas para uso propio.
- Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- Real Decreto 88/2013 que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM1 Ascensores.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 1699/2011, que regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto-Ley 1/1998 de 27 de Febrero Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
- Real Decreto 346/2011 de 11 de marzo Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. RITE 2007.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 513/2017, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 809/2021, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo general del sector de la construcción 2017-2021.

ADMINISTRATIVAS

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones se quedará a lo dispuesto en la última versión actualizada de la misma.

PRELACIÓN de DOCUMENTOS

A menos que el contrato de obra establezca otra cosa, el orden de prelación entre los distintos documentos del proyecto para casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre ellos, será el siguiente:

1º Presupuesto y, dentro de este, en primer lugar, las definiciones y descripciones de texto de las partidas, en segundo lugar, los descompuestos de las partidas y finalmente el detalle de mediciones.

2º Planos.

3º Pliego de Condiciones.

4º Memoria.

4.2 CONDICIONES TÉCNICAS

Se describen en este apartado las CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES incluyendo los siguientes aspectos.

Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el Artíc. 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el Artíc. 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el Artíc. 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el Artíc. 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al Artíc. 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad. La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del

Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

Hormigones: Hormigón estructural

- Condiciones de suministro:

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón.

Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

- Recepción y control:

Previamente a efectuar el pedido del hormigón se deben planificar una serie de tareas, con objeto de facilitar las operaciones de puesta en obra del hormigón:

- Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.

- Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.

- Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.

Inspecciones:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón. Número de serie de la hoja de suministro.

- Fecha de entrega.

- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción. Especificación del hormigón.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

- Conservación, almacenamiento y manipulación:

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la segregación de la mezcla.

- Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigonara en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del

hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

Se han desarrollado únicamente los capítulos detallados en presupuesto.

Movimiento de tierras

UNIDAD DE OBRA ADL010: DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO CON ARBUSTOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce.

Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

UNIDAD DE OBRA ADE010: EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

Incluso cabeceros horizontales y codales de madera para apuntalamiento y entibación ligera, para una protección del 20%.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.

Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Montaje de tabloneros, cabeceros y codales de madera, para la formación de la entibación. Clavado de todos los elementos. Desmontaje gradual del apuntalamiento y de la entibación. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra gta010: transporte de tierras con contenedor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliar en la Comunidad Autónoma de Aragón.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

FASES DE EJECUCIÓN.

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

CIMENTACIÓN

Unidad de obra chh006: hormigón de limpieza, con áridos reciclados.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hormigón HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

- Código Estructural.

Ejecución

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc., y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta 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. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie quedará horizontal y plana.

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.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y

pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección

Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

CIMENTACIONES

Según el CTE DB SE C, en su apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar, por parte del Director de Ejecución de la Obra, que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si así lo exige el proyecto o el Director de Obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de esta, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella.

Estas pruebas de carga se realizan de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

Zaragoza, junio de **2024**

Fdo.: Eduardo López Bruballa

1. Mediciones T.10

2. Mediciones T.20

3. Mediciones T.30

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Capítulo 3 CIMENTACIÓN

ANS010 m² Solera de hormigón.

Solera de hormigón con malla electrosoldada de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido con bomba, con malla

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	unitario	Importe
1		Materiales			
mt07aco020n	Ud	Separador homologado para malla electrosoldada superior.	2.000	1.06	2.12 €
mt07ame010a	m ²	Malla electrosoldada ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1.200	5.04	6.05 €
mt10hmf010tLb	m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	0.105	85.80	9.01 €
mt08cur020a	l	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	0.150	1.56	0.23 €
mt16pea020c	m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0.050	2.01	0.10 €
Subtotal materiales:					17.51 €
2		Equipo y maquinaria			
mq06vib020	h	Regla vibrante de 3 m.	0.084	5.23	0.44 €
mq06cor020	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0.082	10.64	0.87 €
mq06bhe010	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	0.004	190.40	0.76 €
Subtotal equipo y maquinaria:					2.07 €
3		Mano de obra			
mo112	h	Peón especializado construcción.	0.082	21.12	1.73 €
mo020	h	Oficial 1º construcción.	0.090	22.13	1.99 €
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0.090	20.78	1.87 €
mo077	h	Ayudante construcción.	0.045	21.02	0.95 €
Subtotal mano de obra:					6.54 €
4		Costes directos complementarios			
%		Costes directos complementarios	2%	0.44	0.01 €
Coste de mantenimiento decenal: 1,86€ en los primeros 10 años.					Costes directos (1+2+3+4): 26.13 €

Capítulo 4 ESTRUCTURA

IUS015 m Arco Prefabricado de Hormigón T.1

Marcos prefabricados de hormigón armado y sección arco con sistema de unión de junta machihembrada, que se emplean en obras de saneamiento, drenaje,

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt46thb020aa	m	Arco de hormigón armado para saneamiento sin presión, fabricado por compresión radial, clase 60, carga de rotura 60 kN/m ² , unión por enchufe y campana con junta elástica, en tramos de 420 mm de diámetro exterior, 25 mm de espesor, 2400 mm de longitud útil, 2500 mm de longitud total, junta de caucho EPDM, de deslizamiento y compresión, tipo arpón, según UNE-EN 1916.	1.050	1700.00	1,785.00 €
mt01ara010a	m ³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0.419	14.61	6.12 €
Subtotal materiales:					1,791.12 €
2		Equipo y maquinaria			
mq04cag010b	h	Camión con grúa de hasta 10 t.	0.114	63.96	7.29 €
mq01ret020b	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.		41.71	2.25 €
mq02rop020	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0.346	4.00	1.38 €
Subtotal equipo y maquinaria:					10.92 €
3		Mano de obra			
mo041	h	Oficial 1º construcción de obra civil.	0.281	22.13	6.22 €
mo087	h	Ayudante construcción de obra civil.	0.277	21.02	5.82 €
Subtotal mano de obra:					12.04 €
4		Costes directos complementarios			
%		Costes directos complementarios	2%	1814.08	36.28 €
Coste de mantenimiento decenal: 2,54€ en los primeros 10 años.					Costes directos (1+2+3+4): 1,850.36 €

Marcos prefabricados de hormigón armado y sección arco con sistema de unión de junta machihembrada, que se emplean en obras de saneamiento, drenaje,

