

ARRIVAL HOUSES

-

FOREST GLADES

Viviendas de uso temporal
para familias huidas de Ucrania

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Enero de 2024. Zaragoza

Autora: Noelia Jiménez Frago

Tutor: Roberto Erviti Machain

Cotutor: Javier Pérez Herreras

M MEMORIA

MD	MEMORIA DESCRIPTIVA
MC	MEMORIA CONSTRUCTIVA
CTE	CUMPLIMIENTO DEL CTE
AM	ANEJOS DE LA MEMORIA

DG DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

IP	ÍNDICE DE PLANOS
-----------	------------------

PC PLIEGO DE CONDICIONES

PPTG	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES
PPTP	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

MP MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEMORIA

MD MEMORIA DESCRIPTIVA

- Agentes Intervinientes
- Información previa
- Descripción del proyecto
- Prestaciones del edificio

MC MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Sustentación estructural
- Sistema estructural
- Sistema de envolvente
- Sistema de compartimentación
- Sistema de acabados
- Sistema de instalaciones y acondicionamiento

CTE CUMPLIMIENTO DEL CTE

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

AM ANEJOS DE LA MEMORIA

- Anejo A: Cálculo de la estructura.
- Anejo B: Certificado de eficiencia energética del edificio. Resultados HULC

MD MEMORIA DESCRIPTIVA

MD01 AGENTES INTERVINIENTES

MD02 INFORMACIÓN PREVIA

ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA
EMPLAZAMIENTO
ENTORNO URBANO

MD03 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO
CUMPLIMIENTO DEL CTE
DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS Y PREVISIONES TÉCNICAS

MD04 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

REQUISITOS BÁSICOS
LIMITACIONES DE USO

OBJETIVO

El objetivo de este documento es definir y valorar el Proyecto de Ejecución del conjunto de viviendas de uso temporal ubicado en el barrio de Santa Isabel de Zaragoza.

MD01 AGENTES INTERVINIENTES

Promotor:

Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Zaragoza. Trabajo de Fin de Máster

Proyectista:

Noelia Jimenez Frago

Otros técnicos:

Roberto Erviti Machain, tutor del proyecto; Javier Pérez Herreras, cotutor del proyecto

MD02 INFORMACIÓN PREVIA

ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

La ciudad de Zaragoza comienza su expansión con el asentamiento de la población en la Edad Media. En el siglo XV, Montañana y Santa Isabel formaban el término de Mamblas. Por entonces, no cabe hablar de núcleos de población, sino de asentamientos rurales, casas de campo y torres. El origen y fundamento del barrio y de su nombre Santa Isabel se atribuye a que la infanta Isabel de Aragón, hija de Pedro III, pasó su infancia en un palacio sito en el término. El palacete se transformó con el paso de los años en harinera y más tarde en azucarera.



Se trata de un barrio de larga tradición agrícola que comenzó su transformación en los años setenta con la construcción de bloques de viviendas para nuevos habitantes atraídos por la industria. La población de Santa Isabel supone el 1,9% del total de Zaragoza y ha tenido una trayectoria de crecimiento, al ser un distrito con desarrollo de nuevas urbanizaciones durante los años previos a la crisis. En la actualidad comprende cerca de 15.000 habitantes.

La invasión rusa de Ucrania, iniciada el 24 de febrero de 2022, ha propiciado la huida de millones de ucranianos que han buscado refugio en otros estados europeos. El encargo surge en este contexto de dar respuesta a una situación de emergencia para acoger a cuarenta familias ucranianas. La edificación de este conjunto de viviendas no solo pretende dar cobijo a estas familias sino también integrar el mundo natural y la ciudad, ofreciendo a esta una nueva naturaleza de encuentro entre vecinos de la ciudad y residentes del barrio mediante el diseño de un manto verde de sombras que ceden su lugar, como un claro en el bosque, a las tipologías de vivienda planteadas.

EMPLAZAMIENTO

El ámbito de actuación se sitúa en el límite oeste del barrio de Santa Isabel, en la margen derecha del río Gállego. En este entorno natural encontramos una parcela de gran extensión sin urbanizar y con gran valor para el futuro desarrollo del barrio.



ENTORNO URBANO

El barrio de Santa Isabel en Zaragoza se sitúa en la periferia urbana en la margen derecha del río Gállego, a tan sólo 4 km del centro de la ciudad. Está limitado por la autovía nordeste A-2 y la carretera Nacional N-II. Comprende el núcleo de población y el polígono industrial de Malpica, situado hacia el Este.

El área de intervención F-71-7 de acuerdo al Plan General de Zaragoza, está delimitado al norte por la calle del Río Gállego, vía secundaria que conecta con el eje principal del barrio, la Avenida de Santa Isabel. Al este, distintas edificaciones delimitan el ámbito de actuación, entre ellas encontramos el Colegio Juan Pablo Bonet.; mientras que hacia el sur y el oeste la zona queda franqueada por la naturaleza del espacio verde a orillas del río.

El solar es mayormente plano debido a la preexistencia de los silos de la azucarera, presentando desnivel únicamente en la zona próxima a la orilla del río Gállego.

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.

MD03 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

La situación de límite del barrio hacia el área natural brindan al proyecto la oportunidad de actuar como espacio intermedio y de tránsito. El fin de la propuesta se basa en dotar al barrio de Santa Isabel de una buena conexión y continuidad entre el mundo natural y el edificado, pudiendo ser interpretada como una extensión del espacio verde hacia la trama urbana consolidada.

Siendo la ciudad un organismo cambiante y en constante evolución, la propuesta refleja la idea de que, lo que hoy se percibe como frontera, en un futuro quedará homogeneizado por el tejido urbano. De esta manera, no se pretenda dar una terminación al barrio sino posibilitar el posterior crecimiento del entorno de una manera gradual y uniforme.

El emplazamiento del proyecto plantea varios condicionantes (preexistencias, cercanía al río, entorno de un barrio cuyas edificaciones son de gran altura y responden a esa tipología convencional de vivienda planteadas de forma matricial a lo largo de sus calles) que ofrecen grandes oportunidades y pistas para el desarrollo del proyecto.

En primer lugar, la sombra del lugar es un ingrediente muy importante para el proyecto. Observamos, por un lado, esa sombra arrojada por los bloques lineales en altura que conforman el entorno de la parcela; se trata de una sombra generada como consecuencia de esos volúmenes habitados, pero no ha sido pensada en su origen. Por otro lado, la sombra natural que encontramos en este lugar cercano al río es la que

produce la masa arbolada de la ribera y, en otro grado, la vegetación más dispersa repartida en la extensión de la parcela. Esta sombra habla de matices, de una sombra que puede ser cobijo para una persona que pasea en un día soleado, y también se trata de una sombra cambiante en el transcurso de las cuatro estaciones. Por lo que llegamos a la conclusión de que tenemos dos tipos de sombra en el lugar: una sombra más estática perteneciente a las edificaciones (que aunque varíe por la inclinación solar permanece siempre ahí y abarcará igual amplitud puesto que esos volúmenes que la generan son estáticos) y una sombra dinámica ligada a la naturaleza.

A esa sombra, se suman el agua, el sonido del río a su paso frente al ruido generado por el tráfico en la Avenida de Santa Isabel, etc.. Encontramos una diversidad de elementos que nos permiten dar una interpretación sensorial del lugar. Y es este ámbito sensorial una herramienta útil que más puede acercarnos al usuario: ucranianos forzados a abandonar su patria, inmersos en un momento de incertidumbre en sus vidas.

El proyecto surge de la reflexión acerca de la vivienda convencional. Cuestiona la validez del concepto que tenemos por vivienda y para ello, se pretende investigar, a través de la lectura, a través del dibujo a mano, del estudio de sombras en maqueta y, en definitiva, mediante múltiples preguntas a las que se pretenden dar respuesta. Mediante el estudio de la tipología, se ha establecido un orden de privacidad de los espacios más transitorios a los permanentes.

Atendiendo a sus características arquitectónicas, el proyecto se desarrolla en un único nivel de planta baja donde tienen lugar los diferentes grados de privacidad de los espacios que conforman las viviendas. Dentro de este conjunto, los espacios intermedios o de transición cobran gran importancia pues es en torno a estos donde se proyectan las viviendas cuya forma circular concede múltiples "centros" (círculos interiores) que actúan a modo de espacios de reunión para las familias ucranianas. Los usuarios ajenos a las viviendas pueden ser partícipes de este conjunto siendo posible su recorrido por el exterior de las diferentes agrupaciones de viviendas. De forma más concreta, la distribución de las viviendas se orienta hacia ese espacio interior que sirve de zaguán de acceso a los módulos de descanso y hacia las zonas de cocina y estar que son de uso compartido.

-Programa de necesidades:

Se trata de proyectar 40 viviendas con los siguientes modelos de familias:

- Vivienda agrupación madre + 1 hijo/a: 20
- Vivienda agrupación madre + 2 hijos/as: 15
- Vivienda agrupación madre + 3 hijos/as: 15
- Vivienda agrupación madre + 4 hijos/as: 10

***Los modelos de agrupación de familia pueden integrar también mayores además de niños.

El conjunto de viviendas proyectado cuenta con la capacidad de albergar a 57 unidades familiares según las siguientes agrupaciones:

- Vivienda agrupación madre + 1 hijo/a: 28
- Vivienda agrupación madre + 2 hijos/as: 14
- Vivienda agrupación madre + 4 hijos/as: 12

Las viviendas constarán de los siguientes espacios, de acuerdo al orden de privacidad establecido:

Zonas comunes (entre ellos y con el barrio)
Salas de estar/ espacios de trabajos
Cocinas
Módulos de descanso
Zonas de aseo

-Uso característico del edificio

Uso residencial privado. El conjunto residencial ofrece espacios de uso característico público en el exterior de las viviendas.

-Relación con el entorno:

El proyecto nace con el objetivo de construir un lugar de tránsito que permita el contacto con la infraestructura verde de la ciudad, dando lugar así a un conjunto capaz de asumir, por un lado, la escala de ciudad y, por el otro, el proyecto a nivel de conjunto residencial.

CUMPLIMIENTO DEL CTE

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

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

-Funcionalidad:

Utilización (DB-SUA):

Se incluyen aspectos para que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Accesibilidad (DB-SUA):

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

-Seguridad:

Seguridad estructural (DB-SE):

Consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Seguridad en caso de incendio (DB-SI):

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

Seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA):

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

-Habitabilidad:

Higiene, salud y protección del medio ambiente (DB-HS):

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

Protección contra el ruido (DB-HR):

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

Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB-HE):

El objetivo trata de 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.

DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO**-Volumen**

El proyecto consta de 16 circunferencias agrupadas en 3 "claros en el bosque". Se proponen 3 tipologías de circunferencia atendiendo al diámetro y módulos de descanso en cada una de ellas. Las circunferencias tienen 32,24 y 16 metros de diámetro con un patio central semi-privado de 13.75-10.25-6.85 metros de radio, respectivamente. Con acceso desde los caminos pavimentados se puede recorrer el conjunto o acceder a las piezas de forma aislada, siendo de acceso peatonal a la misma cota calle.

La construcción de este conjunto requiere, en primer lugar, el nivelado del terreno actual (se deberá incidir en la zona de silos preexistentes) donde posteriormente se dispondrán las viviendas sobre zapatas aisladas y soleras ejecutadas en el mismo terreno del lugar compactado.

La envolvente del edificio se plantea como un sistema pasivo de doble piel que favorece el confort en el interior. En verano, el sistema de acristalamiento doble con carpinterías correderas permite la ventilación cruzada dentro de las viviendas al mismo tiempo que se evita el exceso de radiación solar mediante los voladizos de la cubierta en las diferentes orientaciones. Durante el invierno, este sistema permite que el aire se caliente y queda recogido como en una cámara creando un colchón térmico, sumado a la radiación sobre los espacios comunes (diurnos) gracias a la inclinación de la cubierta.

-Accesos y evacuación

Para llegar a las viviendas, se disponen unos caminos pavimentados accesibles para minusválidos que conectan el nivel de calle exterior con el acceso al espacio interior de los distintos patios. Al tratarse de un conjunto residencial con viviendas unifamiliares en planta baja, el recorrido de evacuación comienza y finaliza en la misma puerta de acceso de las viviendas siendo este un lugar seguro al estar en el exterior.