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt46thb020aa	m	Arco de hormigón armado para saneamiento sin presión, fabricado por compresión radial, clase 60, carga de rotura 60 kN/m ² , unión por enchufe y campana con junta elástica, en tramos de 420 mm de diámetro exterior, 25 mm de espesor, 2400 mm de longitud útil, 2500 mm de longitud total, junta de caucho EPDM, de deslizamiento y compresión, tipo arpón, según UNE-EN 1916.	1.050	2100.00	2,205.00 €
mt01ara010a	m ³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0.419	14.61	6.12 €
Subtotal materiales:					2,211.12 €
2		Equipo y maquinaria			
mq04cag010b	h	Camión con grúa de hasta 10 t.	0.114	63.96	7.29 €
mq01ret020b	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.		41.71	2.25 €
mq02rop020	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30	0.346	4.00	1.38 €
Subtotal equipo y maquinaria:					10.92 €
3		Mano de obra			
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0.281	22.13	6.22 €
mo087	h	Ayudante construcción de obra civil.	0.277	21.02	5.82 €
Subtotal mano de obra:					12.04 €
4		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2%	2234.08	44.68 €
Coste de		Coste de mantenimiento decenal: 2,54€ en los primeros 10 años.	Costes directos (1+2+3+4):		2,278.76 €

Marcos prefabricados de hormigón armado y sección arco con sistema de unión de junta machihembrada, que se emplean en obras de saneamiento, drenaje,

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt46thb020aa	m	Arco de hormigón armado para saneamiento sin presión, fabricado por compresión radial, clase 60, carga de rotura 60 kN/m ² , unión por enchufe y campana con junta elástica, en tramos de 420 mm de diámetro exterior, 25 mm de espesor, 2400 mm de longitud útil, 2500 mm de longitud total, junta de caucho EPDM, de deslizamiento y compresión, tipo arpón, según UNE-EN 1916.	1.050	2350.00	2,467.50 €
mt01ara010a	m ³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0.419	14.61	6.12 €
Subtotal materiales:					2,473.62 €
2		Equipo y maquinaria			
mq04cag010b	h	Camión con grúa de hasta 10 t.	0.114	63.96	7.29 €
mq01ret020b	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.		41.71	2.25 €
mq02rop020	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0.346	4.00	1.38 €
Subtotal equipo y maquinaria:					10.92 €
3		Mano de obra			
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0.281	22.13	6.22 €
mo087	h	Ayudante construcción de obra civil.	0.277	21.02	5.82 €
Subtotal mano de obra:					12.04 €
4		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2%	2496.58	49.93 €
Coste de		Coste de mantenimiento decenal: 2,54€ en los primeros 10 años.	Costes directos (1+2+3+4):		2,546.51 €

Marcos prefabricados de hormigón armado y sección arco con sistema de unión de junta machihembrada, que se emplean en obras de saneamiento, drenaje,

Capítulo 7 ALBAÑILERÍA INTERIOR(*)

FBR020 m² Tabique de placas laminadas compactas de alta presión (HPL).

Tabique sencillo "FUNDERMAX", de 90 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre sí, y canales (elementos horizontales), a la que se fijan las dos hojas iguales de placas laminadas compactas de alta presión (HPL) Max Compact FH F-Quality "FUNDERMAX", de 4100x1854 mm y 6 mm de espesor, acabado Nature, 0260 Arezzo, textura estándar: FH, con mecanizado en los cantos, con el sistema sistema ME05 Módulo de fijación oculta con perfiles; panel semirrígido de lana mineral, espesor 65 mm, según UNE-EN 13162. Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; kit de complementos para la instalación de las placas. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares y las ayudas para la formación de cajeados para instalaciones.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1					
mt12psg041c	m	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 70 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	1.200	0.33	0.40
mt12psg070d	m	Canal de perfil de acero galvanizado de 70 mm de anchura, según UNE-EN 14195.	0.950	1.63	1.55
mt12psg060d	m	Montante de perfil de acero galvanizado de 70 mm de anchura, según UNE-EN 14195.	2.330	2.01	4.68
mt16lra060c	m ²	Panel semirrígido de lana mineral, espesor 65 mm, según UNE-EN 13162, Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1 y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 1.	1.050	7.64	8.02
mt12fmx110vbG2	m ²	Placa laminada compacta de alta presión (HPL) Max Compact FH F-Quality "FUNDERMAX", de 4100x1854 mm y 6 mm de espesor, acabado Nature, 0260 Arezzo, textura estándar: FH, con mecanizado en los cantos, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, a base de resinas termoendurecibles de acrílo-poliuretano, reforzada de forma homogénea con fibras de madera certificada FSC o PEFC, con superficie decorativa no melamínica, tipo EDF según UNE-EN 438-2, para colocar mediante el sistema ME05 Módulo de fijación oculta con perfiles.	2.100	59.43	124.80
mt12fmx120a	Ud	Kit de complementos para la instalación del sistema de tabiquería interior ME05 Módulo "FUNDERMAX".	1.000	30.69	30.69
Subtotal materiales:					170.14
2		Mano de obra			
mo053	h	Oficial 1º montador de prefabricados interiores.	0.300	22.74	6.82
mo100	h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	0.300	21.02	6.31
Subtotal mano de obra:					13.13
3		Costes directos complementarios			
%		Costes directos complementarios	2%	183.27	0.04
Coste de mantenimiento decenal: 1,86€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4):		
			183.31		

FFP010 m² Hoja de partición interior, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista.

Hoja de partición interior, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Marrón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt05plt010db	Ud	Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Marrón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, para uso en fábrica no protegida (pieza U), densidad 1700 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	71.000	0.30	21.30
mt08aaa010a	m ³	Agua.	0.009	1.50	0.01
mt09mif010cb	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0.048	50.20	2.41
Subtotal materiales:					23.72
2		Equipo y maquinaria			
mq06mms010	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0.184	1.940	0.36
Subtotal equipo y maquinaria:					0.36
3		Mano de obra			
mo021	h	Oficial 1º construcción en trabajos de albañilería.	0.918	22.13	20.32
mo114	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0.952	20.78	19.78
Subtotal mano de obra:					42.91
4		Costes directos complementarios			
%		Costes directos complementarios	2%	64.18	1.28
Coste de mantenimiento decenal: 3,27€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4):		
			66.99		

Sistema de calefacción por suelo radiante panel de tetones, compuesto por panel de tetones de poliestireno expandido modificado (NEO-EPS) y recubrimiento

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt17epu005d	m ²	Panel de tetones de poliestireno expandido modificado (NEO-EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), con mejora del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto, de 1450x850 mm y 40 mm de espesor, con propagación retardada de la llama Euroclase E, paso del tubo múltiplo de 5 cm, válido para tubo de 16 mm de diámetro, con unión entre paneles mediante solape para evitar puentes térmicos y filtraciones de mortero.	1.000	53.84	53.84
mt37tpu012a	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2.	6.667	2.96	19.73
mt09mal020a	m ³	Mortero autonivelante, CA - C20 - F4 según UNE-EN 13813, a base de sulfato cálcico, para espesores de 2,5 a 7,0 cm, usado en nivelación de pavimentos.	0.040	259.96	10.40
mt08aaa010a	m ³	Agua.	0.004	1.50	0.01
Subtotal materiales:					83.98
2		Equipo y maquinaria			
mq06pym020	h	Mezcladora-bombearadora para morteros autonivelantes.	0.050	10.91	0.55
Subtotal equipo y maquinaria:					0.55
3		Mano de obra			
mo004	h	Oficial 1º calefactor.	0.67	22.74	15.24
mo103	h	Ayudante calefactor.	0.67	20.98	14.06
mo031	h	Oficial 1º aplicador de mortero autonivelante.	0.050	22.13	1.11
mo069	h	Ayudante aplicador de mortero autonivelante.	0.050	21.02	1.05
Subtotal mano de obra:					31.45
4		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2%	115.99	2.32
Coste de mantenimiento decenal: 1,86€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4):		118.29

T.10 PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	UD	Resumen	Medición	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 3 CIMENTACIÓN						
ANS010	m²	Solera de hormigón.				
3.01	m²	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido con bomba, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie y posterior aplicación de agente filmógeno, (0,15 l/m²); con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.				
Total				49.34	26.13	1,289.19 €
TOTAL CAPÍTULO						1,289.19 €

Capítulo 4 ESTRUCTURA						
IUS015	m	Arco Prefabricado de Hormigón T.1				
4.01	m	Marcos prefabricados de hormigón armado y sección arco con sistema de unión de junta machihembrada, que se emplean en obras de saneamiento, drenaje, canalizaciones de ríos, paso inferiores y galerías de servicio visitables.				
Total				7.5	1850.36	13,877.72 €
IUS015	m	Arco Prefabricado de Hormigón T.3				
4.03	m	Marcos prefabricados de hormigón armado y sección arco con sistema de unión de junta machihembrada, que se emplean en obras de saneamiento, drenaje, canalizaciones de ríos, paso inferiores y galerías de servicio visitables.				
Total				5	2546.51	12,732.56 €
TOTAL CAPÍTULO						26,610.28 €

Capítulo 7 ALBAÑILERÍA INTERIOR(*)						
FBR020	m²	Tabique de placas laminadas compactas de alta presión (HPL).				
7.01	m²	Tabique sencillo "FUNDERMAX", de 90 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre sí, y canales (elementos horizontales), a la que se fijan las dos hojas iguales de placas laminadas compactas de alta presión (HPL) Max Compact FH F-Quality "FUNDERMAX", de 4100x1854 mm y 6 mm de espesor, acabado Nature, 0260 Arezzo, textura estándar: FH, con mecanizado en los cantos, con el sistema sistema ME05 Módulo de fijación oculta con perfiles; panel semirrígido de lana mineral, espesor 65 mm, según UNE-EN 13162. Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; kit de complementos para la instalación de las placas. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares y las ayudas para la formación de cajeados para instalaciones.				
Total				41.89	183.31	7,678.89 €
FFP010	m²	Hoja de partición interior, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista.				
7.02	m²	Hoja de partición interior, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Marrón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.				
Total				61.4	66.99	4,113.19 €
ICE140	m²	Sistema de calefacción por suelo radiante para industria y sector terciario, con capa de mortero.				
7.03	m²	Sistema de calefacción por suelo radiante panel de tetones, compuesto por panel de tetones de poliestireno expandido modificado (NEO-EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), con mejora del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto, de 1450x850 mm y 40 mm de espesor, banda de espuma de polietileno (PE), de 200x10 mm, perfil autoadhesivo para formación de junta de dilatación, tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor y mortero autonivelante, CA - C20 - F4 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor. Totalmente montado, conexionado y probado.				
Total				55.97	118.29	6,620.91 €
TOTAL CAPÍTULO						18,412.99 €

T.20 PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	UD	Resumen	Medición	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 3 CIMENTACIÓN						
ANS010	m²	Solera de hormigón.				
3.01	m²	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido con bomba, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie y posterior aplicación de agente filmógeno, (0,15 l/m²); con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.				
Total				85.32	26.13	2,229.31 €
TOTAL CAPÍTULO						2,229.31 €

Capítulo 4 ESTRUCTURA						
IUS015	m	Arco Prefabricado de Hormigón T.1				
4.01	m	Marcos prefabricados de hormigón armado y sección arco con sistema de unión de junta machihembrada, que se emplean en obras de saneamiento, drenaje, canalizaciones de ríos, paso inferiores y galerías de servicio visitables.				
Total				10	1850.36	18,503.63 €
IUS015	m	Arco Prefabricado de Hormigón T.2				
4.02	m	Marcos prefabricados de hormigón armado y sección arco con sistema de unión de junta machihembrada, que se emplean en obras de saneamiento, drenaje, canalizaciones de ríos, paso inferiores y galerías de servicio visitables.				
Total				5	2278.76	11,393.81 €
IUS015	m	Arco Prefabricado de Hormigón T.3				
4.03	m	Marcos prefabricados de hormigón armado y sección arco con sistema de unión de junta machihembrada, que se emplean en obras de saneamiento, drenaje, canalizaciones de ríos, paso inferiores y galerías de servicio visitables.				
Total				5	2546.51	12,732.56 €
TOTAL CAPÍTULO						42,630.00 €

Capítulo 7 ALBAÑILERÍA INTERIOR(*)						
FBR020	m²	Tabique de placas laminadas compactas de alta presión (HPL).				
7.01	m²	Tabique sencillo "FUNDERMAX", de 90 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre sí, y canales (elementos horizontales), a la que se fijan las dos hojas iguales de placas laminadas compactas de alta presión (HPL) Max Compact FH F-Quality "FUNDERMAX", de 4100x1854 mm y 6 mm de espesor, acabado Nature, 0260 Arezzo, textura estándar: FH, con mecanizado en los cantos, con el sistema sistema ME05 Módulo de fijación oculta con perfiles; panel semirrígido de lana mineral, espesor 65 mm, según UNE-EN 13162. Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; kit de complementos para la instalación de las placas. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares y las ayudas para la formación de cajeados para instalaciones.				
Total				61.05	183.31	11,191.12 €
FFP010	m²	Hoja de partición interior, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista.				
7.02	m²	Hoja de partición interior, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Marrón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.				
Total				102.07	66.99	6,837.68 €