-Superficies útiles y construidas

Superficie parcela: 28.774,26 m²

Superficie total construida del proyecto: 8.846,74 m²

Superficie total útil del proyecto: 7.221,76 m²

-Desglose de superficies útiles y construidas

TIPOLOGÍA A		
ACCESO A (Principal)	84,68 m ²	
ACCESO B (Secundario)	37,07 m ²	
DEAMBULATORIO	71,19 m ²	ESPACIOS TRANSITORIOS
ZONA DE PORCHE EXTERIOR	203,08 m ²	
ZONAS COMUNES	64,66 m ²	
ZONA COMÚN 1	32,33 m ²	
ZONA COMÚN 2	32,33 m ²	
MÓDULO 1	31,67 m ²	
ZONA DE DESCANSO	27,30 m ²	
ZONA DE ASEO	4,37 m ²	
ZONA DE GALERÍA	21,53 m ²	
MÓDULO 2	47,85 m ²	ESPACIOS PERMANENTES
ZONA DE DESCANSO	43,48 m ²	
ZONA DE ASEO	4,37 m ²	
ESPACIO GALERÍA	25,90 m ²	
MÓDULO 3	48,23 m ²	
ZONA DE DESCANSO	43,86 m ²	
ZONA DE ASEO	4,37 m ²	
SUPERFICIE ÚTIL HABITABLE:	192,41 m ²	
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL:	656,53 m ²	
SUPERFICIE CONSTRUIDA:	804,25 m ²	

TIPOLOGÍA B

ACCESO A (Principal)	54,26 m ²	
ACCESO B (Secundario)	8,81 m ²	ESPACIOS TRANSITORIOS
DEAMBULATORIO	49,77 m ²	
ZONA DE PORCHE EXTERIOR	104,61 m ²	
ZONA COMÚN	24,53 m ²	
MÓDULO 1	29,42 m ²	
ZONA DE DESCANSO	25,85 m ²	
ZONA DE ASEO	3,57 m ²	
ESPACIO GALERÍA	14,02 m ²	
MÓDULO 2	22,18 m ²	
ZONA DE DESCANSO	17,81 m ²	
ZONA DE ASEO	4,37 m ²	ESPACIOS PERMANENTES
MÓDULO 3	22,62 m ²	
ZONA DE DESCANSO	18,77 m ²	
ZONA DE ASEO	3,85 m ²	
MÓDULO 4	23,39 m ²	
ZONA DE DESCANSO	19,15 m ²	
ZONA DE ASEO	4,24 m ²	
ESPACIO GALERÍA	6,60 m ²	
SUPERFICIE ÚTIL HABITABLE:	122,14 m ²	
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL:	369,29 m ²	
SUPERFICIE CONSTRUIDA:	452,39 m ²	

TIPOLOGÍA C

ZONA DE PORCHE EXTERIOR	118,39 m ²	ESPACIOS TRANSITORIOS
MÓDULO 1	21,98 m ²	
ZONA DE DESCANSO	18,06 m ²	
ZONA DE ASEO	4,73 m ²	
MÓDULO 2	22,14 m ²	
ZONA DE DESCANSO	18,22 m ²	ESPACIOS PERMANENTES
ZONA DE ASEO	4,73 m ²	
SUPERFICIE ÚTIL HABITABLE:	45,74 m ²	
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL:	164,13 m ²	
SUPERFICIE CONSTRUIDA:	201,06 m ²	

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS

-Sistema estructural:

Cimentación:

Se plantea sistema de cimentación mediante zapatas aisladas bajo los pilares estructurales que soportan la cubierta. Las zapatas se realizan in situ con hormigón HA-30/B/ 20/IIa+Qa y canto de 80 cm en el caso de la tipología A, y de 60 cm en las tipologías B y C. Los armados se ejecutan con acero B-500S y tienen una parrilla superior de #Ø 12c/10cm y una inferior de #Ø 12c/10cm.

Estructura portante:

Los pilares de hormigón armado son la estructura predominante en el proyecto, con disposición circular y en contacto con el terreno. Estos pilares se mantienen constantes en sección desde su base en las zapatas hasta la coronación en cubierta. Su dimensión varía, siendo de sección 50x30cm en la tipología A (D=32m), y de 25x25cm en las tipologías B y C (D=24y16m).

Los pilares se hormigonarán in situ, mediante sucesivas tongadas, teniendo en consideración las piezas completas descritas en los planos de despiece, con hormigón HA-30/B/20/IIa+Qa y sección correspondiente según tipologías. Los armados serán ejecutados con acero B-500S, con armados verticales de #Ø 12/30 y horizontales de #Ø 14/30.

En el radio exterior, se plantea una circunferencia de pilares metálicos que actúan como sistema estructural secundario. Estos pilares serán de acero con sección hueca redonda de 8cm de diámetro, apoyados sobre zapatas aisladas cuadradas de 50x50cm y 0.5m de profundidad. Para su coronación y encuentro con la cubierta se prevee sistema de crucetas de L=0.75m y 0,50 en voladizos menores.

Estructura horizontal:

La estructura horizontal de las viviendas se basa en una losa de hormigón mixta. Estas losas conforman las cubiertas de cada una de las circunferencias, con un canto variable de 20-35 cm.

Las losas se realizan in situ con hormigón HA-25/B/20/I y canto variable de 20-35 cm. Poseen un refuerzo armado sobre los pilares y franjas de mayores voladizos de #Ø 12c/20 así como nervios estructurales dispuestos de forma radial de Ø20c/65cm.

-Sistema envolvente:

Las viviendas están construidas con hormigón armado y adoptan una solución de envolvente en fachada exterior e interior, cubierta y suelo. De esta manera, el proyecto permite una respuesta adecuada al clima de la ciudad de Zaragoza.

Sistema de cubierta inclinada, no transitible

L1:

Losa de HA-25 in-situ con encofrado con acabado entablillado, e= 20-35 cm

Barrera contra el vapor

Aislamiento térmico de lana de roca, e= 8 cm

Lámina impermeabilizante PVC Esterdam 30 P.EIast color blanco con fijación mecánica

Sistema de suelos en contacto con el terreno

S1:

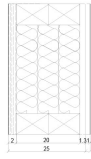
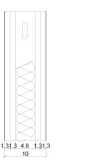
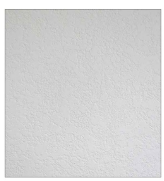





Sistema de forjado sanitario mediante encofrado perdido con Caviti-50.

Lámina impermeabilizante PVC Esterdam 30 P.EIast

Aislamiento térmico de poliestireno extruido, e=5 cm

-Sistema de particiones interiores:

Divisiones verticales

M5	T1	T2	T3	T4	T5																																																																														
																																																																																			
<p>Cerramiento exterior baños</p> <table border="0"> <tr><td>Panel fenólico</td><td>20mm.</td><td>0.037m²/KW</td></tr> <tr><td>Lana mineral</td><td>70mm.</td><td>1.707m²/KW</td></tr> <tr><td>Lana mineral</td><td>70mm.</td><td>1.707m²/KW</td></tr> <tr><td>Lana mineral</td><td>70mm.</td><td>1.707m²/KW</td></tr> <tr><td>Placa yeso laminado</td><td>13mm.</td><td>0.072m²/KW</td></tr> <tr><td>Placa yeso laminado</td><td>13mm.</td><td>0.072m²/KW</td></tr> </table> <p>Rsi 0.13 m²/KW Rse 0.13 m²/KW</p> <p>Transmitancia térmica U= 0.241 W/m²/K Resistencia al fuego EI160 Aislamiento acústico 72 dBA</p>	Panel fenólico	20mm.	0.037m ² /KW	Lana mineral	70mm.	1.707m ² /KW	Lana mineral	70mm.	1.707m ² /KW	Lana mineral	70mm.	1.707m ² /KW	Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW	Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW	<p>Situación: Separación habitaciones-baños</p> <table border="0"> <tr><td>Panel fenólico</td><td>20mm.</td><td>0.037m²/KW</td></tr> <tr><td>Lana mineral</td><td>70mm.</td><td>1.707m²/KW</td></tr> <tr><td>Placa yeso laminado</td><td>13mm.</td><td>0.072m²/KW</td></tr> <tr><td>Placa yeso laminado</td><td>13mm.</td><td>0.072m²/KW</td></tr> </table> <p>Rsi 0.13 m²/KW Rse 0.13 m²/KW</p> <p>Transmitancia térmica U=0.462 W/m²/K Resistencia al fuego EI120 Aislamiento acústico 56 dBA</p>	Panel fenólico	20mm.	0.037m ² /KW	Lana mineral	70mm.	1.707m ² /KW	Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW	Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW	<p>Situación: Separación habitaciones-cocinas</p> <table border="0"> <tr><td>Panel fenólico</td><td>20mm.</td><td>0.037m²/KW</td></tr> <tr><td>Lana mineral</td><td>60mm.</td><td>1.601m²/KW</td></tr> <tr><td>Lana mineral</td><td>60mm.</td><td>1.601m²/KW</td></tr> <tr><td>Panel fenólico</td><td>20mm.</td><td>0.037m²/KW</td></tr> </table> <p>Rsi 0.13 m²/KW Rse 0.13 m²/KW</p> <p>Transmitancia térmica U= 0.372W/m²/K Resistencia al fuego EI160 Aislamiento acústico 71 dBA</p>	Panel fenólico	20mm.	0.037m ² /KW	Lana mineral	60mm.	1.601m ² /KW	Lana mineral	60mm.	1.601m ² /KW	Panel fenólico	20mm.	0.037m ² /KW	<p>Situación: Separación entre habitaciones</p> <table border="0"> <tr><td>Panel fenólico</td><td>20mm.</td><td>0.037m²/KW</td></tr> <tr><td>Lana mineral</td><td>70mm.</td><td>1.707m²/KW</td></tr> <tr><td>Panel fenólico</td><td>20mm.</td><td>0.037m²/KW</td></tr> </table> <p>Rsi 0.13 m²/KW Rse 0.13 m²/KW</p> <p>Transmitancia térmica U= 0.481W/m²/K Resistencia al fuego EI160 Aislamiento acústico 67 dBA</p>	Panel fenólico	20mm.	0.037m ² /KW	Lana mineral	70mm.	1.707m ² /KW	Panel fenólico	20mm.	0.037m ² /KW	<p>Situación: Partición patinillos</p> <table border="0"> <tr><td>Panel fenólico</td><td>20mm.</td><td>0.037m²/KW</td></tr> <tr><td>Lana mineral</td><td>60mm.</td><td>1.604m²/KW</td></tr> <tr><td>Lana mineral</td><td>60mm.</td><td>1.601m²/KW</td></tr> <tr><td>Placa yeso laminado</td><td>13mm.</td><td>0.072m²/KW</td></tr> </table> <p>Rsi 0.13 m²/KW Rse 0.13 m²/KW</p> <p>Transmitancia térmica U=0.369 W/m²/K Resistencia al fuego EI120 Aislamiento acústico 70dBA</p>	Panel fenólico	20mm.	0.037m ² /KW	Lana mineral	60mm.	1.604m ² /KW	Lana mineral	60mm.	1.601m ² /KW	Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW	<p>Situación: Separación entre baños</p> <table border="0"> <tr><td>Placa yeso laminado</td><td>13mm.</td><td>0.072m²/KW</td></tr> <tr><td>Lana mineral</td><td>60mm.</td><td>1.604m²/KW</td></tr> <tr><td>Lana mineral</td><td>48mm.</td><td>1.172m²/KW</td></tr> <tr><td>Placa yeso laminado</td><td>13mm.</td><td>0.072m²/KW</td></tr> <tr><td>Placa yeso laminado</td><td>13mm.</td><td>0.072m²/KW</td></tr> </table> <p>Rsi 0.13 m²/KW Rse 0.13 m²/KW</p> <p>Transmitancia térmica U= 0.569W/m²/K Resistencia al fuego EI120 Aislamiento acústico 57dBA</p>	Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW	Lana mineral	60mm.	1.604m ² /KW	Lana mineral	48mm.	1.172m ² /KW	Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW	Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW
Panel fenólico	20mm.	0.037m ² /KW																																																																																	
Lana mineral	70mm.	1.707m ² /KW																																																																																	
Lana mineral	70mm.	1.707m ² /KW																																																																																	
Lana mineral	70mm.	1.707m ² /KW																																																																																	
Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW																																																																																	
Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW																																																																																	
Panel fenólico	20mm.	0.037m ² /KW																																																																																	
Lana mineral	70mm.	1.707m ² /KW																																																																																	
Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW																																																																																	
Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW																																																																																	
Panel fenólico	20mm.	0.037m ² /KW																																																																																	
Lana mineral	60mm.	1.601m ² /KW																																																																																	
Lana mineral	60mm.	1.601m ² /KW																																																																																	
Panel fenólico	20mm.	0.037m ² /KW																																																																																	
Panel fenólico	20mm.	0.037m ² /KW																																																																																	
Lana mineral	70mm.	1.707m ² /KW																																																																																	
Panel fenólico	20mm.	0.037m ² /KW																																																																																	
Panel fenólico	20mm.	0.037m ² /KW																																																																																	
Lana mineral	60mm.	1.604m ² /KW																																																																																	
Lana mineral	60mm.	1.601m ² /KW																																																																																	
Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW																																																																																	
Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW																																																																																	
Lana mineral	60mm.	1.604m ² /KW																																																																																	
Lana mineral	48mm.	1.172m ² /KW																																																																																	
Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW																																																																																	
Placa yeso laminado	13mm.	0.072m ² /KW																																																																																	
Acabado: Aplacado blanco (baños)	Acabado: Aplacado blanco (baños)	Acabado: Madera de roble	Acabado: Madera de roble	Acabado: Aplacado blanco (patinillos)	Acabado: Aplacado blanco																																																																														
																																																																																			
Acabado: Madera de roble (exterior)	Acabado: Madera de roble (habitaciones)			Acabado: Madera de roble (habitaciones)																																																																															
																																																																																			

-Sistema de acabados:

En la documentación gráfica adjunta se definen los acabados aplicados a cada espacio.

Cerramientos

- M1 Sistema acristalamiento doble Norte
- M2 Sistema acristalamiento doble Este/Oeste
- M3 Sistema acristalamiento de una hoja fija
- M4 Sistema acristalamiento simple mediante correderas
- M5 Cerramiento exterior baños

Tabiquería

- T1 Tabique de separación habitaciones-baños
- T2 Tabique de separación zonas comunes-habitaciones
- T3 Tabique separación entre habitaciones
- T4 Partición patinillos
- T5 Tabique separación entre baños

Revestimiento techos

- R1 Hormigón con acabado de encofrado visto
- R2 Falso techo de placa de yeso laminado

Pavimentos

- P1 Microcemento alisado
- P2 Pavimento vinílico homogéneo
- P3 Pavimento continuo de resina
- P4 Pavimento terrizo

-Sistema de acondicionamiento ambiental:

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

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

HS 1 Protección frente a la humedad

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS 1 Protección frente a la humedad.