ICE140	m ²	Sistema de calefacción por suelo radiante para industria y sector terciario, con capa de mortero.		
7.03	m ²	Sistema de calefacción por suelo radiante panel de tetones, compuesto por panel de tetones de poliestireno expandido modificado (NEO-EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), con mejora del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto, de 1450x850 mm y 40 mm de espesor, banda de espuma de polietileno (PE), de 200x10 mm, perfil autoadhesivo para formación de junta de dilatación, tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor y mortero autonivelante, CA - C20 - F4 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor. Totalmente montado, conexionado y probado.		
Total		106.5	118.29	12,598.30 €
TOTAL CAPÍTULO				30,627.10 €

T.30 PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Código	UD	Resumen	Medición	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 3 CIMENTACIÓN						
ANS010	m²	Solera de hormigón.				
3.01	m²	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido con bomba, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie y posterior aplicación de agente filmógeno, (0,15 l/m²); con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.				
Total			102	26.13	2,665.14 €	
			TOTAL CAPÍTULO		2,665.14 €	

Capítulo 4 ESTRUCTURA						
IUS015	m	Arco Prefabricado de Hormigón T.1				
4.01	m	Marcos prefabricados de hormigón armado y sección arco con sistema de unión de junta machihembrada, que se emplean en obras de saneamiento, drenaje, canalizaciones de ríos, paso inferiores y galerías de servicio visitables.				
Total			13	1850.36	24,054.71 €	
IUS015	m	Arco Prefabricado de Hormigón T.2				
4.02	m	Marcos prefabricados de hormigón armado y sección arco con sistema de unión de junta machihembrada, que se emplean en obras de saneamiento, drenaje, canalizaciones de ríos, paso inferiores y galerías de servicio visitables.				
Total			10	2278.76	22,787.63 €	
IUS015	m	Arco Prefabricado de Hormigón T.3				
4.03	m	Marcos prefabricados de hormigón armado y sección arco con sistema de unión de junta machihembrada, que se emplean en obras de saneamiento, drenaje, canalizaciones de ríos, paso inferiores y galerías de servicio visitables.				
Total			10	2546.51	25,465.13 €	
			TOTAL CAPÍTULO		72,307.47 €	

Capítulo 7 ALBAÑILERÍA INTERIOR(*)						
FBR020	m²	Tabique de placas laminadas compactas de alta presión (HPL).				
7.01	m²	Tabique sencillo "FUNDERMAX", de 90 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre sí, y canales (elementos horizontales), a la que se fijan las dos hojas iguales de placas laminadas compactas de alta presión (HPL) Max Compact FH F-Quality "FUNDERMAX", de 4100x1854 mm y 6 mm de espesor, acabado Nature, 0260 Arezzo, textura estándar: FH, con mecanizado en los cantos, con el sistema sistema ME05 Módulo de fijación oculta con perfiles; panel semirrígido de lana mineral, espesor 65 mm, según UNE-EN 13162. Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; kit de complementos para la instalación de las placas. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares y las ayudas para la formación de cajeados para instalaciones.				
Total			74.23	183.31	13,607.16 €	
FFP010	m²	Hoja de partición interior, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista.				
7.02	m²	Hoja de partición interior, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Marrón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.				
Total			159.2	66.99	10,664.82 €	

ICE140	m ²	Sistema de calefacción por suelo radiante para industria y sector terciario, con capa de mortero.		
7.03	m ²	Sistema de calefacción por suelo radiante panel de tetones, compuesto por panel de tetones de poliestireno expandido modificado (NEO-EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), con mejora del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto, de 1450x850 mm y 40 mm de espesor, banda de espuma de polietileno (PE), de 200x10 mm, perfil autoadhesivo para formación de junta de dilatación, tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor y mortero autonivelante, CA - C20 - F4 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor. Totalmente montado, conexionado y probado.		
		Total	135.92	118.29 16,078.51 €
TOTAL CAPÍTULO				40,350.49 €

T.10 RESUMEN

Partida	Descripción	Porcentaje	Importe (€)
C01	EXCAVACIÓN/MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.40%	2,017.13 €
C02	RED DE SANEAMIENTO	1.60%	1,344.75 €
C03	CIMENTACIÓN	1.53%	1,289.19 €
C04	ESTRUCTURA	31.66%	26,610.28 €
C05	ALBAÑILERÍA-FACHADAS	5.20%	4,370.45 €
C06	AISLAMIENTO / IMPERMEABILIZACIÓN	1.20%	1,008.57 €
C07	ALBAÑILERÍA INTERIOR(*)	21.91%	18,412.99 €
C06	REVESTIMIENTOS	2.50%	2,101.18 €
C07	CARPINTERÍA / CERRAJERÍA	13.30%	11,178.27 €
C08	VIDRIERÍA	3.40%	2,857.60 €
C09	ELECTRICIDAD	2.10%	1,764.99 €
C10	FONTANERÍA	3.50%	2,941.65 €
C11	CALEFACCIÓN	2.78%	2,336.51 €
C12	VENTILACIÓN	1.30%	1,092.61 €
C13	INCENDIOS	0.05%	42.02 €
C14	URBANIZACIÓN DE PARCELA	0.30%	252.14 €
C15	VARIOS	1.40%	1,176.66 €
C16	SEGURIDAD Y SALUD	0.30%	252.14 €
C17	CONTROL DE CALIDAD	1.50%	1,260.71 €
C18	GESTIÓN DE RESIDUOS	0.20%	168.09 €
SUBTOTAL	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		84,047.17 €
	Gastos generales (13,00%)		10,926.13 €
	Beneficio industrial (6,00%)		5,042.83 €
TOTAL	SUMA		100,016.13 €
	IVA (10,00%)		10,001.61 €
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		110,017.74 €
	Superficie Útil 107,92 m2		1,815.77 €

T.10 RESUMEN

Partida	Descripción	Porcentaje	Importe (€)
C01	EXCAVACIÓN/MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.40%	3,299.23 €
C02	RED DE SANEAMIENTO	1.60%	2,199.48 €
C03	CIMENTACIÓN	1.62%	2,229.31 €
C04	ESTRUCTURA	31.01%	42,630.00 €
C05	ALBAÑILERÍA-FACHADAS	5.20%	7,148.32 €
C06	AISLAMIENTO / IMPERMEABILIZACIÓN	1.20%	1,649.61 €
C07	ALBAÑILERÍA INTERIOR(*)	22.28%	30,627.10 €
C06	REVESTIMIENTOS	2.50%	3,436.69 €
C07	CARPINTERÍA / CERRAJERÍA	13.30%	18,283.21 €
C08	VIDRIERÍA	3.40%	4,673.90 €
C09	ELECTRICIDAD	2.10%	2,886.82 €
C10	FONTANERÍA	3.50%	4,811.37 €
C11	CALEFACCIÓN	2.78%	3,821.60 €
C12	VENTILACIÓN	1.30%	1,787.08 €
C13	INCENDIOS	0.05%	68.73 €
C14	URBANIZACIÓN DE PARCELA	0.30%	412.40 €
C15	VARIOS	1.40%	1,924.55 €
C16	SEGURIDAD Y SALUD	0.30%	412.40 €
C17	CONTROL DE CALIDAD	1.50%	2,062.02 €
C18	GESTIÓN DE RESIDUOS	0.20%	274.94 €
SUBTOTAL	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		137,467.76 €
	Gastos generales (13,00%)		17,870.81 €
	Beneficio industrial (6,00%)		8,248.07 €
TOTAL	SUMA		163,586.64 €
	IVA (10,00%)		16,358.66 €
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		179,945.30 €
	Superficie Útil 107,92 m2		1,667.40 €

T.10 RESUMEN

Partida	Descripción	Porcentaje	Importe (€)
C01	EXCAVACIÓN/MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.40%	4,900.14 €
C02	RED DE SANEAMIENTO	1.60%	3,266.76 €
C03	CIMENTACIÓN	1.31%	2,665.14 €
C04	ESTRUCTURA	35.41%	72,307.47 €
C05	ALBAÑILERÍA-FACHADAS	5.69%	11,617.42 €
C06	AISLAMIENTO / IMPERMEABILIZACIÓN	1.20%	2,450.07 €
C07	ALBAÑILERÍA INTERIOR(*)	19.76%	40,350.49 €
C06	REVESTIMIENTOS	2.50%	5,104.32 €
C07	CARPINTERÍA / CERRAJERÍA	13.30%	27,154.96 €
C08	VIDRIERÍA	3.40%	6,941.87 €
C09	ELECTRICIDAD	2.10%	4,287.62 €
C10	FONTANERÍA	3.50%	7,146.04 €
C11	CALEFACCIÓN	2.78%	5,676.00 €
C12	VENTILACIÓN	1.30%	2,654.24 €
C13	INCENDIOS	0.05%	102.09 €
C14	URBANIZACIÓN DE PARCELA	0.30%	612.52 €
C15	VARIOS	1.40%	2,858.42 €
C16	SEGURIDAD Y SALUD	0.30%	612.52 €
C17	CONTROL DE CALIDAD	1.50%	3,062.59 €
C18	GESTIÓN DE RESIDUOS	0.20%	408.35 €
SUBTOTAL	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		204,172.60 €
	Gastos generales (13,00%)		26,542.44 €
	Beneficio industrial (6,00%)		12,250.36 €
TOTAL	SUMA		242,965.40 €
	IVA (10,00%)		24,296.54 €
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		267,261.94 €
	Superficie Útil 107,92 m2		1,875.26 €

1. Cálculo Estructural

AC. Arco corto
AA. Arco acceso
AL. Arco Largo

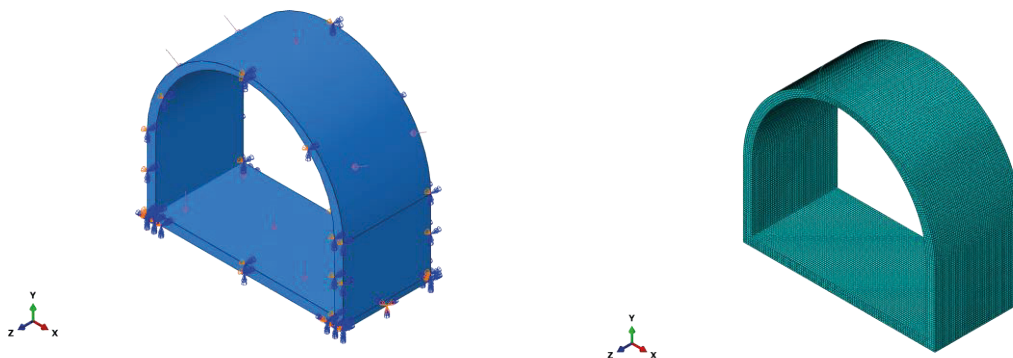
2. Certificado energético

1. Cálculo Estructural

Para el cálculo de la estructura se utiliza el software que utiliza elementos finitos de modo que se pueda comprobar la resistencia de las piezas prefabricadas.

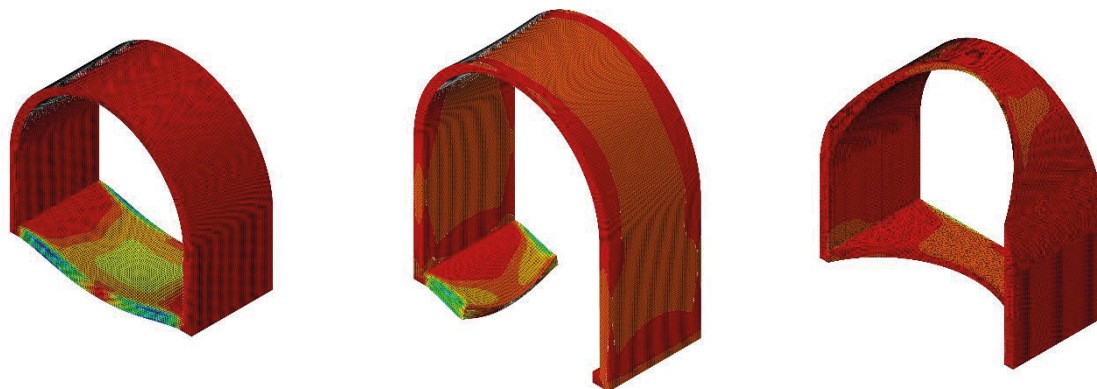
En total se realizan 3 casos de estudio: Arco Corto, Arco Largo y Arco de Entrada.

A partir del modelo 3d mallado, planteamos las condiciones de cálculo. Imponemos un empotramiento en la base del modelo dimensionando la zona que quedará en contacto con el muro de ladrillo preexistente. También incluimos restricciones de movimiento en los ejes X, Y, Z en los laterales del arco simulando las acciones de los arcos colindantes. Para simular las cargas de estos elementos utilizamos el modo simetría que permite simular un proceso idéntico en cada uno de los lados del arco.