HS2 Recogida y evacuación de residuos

Se dispondrá de un espacio de reserva para contenedores, así como 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 ventilación mecánica cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada una de las estancias y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en el RITE.

-Sistema de servicios:

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

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 realizará con tuberías de polietileno de alta densidad.

Evacuación de aguas

Se dispone una red separativa de evacuación de aguas pluviales y residuales. La red de pluviales y residuales se mantiene separativa en toda su instalación hasta la última arqueta sifónica en la que se unifican para conectar con la red pública, que debido al emplazamiento en el que se ubica el proyecto se considera única. La red de evacuación de aguas interiores se realizará con tubería de PVC.

Climatización y agua caliente sanitaria

La producción de agua caliente sanitaria se realiza mediante un sistema de geotermia y la climatización por suelo radiante con el mismo sistema de geotermia cuya potencia deberá estar controlada y regulada de forma continua.

Suministro eléctrico

Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de la carga total del conjunto residencial.

Telefonía y TV

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

Telecomunicaciones

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

Recogida de residuos

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

MD04 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

REQUISITOS BÁSICOS

El nivel de prestaciones, conforme se definen a las mismas en el RD 314/2006 de 17 de Marzo de 2006, en adelante Código Técnico de la Edificación (CTE), y en atención al desarrollo que en el mismo se efectúa de acuerdo a lo previsto en la Ley 38/1999 de 5 de Noviembre de 1999, es tal que en el presente documento, así como una vez efectuadas las obras reflejadas en él, se cumplen las condiciones establecidas como requerimientos mínimos establecidos en el mencionado Código Técnico de la Edificación. Requisitos básicos del CTE y prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE:

SEGURIDAD

Seguridad estructural	DB-SE	SE-1: Resistencia y estabilidad SE-2: Aptitud a servicio SE-3: Acciones en la edificación SE-C: Cimientos
	CE	Código Estructural. Hormigón

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 al 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

HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

FUNCIONALIDAD**Accesibilidad**

DB-SUA

SUA 9: Accesibilidad

LIMITACIONES DE USO**-Del edificio**

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

-De las dependencias

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

-De las instalaciones

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio. Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en el proyecto.

Zaragoza, Enero de 2024

La Técnica autora del Proyecto,
Noelia Jiménez Frago

MC MEMORIA CONSTRUCTIVA

MC01 SUSTENTACIÓN ESTRUCTURAL

BASES DE CÁLCULO

MC02 SISTEMA ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN

ESTRUCTURA PORTANTE VERTICAL

ESTRUCTURA HORIZONTAL

MC03 SISTEMA ENVOLVENTE

SISTEMA DE FACHADA

SISTEMA DE CUBIERTA

SISTEMA DE SUELOS

MC04 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

DIVISIONES VERTICALES

MC05 SISTEMA DE ACABADOS

ACABADOS EXTERIORES

ACABADOS SUELOS

ACABADOS TECHOS

ACABADOS PARAMENTOS VERTICALES

MC06 SISTEMA DE INSTALACIONES Y ACONDICIONAMIENTO

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

SISTEMA DE ELECTRICIDAD

SISTEMA DE SANEAMIENTO Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

MC01 SUSTENTACIÓN ESTRUCTURAL

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación. El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos y los Estados Límite de Servicio. El comportamiento de la cimentación se comprueba frente a la capacidad portante y la aptitud del servicio. Para el dimensionado se consideran las acciones que actúan sobre el edificio según el documento DB-SE-AE y las acciones geotérmicas que transmiten o generan en el terreno según el documento DB-SE (en los apartados 4.3 a 4.5).

BASES DE CÁLCULO

Para la definición de las acciones que aplican nos basamos en el CTE-SE-AE. Para obtener las acciones solicitantes se ha utilizado el programa informático CYPE y se han realizado las comprobaciones necesarias para el dimensionado.

Acciones permanentes G

Peso propio PP

Peso propio estructura

Peso propio forjado

Peso propio cubierta

Peso propio acabados

Acciones variables Q

-Sobrecarga de uso: Tomaremos los datos extraídos del CTE DB SE-AE- Tabla 3.1

-Sobrecargas puntuales: Se contemplará la presencia de elementos puntuales que generen un empuje adicional como máquinas, climatizadoras u otros elementos de gran porte.

Acciones climáticas

-Viento: Datos extraídos del CTE DB SE-AE- Documento Básico Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación para la ciudad de Zaragoza, Zona eólica B y Grado de aspereza IV al tratarse de una zona urbana, industrial o forestal.

-Nieve: Zona Climática de invierno 2

Estudio geotécnico

El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de este u otras obras.

Debido al carácter académico del proyecto, no se ha realizado estudio geotécnico propio. Al consultar información acerca de las características del terreno, el "Mapa geotécnico y de riesgos geológicos para ordenación urbana de Zaragoza" del Ministerio de Industria y Energía nos facilita la siguiente información:

Se trata de un terreno en Zona III8a. A continuación, se recopilan las características y condiciones propias de este tipo de terreno:

Los factores geológicos de incidencia constructiva a tener en cuenta son:

- L: Litología = Gravas arenosas con limos arcillosos superficiales
- G: Geomorfología = Nivel de terraza de relieve plano con áreas de dolinas aluviales por disolución interna de yesos
- H: Hidrogeología = Material muy permeable con fuertes oscilaciones del nivel freático
- C: Coeficiente de escorrentía = 0.35 – 0.65

Las condiciones para obras de tierra:

- Facilidad de excavación: Fácilmente excavable y ripable
- Estabilidad de taludes: Inestable. Entibación semicuajada en zanjas y excavaciones
- Empujes sobre contenciones: Altos niveles cohesivos. Medios en el resto
- Aptitud para préstamos: Inadecuados los niveles finos. Adecuado a seleccionado el resto.
- Aptitud para explanada de carreteras: Marginales los suelos cohesivos. Tipo E-1, E-2 en las gravas arenosas.
- Obras subterráneas: Medias. Será necesaria entibación total.

Las condiciones de cimentación:

- Presión admisible*: $\sigma_a = 1.0 - 1.6 \text{ kp/cm}^2$ en arcillas
 $\sigma_b = 2.5 - 3.0 \text{ kp/cm}^2$ en gravas
- Tipo de cimentación más probable: Superficial. Conveniente la cimentación en el nivel de gravas.
- Principales problemas de cimentación: -
- Investigación geotécnica complementaria: Densidad media

* Para zapata aislada de 1.5x1.5m y asientos máximos de 2.5 cm en suelos granulares y 5 cm en suelos cohesivos a profundidad mínima de 1.5m. Cargas verticales centradas. En arenas o gravas se supone nivel freático al menos a 3m bajo la zapata.

Otros datos:

- Conociendo la presión admisible de las gravas (estimada en 3 kp/cm^2), según la Tabla 3.1 de la Guía de aplicación del Documento Básico de Seguridad Estructural en uso residencial de vivienda, tenemos una aproximación a su peso específico = 20 kN/m^3 y a su ángulo de rozamiento interno = 35° .
- El terreno existente tiene un desnivel despreciable hacia el río Gállego, bajando de los 197.5 a los 196.5 msnm.
- La parcela puede ser inundada con un periodo de retorno de 100 años.
- El nivel freático se considera en la cota de 190 msnm.
- Según la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02), la sismicidad en el término municipal de Zaragoza tiene una aceleración sísmica básica $a_b = 0.04g$ siendo, por tanto, innecesaria la aplicación de dicha norma en la parcela.

MC02 SISTEMA ESTRUCTURAL

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

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: determinación de situaciones de dimensionado; acciones intervinientes; análisis estructural; y dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Último para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio.

Sistema de cimentación

Dadas las condiciones del terreno reflejadas en el estudio geotécnico, en el proyecto se plantea un sistema de cimentación de tipo superficial. La cimentación transmitirá al terreno las cargas del edificio sin asientos que puedan producir daños en los elementos constructivos. La cimentación de las distintas viviendas se basa en soluciones de zapata aislada centrada bajo los pilares de hormigón y los pilares metálicos. Se presta especial atención a la impermeabilización de las zapatas debido a la presencia cercana del nivel freático.

El hormigón seleccionado para la ejecución de las zapatas y soleras es HA-25/B/40/XC2 y para el hormigón de limpieza es HM- 20/P/40/XC1. Se utilizará acero B-500S para todas las barras.

El proceso constructivo para el sistema de cimentación consistirá, en primer lugar, en la limpieza del terreno para determinar los niveles del conjunto. Posteriormente, se excava el área de intervención un metro bajo rasante el área y dadas las características del terreno, se proyecta una cimentación mediante zapatas aisladas que delimitan el espacio habitable de las viviendas entre la circunferencia exterior de pilares metálicos y la circunferencia interior de pilares de hormigón armado.

Estructura portante vertical

La estructura portante del proyecto consta de pilares de hormigón de sección 50x30cm en la tipología A (D=32m), y de 25x25cm en las tipologías B y C (D=24y16m) y de pilares metálicos de sección hueca redonda de Ø8cm. Este conjunto de pilares serán el soporte de la losa de hormigón mixta de cubierta, constantes en sección desde su arranque en la base sobre zapata hasta su coronación en encuentro con la losa de cubierta.

La construcción en hormigón de los pilares resistentes se ejecutará de manera normalizada, donde resulta necesaria la existencia de unas esperas que permitan el arranque del primer o siguiente tramo para garantizar que las condiciones de apoyo internas sean siempre empotramientos para que la estructura trabaje como una única pieza. Se respetan también las dimensiones mínimas del recubrimiento de hormigón necesarias de manera que no queden las armaduras expuestas a los agentes externos. Se plantean unos nervios que unen la circunferencia interior de pilares de hormigón con la circunferencia exterior de pilares metálicos, logrando la estabilidad de la estructura y permitiendo que esta trabaje de forma unificada.

El procedimiento comienza con la disposición del encofrado conforme los planos adjuntos. Se deberá garantizar que el tramo directamente inferior haya alcanzado ya el nivel de fraguado necesario para continuar con la obra; es decir, en este caso se deberá asegurar el fraguado de zapatas y posteriormente de los pilares antes de ejecutar la losa de cubierta.

Una vez concluida esta fase se procederá al hormigonado y vibrado in situ para garantizar que los pilares resistentes tengan la consistencia y resistencia aptas. Con posterioridad, se introducirán los armados (incluidos refuerzos) para finalizar con el vertido final del hormigón.

El hormigón seleccionado para la ejecución de la estructura principal es HA-25/B/20/XC1. El acero para la estructura principal es S275JR protegido con pintura anticorrosión e ignífuga M1 según UNE EN 13501:2002 y para todas las barras necesarias es B-500S. Los pilares metálicos son el modelo CHS 193.7x6.3.

Estructura horizontal

La estructura horizontal del proyecto se basa en losas mixtas inclinadas con funcionalidad de cubierta para las viviendas. El canto de estas losas de hormigón armado mixtas no es constante, variando desde 20 hasta 35 cm. La cubierta está en voladizo en los tramos extremos hacia el círculo interior, con una longitud de 1.35m correspondiente a la anchura de deambulatorio de acceso a los módulos de vivienda. En el tramo extremo del círculo exterior la longitud de voladizo varía desde 1.1m en zonas de vivienda con orientación Norte en su mayoría hasta 2m en la franja que alberga las zonas comunes mayormente situadas hacia Sur. En las franjas habitables bajo esta cubierta, la losa de hormigón armado es aligerada dado el canto que alcanza y, a su vez, permitiendo mediante las planchas de XPS el aislamiento de las viviendas. Esta diseñada la instalación eléctrica que, en parte, será ejecutada en el mismo momento de encofrado de la losa. Se prevee un sistema de anclajes dentro del encofrado de los tramos en voladizo exteriores y también para las franjas habitables bajo la cubierta.

El hormigón seleccionado para la ejecución de las losas es HA-25/B/20/I. El acero para todo el mallazo necesario será B-500 S y el acero para la estructura principal es S275JR protegido con pintura anticorrosión e ignífuga M1 según UNE EN 13501:2002.

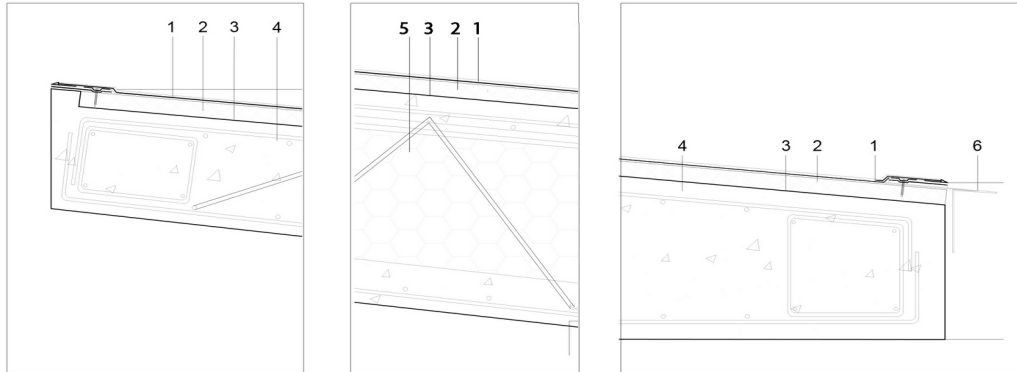
MC03 SISTEMA ENVOLVENTE

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

Definición del aislamiento térmico de dichos sistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas de acuerdo al apartado MC06 Sistema de acondicionamiento e instalaciones del presente documento.