Las cargas que aplicamos sobre el arco son las de sobrecarga de uso (2 kn/m^2), sobrecarga de nieve (1 kn/m^2), el peso propio de la pieza y carga de viento ($-1,44 \text{ kn/m}^2$ carga barlovento y sotavento $0,16 \text{ kn/m}^2$). Obviamos la reducción por simultaneidad estando siempre del lado de la seguridad al tratarse de una pieza compleja y que sufrirá grandes esfuerzos al colocarse en obra.

Con estos condicionantes generamos la hipótesis de cálculo que resulta en las siguientes tensiones y desplazamientos. Cumpliendo la resistencia del hormigón y acero seleccionados. Así como las flechas estipuladas. La pieza más desfavorable es la de acceso al transmitir las cargas en varios puntos y estar exenta por una de sus caras.



Dimesiones					
Espesor	20.00	cm	Longitud	250.00	cm
Hormigón HA 25			Acero B-500		
fck	25.00	n/mm ²	fyk	500.00	n/mm ²
fcd	16.67	n/mm ²	fyd	434.78	n/mm ²
Axiles					
md+	1399.61	n/cm ²			
md-	1679.53	n/cm ²			

PARTE CENTRAL

·Armado Cara Traccionada

$A_s = \max (A_s \text{ cálculo}, A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía Cálculo $A_s = M_d + 0,8 \cdot e \cdot f_{yd}$

Md+	1399.61	N/mm ²
e	200.00	mm
f _{yd}	434.78	N/mm ²
A_s	2.01	cm ²
		N/mm ²

Cuantía mínima geometrica $A_s = A_{c,e,f} \cdot K$ cm²

A _{c,ef}	2000
K	1.80
A_s	3.60 cm ²
	tabla 42.35

Cuantía mínima mecánica $A_s = 0,04 \cdot A_c$ cm²

Ac	2000	
fcd	16.67	
fyd	434.78	cm ²
As	3.07	N/mm ²
		N/mm ²
		cm ²

·Armado Cara Comprimida

$A_s = \max (A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía mínima geometrica $A_s = A_{c,e,f} \cdot K$

A _{c,ef}	2500
K	1.80
A_s	2.25 cm ²
	tabla 42.35
	cm ²

EXTREMOS

·Armado Cara Traccionada

$A_s = \max (A_s \text{ cálculo}, A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía Cálculo $A_s = M_d + 0,8 \cdot e \cdot f_{yd}$

Md-	1679.53	N/mm ²
e	200.00	mm
f _{yd}	434.78	N/mm ²
A_s	2.41	cm ²

Cuantía mínima geométrica $A_s = A_{c,ef} \cdot K$

A _{c,ef}	2000	cm ²
K	1.80	tabla 42.35
A_s	3.60	cm ²

Cuantía mínima mecánica $A_s = 0,04 \cdot A_c \cdot f_{cd} / f_{yd}$

A _c	2000	cm ²
f _{cd}	16.67	N/mm ²
f _{yd}	434.78	N/mm ²
A_s	3.07	cm ²

·Armado Cara Comprimida

$A_s = \max (A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía mínima geométrica $A_s = A_{c,ef} \cdot K$

A _{c,ef}	2500	cm ²
K	1.80	tabla 42.35
A_s	2.25	cm ²

Cuadro Armados

	Cara de Compresión		Cara de Tracción	
	Central	Extremo	Vertical	Horizontal
Cuantía mínima (cm ² /m)	2.25	2.25	3.60	3.60
Armado Mínimo	Ø8/25cm	Ø8/25cm	Ø10/20cm	Ø10/20cm

Dimensiones			
Espesor	20.00 cm	Largo	250.00 cm
Hormigón HA 25		Acero B-500	
fck	25.00 N/mm ²	fyk	500.00 N/mm ²
fcd	16.67 N/mm ²	fyd	434.78 N/mm ²
Axiles			
Abaqus	34.58 N/cm		

·Armado Vertical Cara Traccionada

$A_s = \max (A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía mínima geométrica $A_s = A_{c,ef} \cdot K$

$A_{c,ef}$	2000 cm ²
K	0.90 <i>tabla 42.35</i>
A_s	1.80 cm ²

Cuantía mínima mecánica $A_s = 0,04 \cdot A_c \cdot f_{cd}/f_{yd}$

A_c	2000 cm ²
fcd	16.67 N/mm ²
fyd	434.78 N/mm ²
A_s	3.07 cm ²

·Armado Horizontal Cara Traccionada

$A_s = \max (A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía mínima geométrica $A_s = A_{c,ef} \cdot K$

$A_{c,ef}$	2000 cm ²
K	2.00 <i>tabla 42.35</i>
A_s	2.00 cm ²

Cuantía mínima recomendada $A_s = 0,2 \cdot A_{str,vert}$

A_c	2000 cm ²
A_s	0.61 cm ²

·Armado Vertical Cara Comprimida

$A_s = \max (A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía mínima geométrica $A_s = 30\% \cdot A_{str,v}$

As cm²

Cuantía mínima mecánica $As = 0,05 \cdot Nd / f_{yd}$

Nd 34.58 N/cm
 f_{yd} 4.35 N/cm²
 As cm²

Axil más desfavorable

·Armado Horizontal Cara Comprimida

$As = \max (As \text{ geométrica})$

Cuantía mínima geométrica $As = A_{c,e,f} \cdot K$

A_{c,ef} 2000 cm²
 K 2.00 *tabla 42.35*
 As cm²

Cuadro Armados

	Cara de Compresión		Cara de Tracción	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
Cuantía mínima (cm ² /m)	3.98	2.00	3.07	2.00
Armado Mínimo	Ø10/20cm	Ø8/25cm	Ø10/25cm	Ø8/25cm

Dimensiones					
Espesor	20.00	cm	Longitud	250.00	cm
Hormigón HA 25			Acero B-500		
fck	25.00	n/mm ²	fyk	500.00	n/mm ²
fcd	16.67	n/mm ²	fyd	434.78	n/mm ²
Axiles					
md+	319.53	n/cm ²			
md-	383.44	n/cm ²			