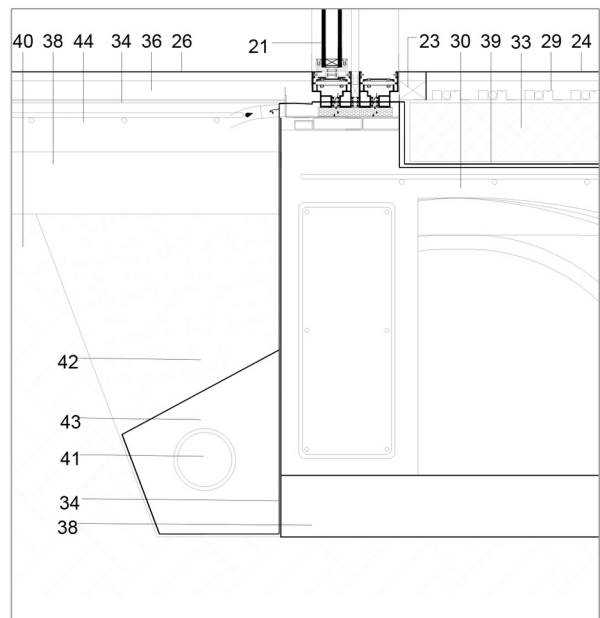
Sistema de cubierta

1. Lámina impermeabilizante PVC Esterdan Plus 40 P. Elast color blanco
2. Aislamiento térmico lana mineral con fijación mecánica directa sobre superficie soporte, e=5 cm
3. Barrera contra vapor
4. Losa de hormigón armado, e=20-30cm
5. Losa de hormigón armado e=25-35cm aligerada con XPS
6. Goterón de aluminio en remate de voladizo
7. Conector de losas de hormigón HIT HALFEN de LEVIAT para losa en voladizo



Sistema de suelos

24. Pavimento microcemento alisado ClimentArt Nature, e=1,5mm
25. Pavimento vinílico homogéneo Granit Multisafe, e=1,5mm
26. Pavimento continuo de resina Sikafloor Multiflex PB-21
27. Pavimento terrizo de jabre
28. Base de mortero M-10 para pavimentos, mastreada y fratasada
29. Sistema de calefacción y refrigeración por suelo radiante mediante panel de tetones de poliestireno expandido (EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE)
30. Forjado sanitario ventilado mediante módulos Caviti C70
31. Sellante
32. Formación de pendientes, e= 10cm
33. Aislamiento térmico XPS, e= 8cm
34. Lámina geotextil
35. Lámina drenante
36. Mortero de agarre, e=3cm
37. Zapata aislada de cimentación HA-25/F/20/XC2 acero B 500 S
38. Hormigón de limpieza HL-150/B/20 e=10cm
39. Lámina impermeabilizante PVC Esterdan 30 P. Elast
40. Relleno de zahorra natural caliza compactada
41. Tubo de drenaje poroso Ø 150mm
42. Gravas drenantes e<25mm Ø 4-20mm
43. Cama de arena
44. Solera de hormigón, e=10cm



MC04 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

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

Según lo previsto en el "Apéndice A: Terminología" del DB HE 1, se entiende por partición interior todo elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes, ya sean verticales u horizontales.

Divisiones verticales

-T1:

Descripción constructiva: Tabique con subestructura perfiles metálicos con acabado de paneles de madera con una separación entre ellos de 30 mm por el lado exterior y por el interior acabado de placas de yeso laminado.

Fuego: Propagación exterior según DB SI: Los paramentos a considerar son:

Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

Aislamiento acústico: Protección contra el ruido según NBE-CA-88:

División T1: R= 56 dBA

-T2:

Descripción constructiva: Tabique con subestructura perfiles metálicos con acabado de paneles de madera con una separación entre ellos de 30 mm por ambas caras.

Fuego: Propagación exterior según DB SI: Los paramentos a considerar son:

Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

Aislamiento acústico: Protección contra el ruido según NBE-CA-88:

División T2: R= 71 dBA

-T3:

Descripción constructiva: Tabique con subestructura perfiles metálicos con acabado de paneles de madera con una separación entre ellos de 30 mm por ambas caras.

Fuego: Propagación exterior según DB SI: Los paramentos a considerar son:

Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

Aislamiento acústico: Protección contra el ruido según NBE-CA-88:

División T3: R= 67 dBA

-T4:

Descripción constructiva: Tabique con subestructura perfiles metálicos con acabado de paneles de madera con una separación entre ellos de 30 mm por cara interior y por el exterior acabado de placas de yeso laminado.

Fuego: Propagación exterior según DB SI: Los paramentos a considerar son:

Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

Aislamiento acústico: Protección contra el ruido según NBE-CA-88:

División T4: R= 70 dBA

-T5:

Descripción constructiva: Tabique con subestructura perfiles metálicos con acabado de paneles de madera con una separación entre ellos de 30 mm por cara interior y por el exterior acabado de placas de yeso laminado.

Fuego: Propagación exterior según DB SI: Los paramentos a considerar son:

Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

Aislamiento acústico: Protección contra el ruido según NBE-CA-88: División T5: R= 57 dBA

MC05 SISTEMA DE ACABADOS

Acabados suelos

P1 Microcemento alisado



P2 Pavimento vinílico homogéneo



P3 Pavimento continuo de resina P4 Pavimento terrizo

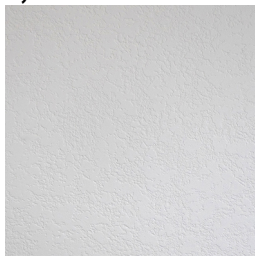


Acabados techos

R1 Hormigón con acabado de encofrado visto



R2 Falso techo de placa de yeso laminado

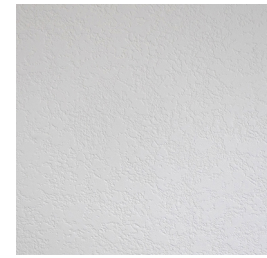


Acabados paramentos verticales

R3 Panel fenólico



R4 Aplacado blanco (baños)



MC06 SISTEMA DE INSTALACIONES Y ACONDICIONAMIENTO

Se determinan los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones para cada uno de los siguientes sistemas y las bases de cálculo necesarias.

Sistema de protección contra incendios

En este apartado se pretende la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de los sistemas que garanticen el cumplimiento de los requisitos básicos establecidos por la normativa "Seguridad en caso de incendio", CTE-DB-SI. Su objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental debido a diferentes posibles causas: características del proyecto, construcción, uso y/o mantenimiento.

El conjunto residencial contará con la instalación de extintores próximos a los accesos de las viviendas, con una eficacia mínima 21A-113B. En el conjunto residencial existen locales de riesgo bajo como son los cuartos de instalaciones. En estos locales, se instalará un extintor en el exterior del local o zona y próximo a la puerta de acceso. Este extintor podrá servir simultáneamente a varios locales y a las viviendas.

La disposición de los extintores facilitará su utilización de manera rápida y fácil; la situación de un extintor fuera del local o zona facilita su utilización en mejores condiciones de seguridad. Estarán señalizados con una placa fotoluminiscente de 210x210mm, conforme a la norma UNE 23035-4, y se dispondrá además de un sistema de alumbrado de emergencia.

Es necesaria la instalación de hidrantes debido a la extensa superficie construida. El conjunto contará con hidrantes equipadas cada 10.000 m² que se instalarán de forma repartida a lo largo del recorrido entre volúmenes.

Por último, los diferentes volúmenes contarán además con un sistema de detección automática formado por detectores iónicos de humos localizados en las zonas próximas a las zonas comunes de cocina de cada pieza residencial.

El desglose completo de esta sección se desarrolla en el apartado pertinente de Cumplimiento del CTE.

Sistema de abastecimiento

A continuación, se incluye la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de abastecimiento para el proyecto de viviendas, incluyendo su diseño y ejecución para la red de fontanería en el presente proyecto.

La instalación de suministro de agua se compone de una acometida, una instalación general y, en este caso, de instalaciones particulares con contabilización múltiple.

La acometida proviene de la llave de toma que conecta con la red de suministro municipal situada en la Calle del Río Gállego, vial situado al norte de la parcela . El tubo de acometida enlaza esta llave con la llave de corte general ubicada en una arqueta sobre la acera de dicho vial. La instalación general contiene los elementos recogidos en el armario del contador general, ubicado en el exterior de cada volumen del proyecto, con su correspondiente sumidero . Estos espacios reservados para instalaciones albergan el grupo de presión que, mediante ramales que discurren por el forjado sanitario, conectarán con los montantes particulares de cada vivienda.

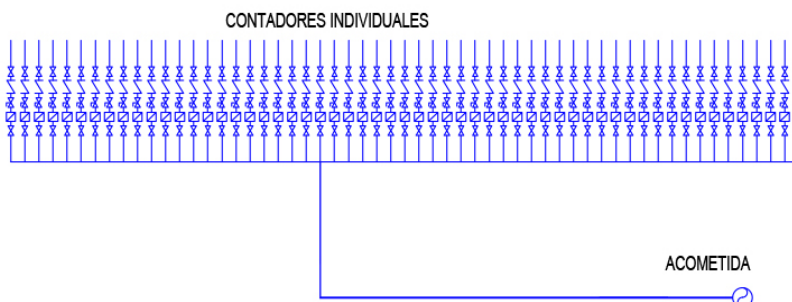
Por otro lado, para la instalación de ACS se emplea un sistema de geotermia. Mediante el uso de bombas de calor y la ayuda de un intercambiador se transmite la temperatura del suelo al sistema de AFS de las viviendas. En invierno, la bomba absorbe el calor proveniente del terreno y lo libera hacia las viviendas; en verano se produce el proceso contrario, absorbe el calor del edificio y lo traspa al suelo. Se dispone de un sistema de geotermia por cada módulo residencial.

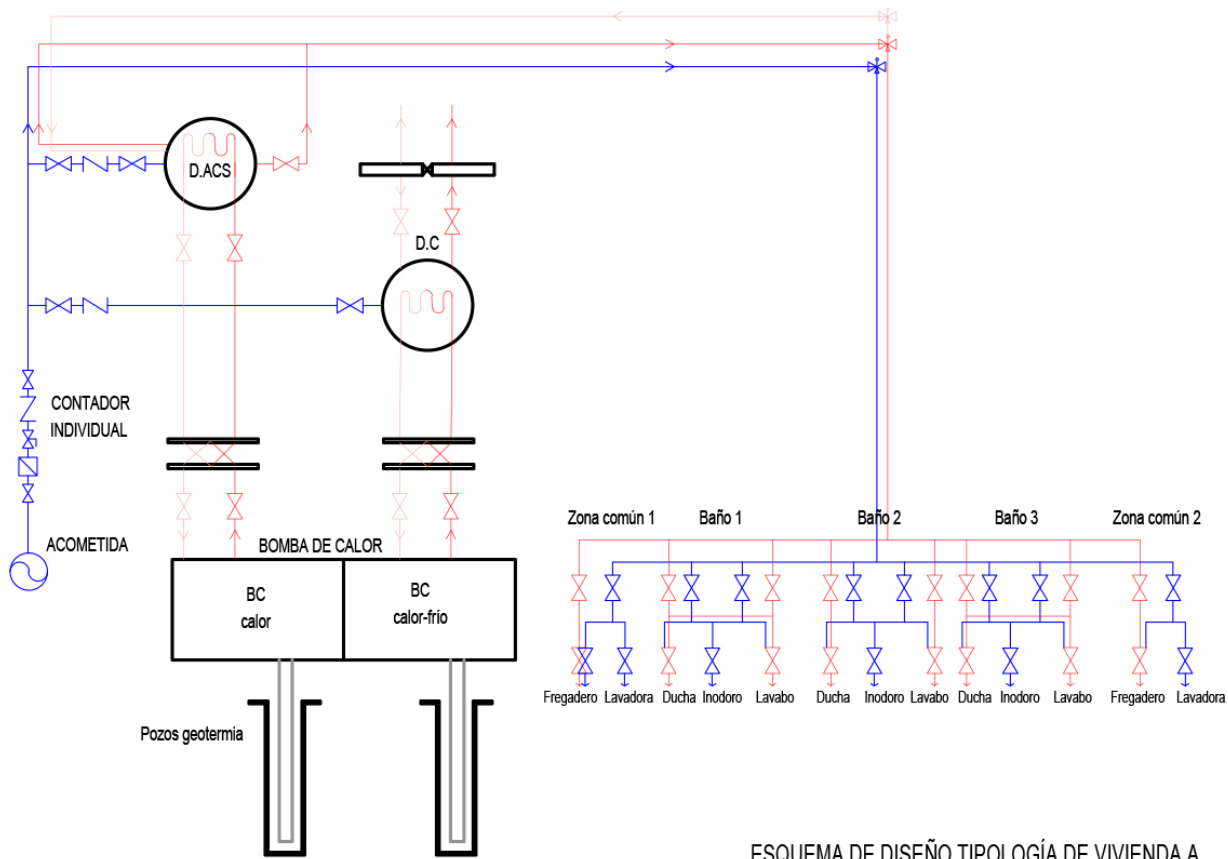
En general, la definición del sistema atiende a los siguientes servicios:

- Producción de agua caliente sanitaria para consumo
- Garantizar una red de distribución de AFS y ACS

-Esquema de principio:

Abastecimiento general de la parcela:





El desglose completo de esta sección se desarrolla en el apartado pertinente de Cumplimiento del CTE.