PARTE CENTRAL

·Armado Cara Traccionada

$As = \max (As \text{ cálculo}, As \text{ geométrica}, As_{mecánica})$

Cuantía Cálculo $As = M_{d+} / 0,8 \cdot e \cdot f_{yd}$

Md+	319.53	N/mm ²
e	200.00	mm
fyd	434.78	N/mm ²
As	0.46	cm ²

Cuantía mínima geometrica $As = A_{c,e,f} \cdot K$

Ac,ef	2000
K	1.80
As	3.60

tabla 42.35

Cuantía mínima mecánica $As = 0,04 \cdot A_c \cdot f_{cd}$

Ac	2000
fcd	16.67
fyd	434.78
As	3.07

N/mm²
N/mm²
cm²

·Armado Cara Comprimida

$As = \max (As \text{ geométrica}, As_{mecánica})$

Cuantía mínima geometrica $As = A_{c,e,f} \cdot K$

Ac,ef	2500
K	1.80
As	2.25

tabla 42.35
cm²

$A_s = \max (A_s \text{ cálculo}, A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía Cálculo $A_s = M_d + 0,8 \cdot e \cdot f_{yd}$

M_d	383.44 N/mm^2
e	200.00 mm
f_{yd}	434.78 N/mm^2
A_s	0.55 cm^2

Cuantía mínima geométrica $A_s = A_{c,ef} \cdot K$

$A_{c,ef}$	2000 cm^2
K	1.80 <i>tabla 42.35</i>
A_s	3.60 cm^2

Cuantía mínima mecánica $A_s = 0,04 \cdot A_c \cdot f_{cd} / f_{yd}$

A_c	2000 cm^2
f_{cd}	16.67 N/mm^2
f_{yd}	434.78 N/mm^2
A_s	3.07 cm^2

·Armado Cara Comprimida

$A_s = \max (A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía mínima geométrica $A_s = A_{c,ef} \cdot K$

$A_{c,ef}$	2500 cm^2
K	1.80 <i>tabla 42.35</i>
A_s	2.25 cm^2

Cuadro Armados

	Cara de Compresión		Cara de Tracción	
	Central	Extremo	Vertical	Horizontal
Cuantía mínima (cm^2/m)	2.25	2.25	3.60	3.60
Armado Mínimo	Ø8/25cm	Ø8/25cm	Ø10/20cm	Ø10/20cm

Dimesiones			
Espesor	20.00 cm	Largo	250.00 cm
Hormigón HA 25		Acero B-500	
fck	25.00 n/mm ²	fyk	500.00 n/mm ²
fcd	16.67 n/mm ²	fyd	434.78 n/mm ²
Axiles			
Abaqus	21.76 n/cm		

·Armado Vertical Cara Traccionada

$A_s = \max (A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía mínima geometrica $A_s = A_{c,e,f} \cdot K$

$A_{c,ef}$	2000 cm ²
K	0.90 <i>tabla 42.35</i>
A_s	1.80 cm ²

Cuantía mínima mecánica $A_s = 0,04 \cdot A_c \cdot f_{cd}/f_{yd}$

A_c	2000 cm ²
fcd	16.67 N/mm ²
fyd	434.78 N/mm ²
A_s	3.07 cm ²

·Armado Horizontal Cara Traccionada

$A_s = \max (A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía mínima geometrica $A_s = A_{c,e,f} \cdot K$

$A_{c,ef}$	2000 cm ²
K	2.00 <i>tabla 42.35</i>
A_s	2.00 cm ²

Cuantía mínima recomendada $A_s = 0,2 \cdot A_{str,vert}$

A_c	2000 cm ²
A_s	0.61 cm ²

·Armado Vertical Cara Comprimida

$A_s = \max (A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía mínima geometrica $A_s = 30\% \cdot A_{tr,v}$

As cm²

Cuantía mínima mecánica $As = 0,05 \cdot Nd / f_{yd}$

Nd 21.76 N/cm
f_{yd} 4.35 N/cm²
As cm²

Axil más desfavorable

·Armado Horizontal Cara Comprimida

$As = \max (As \text{ geométrica})$

Cuantía mínima geométrica $As = A_{c,ef} \cdot K$

A_{c,ef} 2000 cm²
K 2.00 *tabla 42.35*
As cm²

Cuadro Armados

	Cara de Compresión		Cara de Tracción	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
Cuantía mínima (cm ² /m)	2.50	2.00	3.07	2.00
Armado Mínimo	Ø8/20cm	Ø8/25cm	Ø10/25cm	Ø8/25cm

Dimeisiones					
Espesor	20.00	cm	Longitud	250.00	cm
Hormigón HA 25			Acero B-500		
fck	25.00	n/mm ²	fyk	500.00	n/mm ²
fcd	16.67	n/mm ²	fyd	434.78	n/mm ²
Axiles					
md+	1941.41	n/cm ²			
md-	2329.69	n/cm ²			

PARTE CENTRAL

·Armado Cara Traccionada

$As = \max (As \text{ cálculo}, As \text{ geométrica}, As_{mecánica})$

Cuantía Cálculo $As = M_{d+} / 0,8 \cdot e \cdot f_{yd}$

Md+	1941.41	N/mm ²
e	200.00	mm
fyd	434.78	N/mm ²
As	2.79	cm ²

Cuantía mínima geometrica $As = A_{c,ef} \cdot K$ cm²

Ac,ef	2000
K	1.80
As	3.60

tabla 42.35

Cuantía mínima mecánica $As = 0,04 \cdot Ac$ cm²

Ac	2000
fcd	16.67
fyd	434.78
As	3.07

N/mm²
N/mm²
cm²

·Armado Cara Comprimida

$As = \max (As \text{ geométrica}, As_{mecánica})$

Cuantía mínima geometrica $As = A_{c,ef} \cdot K$

Ac,ef	2500
K	1.80
As	2.25

cm²
tabla 42.35
cm²

EXTREMOS

·Armado Cara Traccionada

$A_s = \max (A_s \text{ cálculo}, A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía Cálculo $A_s = M_d + 0,8 \cdot e \cdot f_{yd}$

M_d	2329.69	N/mm^2
e	200.00	mm
f_{yd}	434.78	N/mm^2
A_s	3.35	cm^2

Cuantía mínima geométrica $A_s = A_{c,ef} \cdot K$

$A_{c,ef}$	2000	cm^2
K	1.80	tabla 42.35
A_s	3.60	cm^2

Cuantía mínima mecánica $A_s = 0,04 \cdot A_c \cdot f_{cd} / f_{yd}$

A_c	2000	cm^2
f_{cd}	16.67	N/mm^2
f_{yd}	434.78	N/mm^2
A_s	3.07	cm^2

·Armado Cara Comprimida

$A_s = \max (A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía mínima geométrica $A_s = A_{c,ef} \cdot K$