Sistema de ventilación y climatización

En este apartado se facilita la descripción y justificación de la instalación de ventilación para el presente proyecto de viviendas, incluyendo el diseño y ejecución de la red de climatización y ventilación necesarias.

Dicha instalación garantiza la climatización y la renovación de aire requeridas en cada uno de los ámbitos del conjunto residencial.

Para el diseño del sistema y su posterior ejecución es de aplicación toda la reglamentación y normativa nacional vigente, recogida principalmente en los siguientes documentos:

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

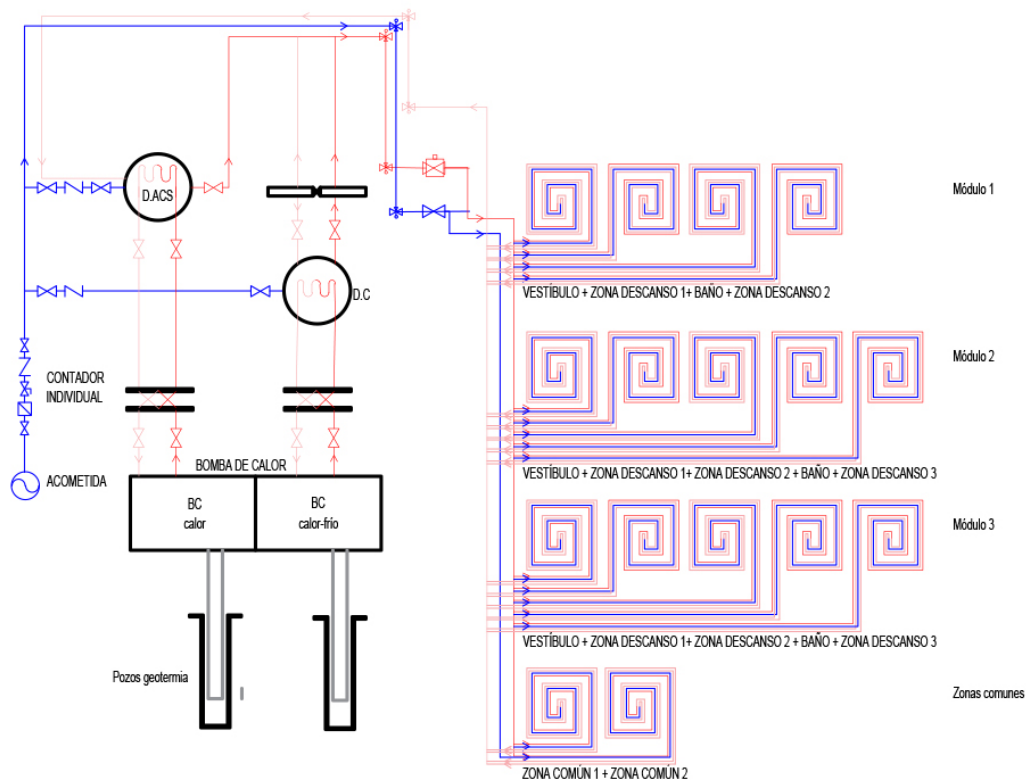
En este conjunto residencial se ha planteado un sistema de climatización y un sistema de ventilación independientes. La instalación de climatización se realiza con un sistema de calefacción y refrigeración mediante suelo radiante. Se impulsa mediante geotermia y bomba de calor y se distribuye por el suelo radiante reforzado de las viviendas a través de las tuberías y los tetones. Los circuitos son individuales en cada una de las estancias de la vivienda y constan de un termostato individual para cada una de las salas, así como una llave de entrada y salida. Estos circuitos se diseñan con una distribución de serpentín que se adecúa fácilmente a la geometría de los módulos. La temperatura de utilización del sistema es de 40°C.

La ventilación de las viviendas se realizará mediante sistema mecánico con un intercambiado de calor con sistema de doble flujo y recuperador de calor. En los cuartos húmedos, el aire viciado será evacuado por las aberturas de extracción y redirigido hacia las bocas de expulsión ubicadas al final de unos conductos de PVC que discurren por el forjado de suelo.

En general, la definición del sistema atiende a los siguientes servicios:

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

-Esquema de principio de la instalación de climatización:



ESQUEMA DE DISEÑO TIPOLOGÍA DE VIVIENDA A

Sistema de electricidad

A continuación, se facilita la descripción y justificación de la instalación de electricidad para el proyecto de viviendas, incluyendo el diseño y los datos para la ejecución de la red eléctrica en el presente proyecto.

La definición del sistema atiende a los siguientes elementos que lo componen:

- Acometida

- Cuadro General de Distribución.

Alberga los siguientes componentes que deberán situarse a una altura comprendida entre 0'25 y 1'80 m del pavimento:

- Unidad funcional del Interruptor General de Maniobra

- Unidad funcional del embarrado general y fusibles de seguridad

- Unidad funcional de medida (los contadores en armarios)

- Unidad funcional de embarrado de protección

- Unidad funcional de telecomunicaciones para la transmisión de datos

- Elementos singulares

- Toma de tierra

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa nacional vigente para este tipo de instalaciones; para su desarrollo, se ha consultado 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.

El suministro eléctrico será mediante contratación directa en baja tensión (B.T.) motivo por el que no se precisa de un centro de transformación propio. La acometida transcurre por el espacio central de cada uno de los tres "claros en el bosque" en los que se agrupan los volúmenes del proyecto. Desde esta parte la Línea General de Alimentación hasta el contador individual de cada volumen residencial. Se proyecta esta red con objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado.

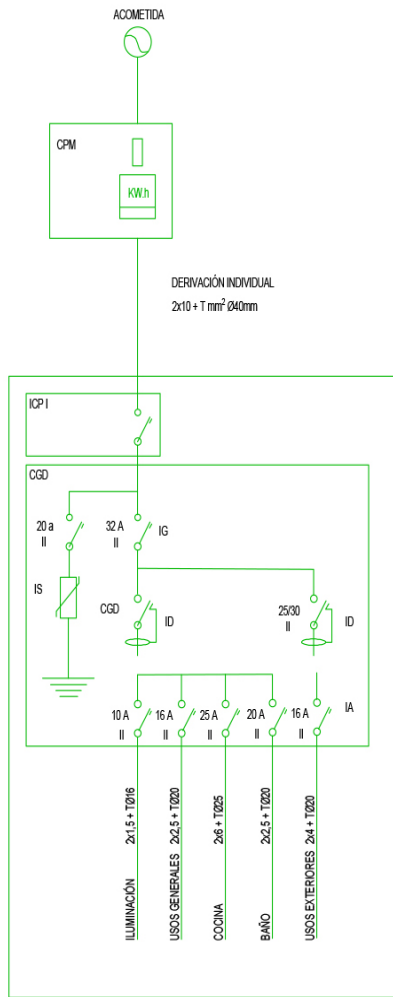
Esta red eléctrica será realizada con cables unipolares rígidos de cobre recocido, con aislamiento del tipo RV 0.6/1 KV y se protegerán en toda su longitud mediante tubos de protección mecánica cumpliendo lo establecido en la ITC-BT-21 y de dimensiones según establezca la compañía suministradora. Así mismo, se aplica todo lo indicado en la instrucción MI.BT.013 y en la norma de la propia compañía suministradora en su caso. La CGP deberá ubicarse a un mínimo de distancia de 30 cm del pavimento interior del proyecto, preferiblemente en una hornacina de puertas metálicas y llave normalizada, ya que su montaje garantiza la integridad física total de la Línea General de Alimentación que parte de ella.

Los circuitos interiores transportarán el suministro eléctrico desde las protecciones establecidas en el CGD a los distintos puntos de consumo. De forma estándar con un grado de electrificación básico, la distribución por vivienda se efectúa en un circuito de iluminación (10A, Ø16), un circuito de tomas de corriente (16A, Ø20), un circuito para cocina y baños (16A, Ø20), un circuito para lavadora y lavavajillas (16A, Ø20), y otro para el horno (25A, Ø25).

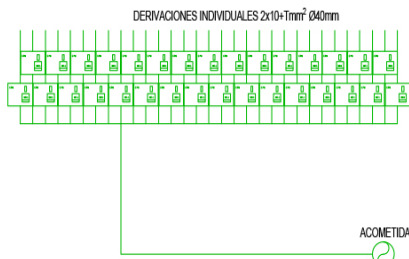
Todos los equipos de iluminación en el proyecto cuentan con sistemas de bajo consumo tipo LED. Todos los ámbitos disponen de los sistemas de encendido y apagado manual necesarios y los espacios de acceso a las viviendas poseen sensores de presencia para el encendido automático y su posterior apagado, colaborando al ahorro de energía.

En el círculo interior de acceso a los módulos se presta especial atención a la iluminación, que se colocará entorno a ese espacio circular interior que conforman los intersticios o patios de las viviendas, embebida en la cubierta. La selección de los equipos de iluminación en este espacio y en el resto de estancias queda recogida en el apartado pertinente de Cumplimiento del CTE así como en la documentación gráfica desarrollada.

-Esquema de diseño:



ESQUEMA DE DISEÑO ELECTRICIDAD DE UN MÓDULO DE VIVIENDA



ESQUEMA DE DISEÑO GENERAL DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Sistema de saneamiento y evacuación de residuos

El presente documento tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, siendo red separativa de residuales y pluviales para recintos habitables.

El sistema separativo nos permite que las derivaciones, bajantes y colectores sean independientes consiguiendo una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones de la red y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales. De este modo, la evacuación de aguas residuales se conecta a la red pública unitaria enterrada bajo la Calle del Río Gállego, mientras que la red de aguas pluviales es aprovechada siempre que sea posible para el abastecimiento del sistema de riego, con previo tratamiento del agua.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa nacional vigente para este tipo de instalaciones; de forma más específica, para la elaboración y cumplimiento de este apartado se ha consultado el Documento Básico de Salubridad, sección 5: "DB-HS 5. Evacuación de Aguas".

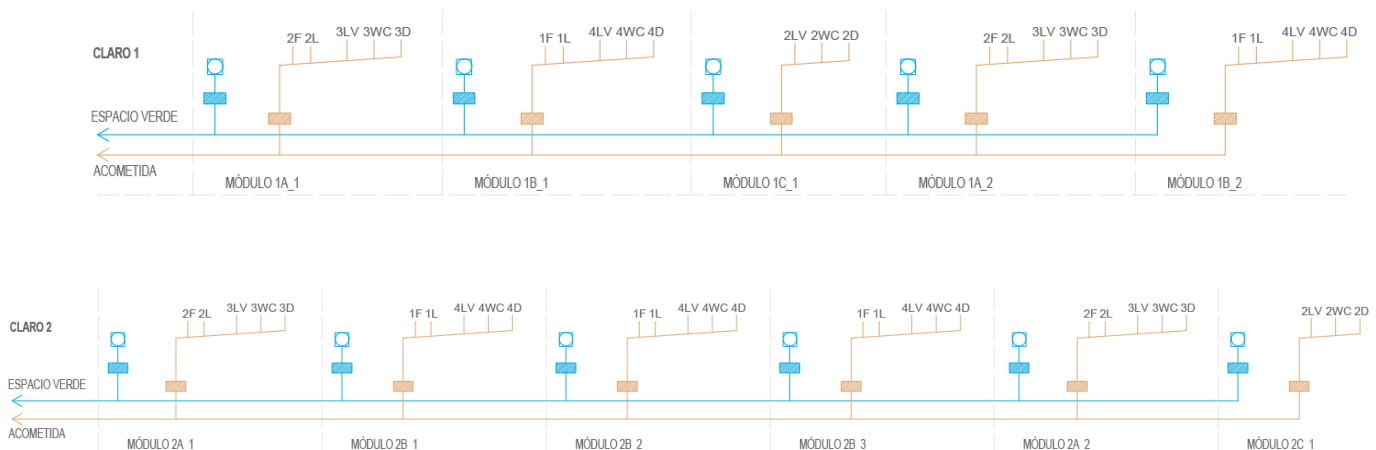
Cada elemento sanitario está dotado de sifón individual por cumplir la distancia permitida a la bajante según el CTE. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada y el dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará conforma a la tabla 4.3 del DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector. El dimensionado de los colectores horizontales se realizará de acuerdo a la tabla 4.5 DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de unidades y de la pendiente.

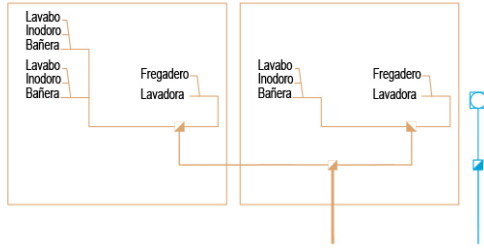
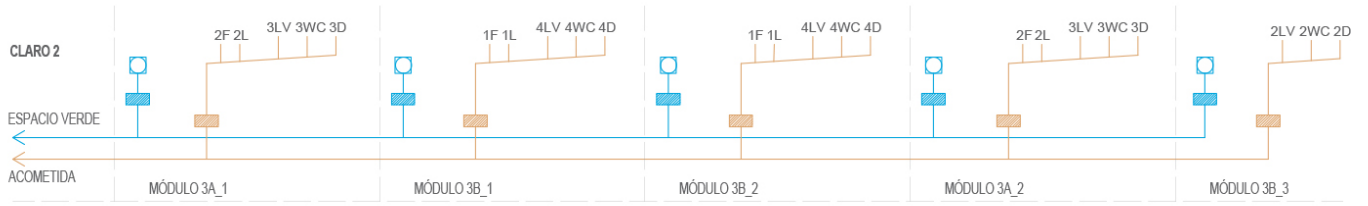
La instalación en el proyecto se plantea por colectores horizontales por zanjas excavadas bajo la vivienda. Se conectarán y tendrán el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes favorables a la evacuación de los residuos. Los diferentes colectores, repartidos por la vivienda acometen a un colector conectado con el colector general del conjunto.

La recogida de aguas provenientes de cubierta se realiza mediante sumideros en el perímetro del patio y canaletas con geometría curva que toman del suelo las aguas de lluvia, las derivan puntualmente a las bajantes propias hasta los colectores individuales y discurren, por último, hasta el depósito de riego. Las aguas pluviales que se filtran a través del terreno de los intersticios y, en el supuesto de escorrentía por gravedad, la lluvia se recogerá mediante canalón perimetral. Este se conecta con trazado diagonal a los depósitos subterráneos de almacenaje de agua para su posterior reutilización en el sistema de regadío por bomba de impulsión.

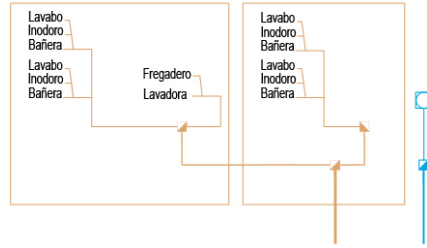
El desglose completo de esta sección se define en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS 5), con el diseño y dimensionado de la instalación y los sistemas utilizados para la definición del proyecto.

-Esquema de diseño:

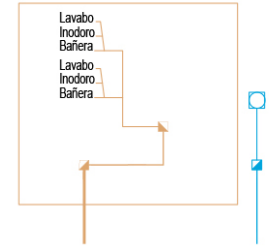




ESQUEMA DE DISEÑO TIPOLOGÍA DE TIPOLOGÍA A



ESQUEMA DE DISEÑO TIPOLOGÍA DE TIPOLOGÍA B



TIPOLOGÍA C

CTE CUMPLIMIENTO DEL CTE

DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

- SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- SE-A ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
- SE-C CIMENTACIONES
- CE CÓDIGO ESTRUCTURAL HORMIGÓN

DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

- 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

DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

- SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS
- SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO
- SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS
- SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA
- SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE 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
- SUA 9 ACCESIBILIDAD

DB-HS SALUBRIDAD

- 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
- HS 6 PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**DB-HE** AHORRO DE ENERGÍA

- HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO
- HE 1 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA
- HE 2 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS
- HE 3 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
- HE 4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE ACS
- HE 5 GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES
- HE 6 DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

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

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

1. *El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.*
 2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
 3. *Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SEM 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.*

Generalidades

Los Documentos Básicos que constituyen el DB-SE y que se deben tener en cuenta para este proyecto son: DB-SE-AE, DB-SE-C y DB-SE-A. Además, se aplica el vigente Código Estructural (CE), que sustituyó el 29 de junio de 2021 a la Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08).

En el desarrollo de este apartado se adjunta el cálculo de los elementos más representativos de la estructura del proyecto y los datos geotécnicos necesarios. En los planos de proyecto se destina un apartado completo a la descripción gráfica de la estructura así como las soluciones adoptadas para cada uno de los elementos estructurales para facilitar su correcta interpretación y posterior ejecución.

Análisis estructural y dimensionado

La comprobación del edificio pasa por el establecimiento de las acciones, la determinación del método de cálculo y la verificación de los estados límite último (ELU) y de servicio (ELS). Tras obtener los resultados se simplificaron a aquellos más desfavorables sobredimensionando la estructura y unificando perfiles estructurales y su correspondiente cimentación para facilitar su ejecución.

Las situaciones de dimensionado pueden ser persistentes (condiciones normales de uso), transitorias (condiciones aplicables durante un tiempo limitado) o extraordinarias (condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio). Estas verificaciones consisten en supervisar que, en ninguna situación, el edificio supere esos estados límite. Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que la flecha activa establecida no supera 1/300 de la luz total.

El periodo de servicio previsto es de 50 años.

La estructura a comprobar consiste en un conjunto de pilares formado por: un anillo de pilares de hormigón (dispuestos de forma radial con un radio R1: 1,35m) y otro anillo de pilares metálicos (también de forma radial y de mayor radio), sobre los que apoya la cubierta ejecutada mediante losa de hormigón armado (maciza o aligerada según recintos habitables) de espesor variable entre 0,20-0,35cm, con nervios en el sentido radial de cubierta. Dicha cubierta cuenta con voladizos variables, siendo de 1,5m el de mayor longitud y de 0,6m el de menor longitud.

Teniendo esta geometría circular, se ha analizado el proyecto con el software de cálculo CYPE3D, obteniendo el dimensionado del armado del entramado de hormigón de cubierta y pilares de la circunferencia interior, así como el dimensionado de los perfiles metálicos de la circunferencia exterior. Para su justificación, en siguientes páginas se recopilan las tablas de comprobación para los elementos de hormigón armado y de estructura metálica que conforman el edificio y para su cimentación en cada caso.

- **DB-SE-AE:** Acciones en la edificación

-Acciones permanentes (G)

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con situación invariable

Peso Propio

Acciones del terreno

-Acciones variables (Q)

Sobrecarga de uso sobre cubierta inclinada: 1 KN/m²

Viento y Nieve:

$q_e = q_b \cdot c_e \cdot C_p$ siendo:

q_b : 0.5 KN/m²

c_e : 2.3

c_p 1: 0.8

c_p 2: -0.7

$V_{A1} = 0.9$ KN/m²

$V_{A2} = -0.46$ KN/m²

$V_{B1} = 0.9$ KN/m²

$V_{B1} = -1.28$ KN/m²

$q_n = \mu \cdot S_k$

μ : 1

S_k : 1 KN/m²

-Acciones accidentales (A)

No se consideran.

- **DB-SE-C: Cimientos**

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.

Datos geotécnicos previos:

Condiciones de cimentación por el tipo de terreno existente:

- Presión admisible: $\sigma_a = 1.0 - 1.6 \text{ kp/cm}^2$ en arcillas
 $\sigma_b = 2.5 - 3.0 \text{ kp/cm}^2$ en gravas
- Tipo de cimentación más probable: Superficial. Conveniente la cimentación en el nivel de gravas.
- Principales problemas de cimentación: -
- Investigación geotécnica complementaria: Densidad media
- Peso específico 20 kN/m^2
- Ángulo de rozamiento interno 35°
- Desnivel despreciable hacia el río Gállego 197.5 a 196.5 msnm
- Período de retorno inundación 100 años
- Cota de nivel freático 190 msnm
- Aceleración sísmica básica $0'04g$

Frente a estos datos acerca del terreno, se considera para el proyecto una cimentación de tipo directa. La cimentación de los distintos volúmenes se basa en la solución de zapata aislada centrada bajo los pilares, tanto de hormigón como metálicos. Para simplificar la construcción de la obra se establecen tres tipos de zapatas (en pilares de sección desfavorable, situación intermedia y sección menos desfavorable) y para facilitar su ejecución aunque por cálculo difieran ligeramente para cada caso. Al no existir riesgo sísmico ni un terreno especialmente heterogéneo no se ve necesaria la colocación de vigas riostras. Las vigas riostras se han diseñado para lograr el objetivo de que el sistema estructural trabaje de forma conjunta.

CE Hormigón

Las condiciones de cálculo para este apartado establecen que 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.

Se emplea hormigón HA-25, lo que supone que su resistencia característica especificada es 25 MPa y su resistencia de cálculo al aplicar el coeficiente de seguridad del material ($1'5$) es de $16'67 \text{ MPa}$. Este hormigón conforma la estructura principal del edificio (anillo interior de pilares portantes y cubierta) y la cimentación. Por otra parte, el hormigón de limpieza empleado en cimentación es HM-20, siendo su resistencia característica especificada es 20 MPa y su resistencia de cálculo al aplicar el coeficiente de seguridad del material ($1'5$) es de $13'33 \text{ MPa}$.

Cuadro resumen de los elementos en hormigón:

TIPOLOGÍA A

PILARES	h	A	Material
P1	2,10 m	0,50x0,30 m	H.A.
P2 a P13	2,95-3,03 m	Ø8	Acero

CIMENTACIÓN	h	A	Material
Z1	0,85 m	1,95x1,40 m	H.A.
Z2 a Z13	0,50 m	0,50x0,50 m	H.A.
C1	-	0,30x0,30 m	H.A.

TIPOLOGÍA B

PILARES	h	A	Material
P1	2,10 m	0,25x0,25 m	H.A.
P2 a P10	2,85-3,00 m	Ø8	Acero

CIMENTACIÓN	h	A	Material
Z1	0,85 m	1,95x1,40 m	H.A.
Z2 a Z10	0,50 m	0,50x0,50 m	H.A.
C1	-	0,25x0,25 m	H.A.

TIPOLOGÍA C

PILARES	h	A	Material
P1	2,10 m	0,25x0,25 m	H.A.
P2 a P8	2,85-2,92 m	Ø8	Acero

CIMENTACIÓN	h	A	Material
Z1	0,85 m	1,95x1,40 m	H.A.
Z2 a Z8	0,50 m	0,50x0,50 m	H.A.
C1	-	0,25x0,25 m	H.A.

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)							
MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD							
DESCRIPCIÓN	ELEMENTO	TIPIFICACIÓN	COEF. PARCIAL SEGURIDAD				
			gc	gs	gg	gq	
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-25/B/40/XC2	1.5				
HORMIGÓN	MUROS CONTRA TERRENO	HA-25/B/20/XC2	1.5				
HORMIGÓN	ESTRUCTURA INTERIOR	HA-25/B/20/XC1	1.5				
ACERO ARMAR	TODOS	B-500 S		1.15			
ACERO ESTRUCT	PILARES	S 275 JR		1.15			
ACERO ESTRUCT	VIGAS	S 275 JR		1.15			
EJECUCIÓN	TODOS	NIVEL DE CONTROL NORMAL			1.5		1.6

NOTA: EL HORMIGÓN DE LIMPIEZA SERÁ HM-10/B/20
NOTA: EL CEMENTO SERÁ CEM II-42.5-R

RECUBRIMIENTOS		
DESCRIPCIÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN	RECUBRIMIENTO NOMINAL
MUROS CONTRA TERRENO	XC2	70 mm (lado terreno)
CIMENTACIÓN	XC2	50 mm
ESTRUCTURA HORIZONTAL	XC1	30 mm
ESTRUCTURA PORTANTE	XC1	30 mm

RELACIÓN AGUA/CEMENTO (a/c) (ART. 37.3.2)		
DESCRIPCIÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN	MÁXIMA a/c
MUROS CONTRA TERRENO	XC2	0.6
CIMENTACIÓN	XC2	0.6
ESTRUCTURA HORIZONTAL	XC1	0.6
ESTRUCTURA PORTANTE	XC1	0.65

DISPOSICIÓN SEPARADORES (ART. 66.2)		
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MÁX.
ZAPATAS, LOSAS O ENCEPADOS	EMPARRILLADO INF.	50 x Ø < 100 cm
	EMPARRILLADO SUP.	50 x Ø < 50 cm
MUROS	CADA EMPARRILLADO	50 x Ø < 50 cm
	ENTRE EMPARRILLADO	100 cm

LONGITUDES BÁSICAS DE ANCLAJE EN cm SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)								
ACERO: B 500 S	HORMIGÓN	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
POSICIÓN I	HA-25	20	25	30	40	60	95	155
POSICIÓN II	HA-25	30	35	45	60	85	130	215

LONGITUDES BÁSICAS DE ANCLAJE EN cm SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)								
ACERO: B 500 S	HORMIGÓN	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
TRACCIÓN POSICIÓN I	HA-25	40	50	60	80	120	190	310
TRACCIÓN POSICIÓN II	HA-25	60	70	90	120	170	260	430
COMPRESIÓN POSICIÓN I	HA-25	20	25	30	40	60	95	155
COMPRESIÓN POSICIÓN II	HA-25	30	35	45	60	85	130	215

DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

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

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

1. *El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.*

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

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

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

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

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

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

- **SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR**

Exigencia básica : "Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio."

Sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta sección.

Atendiendo a la Tabla 1.1 el proyecto consta de edificios destinados a uso Residencial Vivienda, al contar en cada volumen con dos salidas hacia exterior y funcionando estos de manera independiente se ha considerado dividir en sectores de incendios independientes cada volumen pese a que la superficie construida total no excede los 500 m² establecidos por normativa.

Locales y zonas de riesgo especial

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

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, depósitos, contadores de electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB. Atendiendo a la Tabla 2.1, se identifican en el proyecto el cuarto de grupo de presión (no se considera local de riesgo), sala de máquinas de instalaciones de climatización (de riesgo bajo) y el cuarto de contadores de electricidad (de riesgo bajo en todo caso).