$A_{c,ef}$	2500	cm^2
K	1.80	tabla 42.35
A_s	2.25	cm^2

Cuadro Armados

	Cara de Compresión		Cara de Tracción	
	Central	Extremo	Vertical	Horizontal
Cuantía mínima (cm^2/m)	2.25	2.25	3.60	3.60
Armado Mínimo	Ø8/25cm	Ø8/25cm	Ø10/20cm	Ø10/20cm

Dimensiones			
Espesor	20.00 cm	Largo	250.00 cm
Hormigón HA 25		Acero B-500	
fck	25.00 N/mm ²	fyk	500.00 N/mm ²
fcd	16.67 N/mm ²	fyd	434.78 N/mm ²
Axiles			
Abaqus	64.00 N/cm		

·Armado Vertical Cara Tractionada

$A_s = \max (A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía mínima geométrica $A_s = A_{c,ef} \cdot K$

$A_{c,ef}$	2000 cm ²
K	0.90 tabla 42.35
A_s	1.80 cm ²

Cuantía mínima mecánica $A_s = 0,04 \cdot A_c \cdot f_{cd}/f_{yd}$

A_c	2000 cm ²
fcd	16.67 N/mm ²
fyd	434.78 N/mm ²
A_s	3.07 cm ²

·Armado Horizontal Cara Tractionada

$A_s = \max (A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía mínima geométrica $A_s = A_{c,ef} \cdot K$

$A_{c,ef}$	2000 cm ²
K	2.00 tabla 42.35
A_s	2.00 cm ²

Cuantía mínima recomendada $A_s = 0,2 \cdot A_{str,vert}$

A_c	2000 cm ²
A_s	0.61 cm ²

·Armado Vertical Cara Comprimida

$A_s = \max (A_s \text{ geométrica}, A_s \text{ mecánica})$

Cuantía mínima geométrica $A_s = 30\% \cdot A_{s_{tr,v}}$

As cm²

Cuantía mínima mecánica $As = 0,05 \cdot Nd / f_{yd}$

Nd 64.00 N/cm
f_{yd} 4.35 N/cm²
As cm²

Axil más desfavorable

·Armado Horizontal Cara Comprimida

$As = \max (As \text{ geométrica})$

Cuantía mínima geométrica $As = A_{c,ef} \cdot K$

A_{c,ef} 2000 cm²
K 2.00 *tabla 42.35*
As cm²

Cuadro Armados

	Cara de Compresión		Cara de Tracción	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
Cuantía mínima (cm ² /m)	7.36	2.00	3.07	2.00
Armado Mínimo	Ø16/25cm	Ø8/25cm	Ø16/50cm	Ø8/25cm

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Módulo Tipo 20		
Dirección	C. del Río Gállego, 3, Santa Isabel		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50016
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	DB HE 2019		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☒ Edificio de nueva construcción	☐ Edificio Existente
☒ Vivienda	☐ Terciario
☒ Unifamiliar	☐ Edificio completo
☐ Bloque	☐ Local
☐ Bloque completo	
☐ Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2024.c

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m²·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kg CO₂/m²·año]
< 54,2 A 54,2-87,8 B 87,8-136,1 C 136,1-209,3 D 209,3-375,6 E 375,6-473,2 F ≥ 473,2 G 44,94	< 12,2 A 12,2-19,9 B 19,9-30,8 C 30,8-47,3 D 47,3-83,7 E 83,7-100,4 F ≥ 100,4 G 7,81

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 26/12/2023

Firma del técnico certificador:

- Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II. Calificación energética del edificio.
- Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

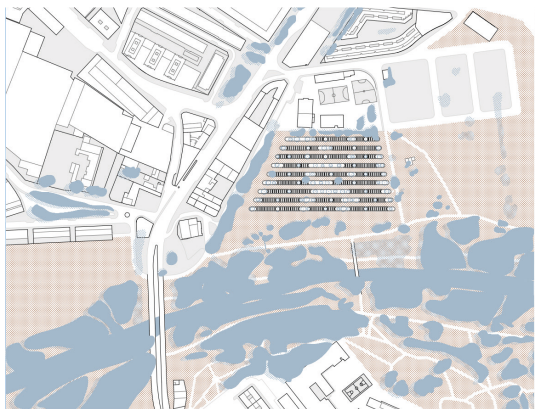
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	128.97
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Muro de sótano con impermeabilización interior	Fachada	4.16	0.26	Usuario
Muro de sótano con impermeabilización interior	Fachada	5.36	0.26	Usuario
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Fachada	19.77	0.14	Usuario
Muro de sótano con impermeabilización interior	Fachada	40.79	0.21	Usuario
Muro de sótano con impermeabilización interior	Fachada	40.79	0.21	Usuario
Solera	Suelo	70.35	0.16	Usuario
Fachada prefabricado hormigón , aislamiento por el exterior y cinc	Fachada	31.54	0.22	Usuario
Fachada prefabricado hormigón , aislamiento por el exterior y cinc	Fachada	31.48	0.22	Usuario
Cubierta Cinc (Losa maciza)	Cubierta	30.41	0.31	Usuario
Cubierta Cinc (Losa maciza)	Cubierta	29.30	0.31	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Fijo de madera de pino melis, de 150x180 cm	Hueco	2.70	1.18	0.48	Usuario	Usuario
Fachad tipo carpintería	Hueco	12.36	1.18	0.70	Usuario	Usuario
Puera Acceso	Hueco	2.88	1.30	0	Usuario	Usuario
Fachad tipo carpintería	Hueco	12.99	1.18	0.70	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Suelo Radiante	Bomba de calor aire-agua	8.30	375.00	ElectricidadPeninsular	Usuario

Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	96.00	GasNatural	PorDefecto
TOTALES		8.30			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	252.00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	112.00
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	Bomba de calor aire-agua	8.00	308.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		8.00			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	64.79	0	67.53	67.53
TOTALES	64.79	0	67.53	67.53

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Residencial privado
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
< 12,2 A 12,2-19,9 B 19,9-30,8 C 30,8-47,3 D 47,3-83,7 E 83,7-100,4 F ≥ 100,4 G 7,81 A	CALEFACCIÓN		ACS		
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	B	
	3.68		1.94		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	-
		1		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	6.81	877.81
Emisiones CO2 por otros combustibles	1.01	129.91

2 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
< 54,2 A 54,2-87,8 B 87,8-136,1 C 136,1-209,3 D 209,3-375,6 E 375,6-473,2 F ≥ 473,2 G 44,94 A	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	D
	20.52		11.45	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]
5.89		-		

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