Los espacios que determinan los locales de riesgo especial bajo se encuentran en continuidad con las viviendas en la zona de acceso. Han de cumplir que la resistencia al fuego de la estructura portante sea R90, de las paredes que separan la zona del resto del edificio EI90 y las puertas de comunicación han de ser EI2 45-C5. Se cumple que el recorrido hasta alguna de las salidas es menor a 25 m.

Espacios ocultos, pasos de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

No es de aplicación

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.

En las zonas habitables se cumple el revestimiento de techo y paredes con C-s2,d0 y de suelos E_{FL} y en los recintos de riesgo especial con B-s1,d0 en techos y paredes y BFL-s1 en los suelos. El resto de situaciones como son pasillos y escaleras protegidos, aparcamientos y espacios ocultos, no son de aplicación.

• SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

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

Medianeras y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120. Sendo que dentro de la parcela de proyecto no se cuenta con edificios colindantes, no se incluyen elementos en cumplimiento con dichas características que actuaran como medianeras.

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

La resistencia al fuego de la cubierta debe ser como mínimo de REI-60 en una franja de 1 m de anchura situada sobre el límite que designe los diferentes sectores de incendio o los locales de riesgo especial alto en su caso.

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 cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF.

- **SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES**

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

El cálculo de ocupación se realiza conforme a lo establecido 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 convenientes.

Según la tabla 2.1 “Densidades de ocupación” la ocupación de cada una de las viviendas del proyecto es de 20 m² por persona, obteniendo la siguiente tabla según tipologías:

Tipología	N.º Ocupantes	Índice de ocupación
Vivienda A :	2 personas	40
Vivienda B:	3 personas	60
Vivienda C:	4 personas	80
Vivienda D:	5 personas	100

Según la Tabla 3.1, se comprueba que, teniendo cada volumen dos salidas hacia exterior, la ocupación de cada una nunca excede de 100 personas y la longitud de los recorridos de evacuación nunca excede los 25 m. En cualquier caso, la ocupación es un dato conocido de este proyecto y se toman los valores de 5 a 2 personas según corresponda para cada tipología.

Se dimensionan los medios de evacuación según la Tabla 4.1:

Puertas y pasos: A siempre $> P/200 = 0'04 \geq 0'8$ m siendo P=8 personas, valor máximo de personas cuya evacuación se prevee en cada una de las dos salidas que hay, como mínimo, en los diferentes volúmenes. Además, la anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0.60 m, ni exceder 1,23m. Las puerta de evacuación tienen 1 m de paso mínimo. En las zonas exteriores, los pasos y rampas serán $A \geq P/600$.

El resto de elementos de la tabla 4.1 no son de aplicación en el proyecto.

Tampoco es de aplicación el cumplimiento de protección de escaleras ya que no se dispone ninguna escalera para los previstos en la tabla 5.1.

Las puertas de evacuación de la vivienda no son de aplicación en el apartado “Puertas situadas en recorridos de evacuación”; en el caso de necesitarse dichas puertas, abrirán en el sentido de la evacuación en edificios de uso residencial vivienda si es prevista para el paseo de más de 200 personas.

En este proyecto residencial su uso y los recorridos previstos resultan intuitivos para el ocupante y se considera que no es necesario incluir señales de evacuación. Tampoco se necesita instalar sistemas de control de humo. Al disponer de una altura inferior de 28 metros siendo de uso Residencial Vivienda, no se debe considerar ninguna solución especial para la evacuación de personas con discapacidad.

- **SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

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

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.

Con lo anterior, el proyecto dispondrá de los siguientes equipos e instalaciones de protección en caso de incendio:

-Extintores portátiles de eficacia 21A -113B, en las zonas de riesgo especial conforme el capítulo 2 de la sección 1 de este DB. Se instala un extintor próximo a la puerta de acceso y sirve simultáneamente a varios locales de riesgo especial.

-Hidrantes exteriores: Uno si la superficie total construida esta comprendida entre 5000 m² y 10000m² y uno más por cada 10000 m² adicionales. En total se instalan cuatro hidrantes repartidos aproximadamente cada 10000m² en el nivel inferior. Los hidrantes se conectaran a la red pública de suministro de agua.

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

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

El paseo del nivel cota calle, donde se desarrollan las viviendas, debe garantizar el paso de los equipos de extinción de incendios. Para ello se comprueba 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.

-Las fachadas del edificio disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios. Dichos huecos cumplen las siguientes condiciones:

Ubicación: En cada una de las plantas del edificio (en este caso solo contamos con un nivel de planta baja)

Altura del antepecho: $H \leq 1.20$ m. desde nivel de la planta a acceder (acceso desde planta baja)

Dimensiones mínimas: Anchura ≥ 0.80 m. y altura ≥ 1.20 m.

- **SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**

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

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. Atendiendo a la Tablas 3.1 y 4.1., la estructura del presente proyecto, unificando criterios para todos los casos en el supuesto más desfavorable, deberá alcanzar una resistencia al fuego suficiente de R90 en aquellas zonas de riesgo especial bajo y en las viviendas consideradas como vivienda unifamiliar, se ha de cumplir R30.

Con la Tabla C.2. para la obtención de resistencia necesaria para soportes y muros de hormigón armado, se comprueba que los muros estructurales presentan una resistencia mínima de REI180 y para el caso de los perfiles metálicos, siempre se aplicará pintura anticorrosión e ignífuga M1 según UNE EN 13501:2002.

Para aquellos 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.

DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

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

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 en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.*
 2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
 3. *El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.*
- 12.1. *Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.*

- 12.2. *Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.*
- 12.3. *Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.*
- 12.4. *Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.*
- 12.5. *Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.*
- 12.6. *Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.*
- 12.7. *Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.*
- 12.8. *Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.*
- 12.9. *Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad: se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.*

- **SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS**

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

-Resbaladidad de los suelos: Con el fin de limitar el riesgo de caída por 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. En el proyecto se cumplirán las siguientes características:

	Clase	Resistencia al deslizamiento
- Zona interior seca con pendiente < 6%	1	$15 < R_d \leq 35$
- Zona interior húmeda (entrada al edificio y baños) con pendiente < 6%	2	$35 < R_d \leq 45$
-Zonas exteriores	3	$R_d \geq 45$

Por lo tanto, el pavimento del interior de las viviendas es de clase 1 a excepción de los baños que les corresponde la clase 2. Las zonas del acceso a los módulos o de terraza serán de clase 2 y los pavimentos que pautan los recorridos a exterior garantizarán clase 3.

Además de la resbaladidad, con objeto de limitar el riesgo de caídas los pavimentos deberán garantizar las siguientes condiciones:

- No presentaran 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 dispondrán escalones aislados, ni dos consecutivos, exceptuando accesos y salidas de edificios o accesos a estrados o escenarios

Para proteger frente a desnivel, 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 a una distancia mínima de 25 cm respecto al borde. 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 soportar la fuerza horizontal (Documento Básico SE-AE), en función de la zona en que se encuentren. Las barreras proyectadas, por sus características constructivas, garantizarán no tener aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 15 cm de diámetro.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

En el presente proyecto no se aplican exigencias para el caso de rampas y escaleras al no contar con estos elementos de conexión vertical. De haberlas, se deberían cumplir las condiciones siguientes:

-Los peldaños de escaleras que conecten dos niveles tendrán una huella de 28 cm como mínimo y una contrahuella de 17.5 cm como máximo. La huella y la contrahuella cumplirán a lo largo de una misma escalera la siguiente expresión:
 $54 \text{ cm} \leq 2 \text{ contrahuellas} + 1 \text{ huella} \leq 70 \text{ cm}$.

-Las escaleras que salven una altura mayor de 120 cm contarán con un pasamanos a cada lado además de uno intermedio si el tramo supera los 4 metros de anchura.

Los pasamanos se prolongarán 30 cm en los extremos, estarán a una altura entre 90 y 110 cm y serán firmes y fácil de asir, estando separados del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá al paso continuo de la mano.

-La rampa que conecte dos niveles tendrá una pendiente del 6% garantizando accesibilidad y sin restricción de longitud máxima o bien si tiene una mayor pendiente (8%) deberá tener longitud máxima de 6m. La pendiente transversal de la rampa será del 2% como máximo. En todo su recorrido, estará libre de obstáculos.

Los pasamanos se dispondrán en todo el tramo y están colocados a una altura entre 90 y 110 cm. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

El apartado de "Limpieza de los acristalamientos exteriores" no es de aplicación dado que los acristalamientos se encuentran a una altura inferior a 6 metros sobre la rasante exterior. Los vidrios podrán ser limpiados desde el exterior y desde el patio interior de las viviendas.

- **SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO**

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

Verificación de las alturas libres del proyecto:

UBICACIÓN	Proyecto (m)	NORMA (m)
Circulación zonas comunes	2,20-3,00	2,10
Circulación vivienda	2,20-2,70	2,20
Circulación puertas	2,10-2,30	2,00

Ninguna de las puertas invade los pasillos de circulación. En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presente riesgo de impacto. 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. 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.

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. Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas, a excepción del interior de viviendas, 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 anteriormente nombrada. 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.

Para 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.

- **SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS**

Exigencia básica: “Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.”

En este proyecto no hay puertas con dispositivos de bloqueo, zonas de uso público con aseos o vestuarios accesibles, ni puertas con pestillo de media vuelta; por lo que este apartado no es de aplicación. En caso de fallo del alumbrado normal, los edificios tienen que prever un alumbrado de emergencia que suministre la iluminación mínima necesaria para que los usuarios puedan salir al exterior.

- **SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR ILUMINACIÓN INADECUADA**

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

Se tiene en cuenta que en todas las zonas de circulación debe disponerse una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores. .

Las luminarias deben situarse al menos a 2 m por encima del nivel del suelo y junto a cada puerta de salida. La instalación es fija, provista de fuente propia de energía para entrar automáticamente en funcionamiento al producirse el fallo de alimentación en la instalación normal. A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor a 40:1. 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 debido a suciedad o envejecimiento. Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas es de 40.

Las características de la instalación serán las siguientes: instalación fija, provista de fuente propia de energía y debe entrar en funcionamiento de forma automática 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.

- **SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN**

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

No es de aplicación para este proyecto ya que esta norma aplica a los edificios que acojan a más de 3000 espectadores de pie.

- **SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

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

No es de aplicación en el proyecto al no contar con piscinas de uso colectivo, pozos o depósitos.

- **SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO**

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

No es de aplicación

- **SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO**

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

- **SUA 9: ACCESIBILIDAD**

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

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.

Se dispondrá de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible a las viviendas) con las zonas de uso público y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc..

Los edificios de uso residencial disponen de un número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según el reglamento aplicable. En el proyecto al menos una de las viviendas debería de ser accesible, condición que se cumple al ser todos los módulos accesibles.

Siempre que sea requerida la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

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

Las bandas de señalización visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm. Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

DB-HS: SALUBRIDAD

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

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

1. *El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
 2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
 3. *El Documento Básico "DB HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.*
- 13.1 *Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.*

- 13.2 *Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.*
- 13.3 *Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior: Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.*
- 13.4 *Exigencia básica HS 4: Suministro de agua: los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.*
- 13.5 *Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.*
- 13.6 *Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al radón: los edificios dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.*

- **HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD**

Muros

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista. Para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

Fachadas

Teniendo en cuenta la Tabla 2.7 y los parámetros de grado de impermeabilidad y de revestimiento. Sabemos que Zaragoza se encuentra en una zona pluviométrica de promedios IV, se encuentra en la zona eólica B, la parcela se sitúa en un Terreno tipo IV (E1), los bloques poseen una altura comprendida entre 16 y 40 m, de modo que el grado de exposición al viento es V2. De esta manera la impermeabilidad exigida es de 3.

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

Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse disponiendo un sellado.

Para las carpinterías, deberá garantizarse la evacuación hacia el exterior del agua de lluvia debe rematando el alféizar o en este caso, al ser carpinterías de altura completa, con un elemento que funcione a modo de vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo.

Suelos

En el caso de los suelos en contacto con el terreno, se tiene en cuenta la Tabla 2.4 y los parámetros de grado de impermeabilidad y de tipo de suelo. La presencia de agua se considera baja al estar la cara inferior del suelo habitable por encima de la cota de nivel freático, de manera que la impermeabilidad exigida es de 2.

Cuando el suelo y paramentos verticales sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla (que no hay en este proyecto), debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Cubierta

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

Se pondrá una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles. El aislante térmico según se determine en DB-HE 1.

Al tratarse de cubierta inclinada se facilita la evacuación de aguas hacia el patio interior. Al no ser cubierta plana y teniendo la pendiente suficiente, no sería obligatorio un sistema de formación de pendientes ni capa de protección. En relación a los sumideros o canalones, el diseño del proyecto no contempla estos elementos dentro del sistema de cubierta, ofreciendo algún sistema equivalente en suelo.

- **HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS**

Cada uno de los tres grupos residenciales (o “claros en el bosque”) dispondrán de un espacio reservado para contenedores, siendo la recogida de residuos centralizada con contenedores colocados sobre superficie a cota calle.

- **HS 3: CALIDAD DE AIRE INTERIOR**

De acuerdo a las condiciones de diseño establecidas en apéndice C, en los locales habitables de las viviendas debe aportarse un caudal de aire exterior suficiente para conseguir que en cada local la concentración media anual de CO₂ sea menor a 900 ppm y que el acumulado anual de CO₂ que exceda 1.600 ppm sea menor que 500.000 ppm-h. Además, el caudal de aire exterior aportado debe ser suficiente para eliminar los contaminantes no directamente relacionados con la presencia humana. Esta condición se considera satisfecha con el establecimiento de un caudal mínimo de 1,5 l/s por local habitable en los períodos de no ocupación. Las dos condiciones anteriores se consideran satisfechas si se establece una ventilación de caudal constante acorde con la tabla 2.1.

El aire circulará de los locales secos a los húmedos. Para ello, los módulos de descanso disponen de aberturas de admisión mientras que las zonas comunes de cocinas y los cuartos de baño contarán con aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deberán disponer aberturas de paso.

Como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2017 en la posición de apertura de clase 1 o superior; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2017 pueden considerarse como aberturas de admisión las juntas de apertura. Estos aireadores se situarán a una distancia del suelo mayor a 1,80 m.

La abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de cuartos de baños, es aquel en el que está

situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado.

- **HS 4: SUMINISTRO DE AGUA**

La instalación de suministro de agua se compone de una acometida, una instalación general y, en este caso, de instalaciones particulares con contabilización múltiple.

Cada vivienda tiene su propia llave de paso y sus derivaciones particulares son independientes. Los aparatos que existen en cada cuarto tienen su propio abastecimiento; en los aseos se necesita lavabo e inodoro; en los baños lavabo, inodoro y ducha; y en la cocina lavadora, lavavajillas y fregadero. Dichos puntos de consumo llevan una llave de corte individual.

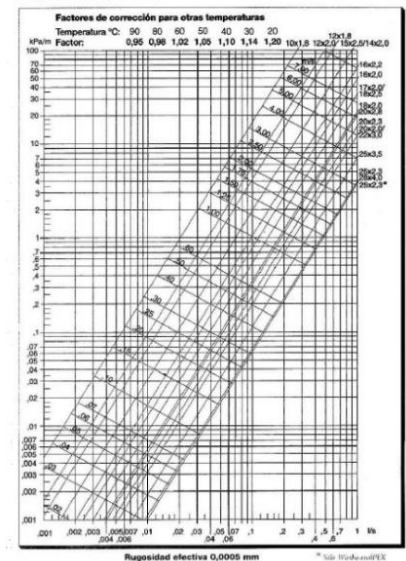
Para el dimensionado de la red de suministro de agua se toma el recorrido más desfavorable (el necesario para producir agua caliente en el lavabo de la vivienda más lejana en cada módulo) y se analiza por tramos. Los caudales mínimos de cada aparato sanitario se toman de la Tabla 2.1. Se establecen posteriormente los coeficientes de simultaneidad según los datos para vivienda y edificio en la Norma UNE 149201:2017. Una vez obtenido el caudal de cálculo, se escoge la velocidad de 1'50 m/s para tuberías termoplásticas y multicapa (entre 0'50 y 3'50 m/s por norma). Se eligen para este proyecto tuberías de polietileno reticulado (PEX) por ser flexibles, tener pared lisa y resistentes a corrosión, agentes atmosféricos, aguas agresivas. Se tienen también en cuenta los diámetros mínimos para los puntos de consumo y de alimentación dados en las Tablas 4.2 y 4.3. A partir de la velocidad, el caudal y el diámetro, se obtienen las pérdidas de presión gracias al ábaco específico para tuberías PEX facilitado por el fabricante. Por último, puede dimensionarse el cuarto del contador general según la Tabla 4.1 a partir del diámetro del contador y el volumen del depósito auxiliar de alimentación según la Fórmula 4.1.

Dimensionado

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

Nomograma de pérdidas de carga
Temperatura del agua + 70°C



siendo: Q_i : caudal instantáneo (Tabla 2.1)

$$Q_s: \text{caudal simultáneo} = A \cdot (Q_i)B + C$$

Coefficiente A (UNE 149201:2017) para viviendas: 0'682

Coefficiente B (UNE 149201:2017) para viviendas: 0'45

Coefficiente C (UNE 149201:2017) para viviendas: -0'14

$\emptyset_{\text{mín.}}$: diámetro mínimo de la tubería (Tablas 4.2 y 4.3)

J/L (ábaco PEX); L: longitud del tramo

TRAMO	APARATOS	GRIFOS	Kp/Kg	Q_i	Q_s (l/s)	j (KPa/m)	L (m)	$J=j \times L \times 0,1$ (mca)	$J' = 0,25 \times J$ (mca)	hr (mca)
AB	Bañera + inodoro	2	1	0,30	0,3	7	0,64	0,45	0,112	0,54
BC	Baño completo	3	0,71	0,40	0,28	6	0,83	0,50	0,1245	0,60
CD	Módulo completo	5	0,50	0,60	0,30	6	1,5	0,9	0,225	1,08
DE	Vol.total módulos	12	0,38	1,15	0,43	6	0,5	0,3	0,08	0,36
EF	Vol.total viviendas	40	0,18	2,46	1,66	2,8	4,8	1,34	0,34	1,6128
FG	GP-acometida	42	0,14	4,93	2,59	2	7	1,00	0,25	1,2

Conociendo el dato de pérdida de carga total de vivienda(hr, valor última columna de la tabla) y estimando que la presión de red municipal que discurre por la calle del Río Gállego es de 40 m.c.a., se puede afirmar que no es necesaria la incorporación de un grupo de presión para la llegada de agua a las viviendas.

• HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Para la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales se plantea un sistema separativo. Con este sistema las derivaciones, bajantes y colectores son independientes. Este sistema permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones de la red y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales. De este modo, la evacuación residual se conecta a la red pública unitaria enterrada bajo la Calle del Río Gállego, mientras que la red pluvial se aprovecha para abastecer en lo que se pueda al sistema de riego, previo tratamiento del agua mediante filtros.

La red debe disponer de cierres hidráulicos que retendrán una determinada cantidad de agua para impedir el paso de aire contenido a los baños o cocinas que alojan los aparatos sanitarios. En este proyecto, se incluyen con este fin sifones individuales de PVC y arquetas, situadas en los puntos de unión de los conductos enterrados.

Las redes de pequeña evacuación conectan estos desagües con las bajantes, siempre teniendo en cuenta los criterios siguientes

- Las tuberías deben tener el trazado más sencillo posible y ser accesibles para su mantenimiento
- La distancia a la bajante desde fregaderos, lavabos y bidés debe ser 4 m como máximo, con pendientes entre 2'5-5%
- Pendientes de 10% como máximo para duchas
- La distancia a la bajante desde el inodoro debe ser 1 m como máximo mediante manguetón
- Lavabos, bañeras y fregaderos deben tener rebosadero.

EN el proyecto se utilizarán bajantes de PVC, sin desviaciones y mantienen un diámetro uniforme para desaguar correctamente por gravedad a la red horizontal. Esta discurre por el suelo de la planta baja de los módulos y consiste en una serie de colectores de PVC que desaguan también por gravedad (con una pendiente mínima de un 1%) hasta la arqueta principal que acomete a la red de alcantarillado municipal. Se dispone del resto de elementos de conexión y de mantenimiento necesarios.

Para la red de recogida, se emplean sumideros en las zonas de patio interior que toman del suelo las aguas de lluvia, las derivan puntualmente a las bajantes propias hasta los colectores propios y discurren finalmente hasta el depósito de riego. Se necesitará un sumidero para cada para cuarto de instalaciones, y se prevee un sistema de bombeo para alcanzar la cota de la red de saneamiento a través de la arqueta correspondiente.

Por último, el diseño se completa con un subsistema de ventilación que permite el funcionamiento de cierres hidráulicos antes citados. Para este proyecto es suficiente un subsistema de tipo primario con salida a exterior a nivel de forjado. Para el dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales se emplean las Tablas 4.1 y 4.2 con objeto de adjudicar las unidades de desagüe (UD, 0'47 L/s) correspondientes a cada aparato sanitario, siempre de uso privado, y obtener el diámetro de las redes de pequeña evacuación, considerando una pendiente del 3%.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

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

	UD	Ø (mm)
BAÑO	8	110
Lavabo	1	32
Bañera	3	40
Inodoro	4	110

COCINA	9	40
Fregadero	3	40
Lavavajillas	3	40
Lavadora	3	40

COLECTOR HORIZONTAL

Pte	UD	Ø (mm)
1%	96	110

VENTILACIÓN SECUNDARIA

Ø (mm)	UD	ALTURA
90	65	30

RAMAL VENTILACIÓN

Ø (mm) vent.	Ø (mm) ramal
90	50

- **HS 6: EXPOSICIÓN AL RADÓN**

No aplica en este proyecto

DB-HR: PROTECCIÓN FRENTE A RUIDO

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

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

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.

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

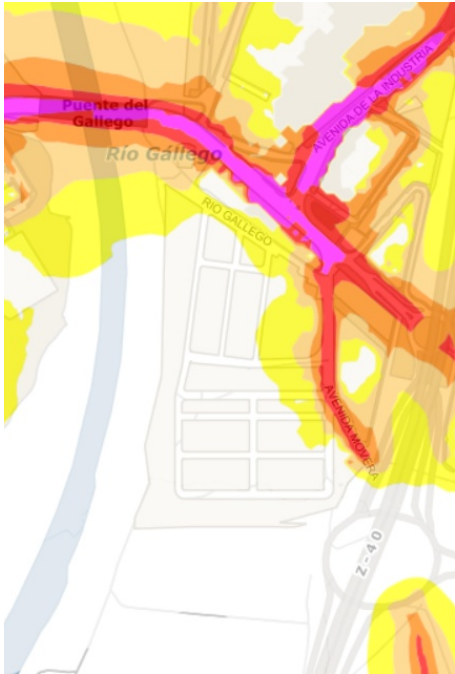
- Los elementos interiores a la vivienda deben ser de 33dBA
- Elementos de viviendas contiguas 50dBA.

El aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{2m,nT,Atr}$) entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día (L_d) definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

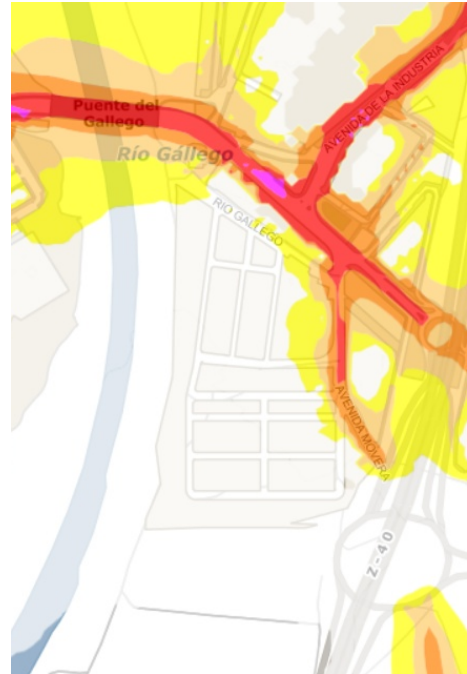
El Mapa Estratégico de Ruido del Ayuntamiento de Zaragoza nos permite conocer el valor acústico actual en la parcela del proyecto. Se trata de una zona con escaso ruido aunque los viales más próximos como la Avenida a Movera o la Avenida de Santa Isabel (arteria principal de acceso al barrio y conexión con la ciudad) se sitúan entre 60 y 70 dBA. Para conseguir un mayor confort en todas las viviendas se toma en consideración el valor más desfavorable en su conjunto de 70 dBA.

El aislamiento acústico a ruido aéreo $D_{2m,n,Atr}$ tiene que situarse, de forma general, en 21 dBA para las estancias y en 37 dBA para los dormitorios.

Período día



Período tarde



Período noche



DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA

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

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.*
 - 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 procedente de fuentes renovables: los edificios dispondrán de 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 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO**

La zona climática para Zaragoza, según el Apéndice B, se clasifica como D3 (letra para el invierno y número para el verano).

De acuerdo con la normativa vigente, ese valor límite, renombrado como $C_{ep,nren}$ se corresponde para la zona climática estudiada con el valor de 38 kWh/m² año. Para la energía primaria total, el valor límite de $C_{ep,tot}$ se corresponde para la zona climática estudiada con el valor de 76 kWh/m² año.

Al tratarse de un edificio de nueva construcción, deberá cumplir las exigencias del presente documento, quedando justificado mediante el certificado energético adjunto.

• **HE 1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA**

Para controlar la demanda energética, los edificios disponen 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 y del uso residencial. La envolvente se compone de todos los cerramientos, incluyendo sus puentes térmicos, que delimitan los espacios habitables del edificio.

Para los edificios de este proyecto se dibuja la envolvente conteniendo todas las viviendas y zonas comunes con sus diferentes soluciones de fachada, cubierta y suelo en contacto con el terreno. Las transmitancias térmicas de los elementos anteriormente citados no deben superar los valores límite (U_{lim}) contenidos en la Tablas 3.1.1-a y 3.2, así como los valores orientativos para estas transmitancias fijadas según el Anejo E.

De esta manera,

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					

*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de U_H en un 50%.

perteneciendo Zaragoza a la zona climática C, obtenemos las siguientes transmitancias límites para los diferentes elementos que conforman la envolvente del proyecto:

Transmitancia límite de muros en contacto con el aire con el terreno:	$U_{m,lim} = 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia límite de cubiertas en contacto con el aire exterior:	$U_{c,lim} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia límite de muros y suelos en contacto con el terreno:	$U_{t,lim} = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia límite de muros de medianería:	$U_{MD,lim} = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia límite de huecos:	$U_{v,lim} = 2,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Para la definición de cada sistema, en el capítulo de Memoria Constructiva-Sistema de Envolvente y en el apartado Planos-Construcción se han incluido los cálculos de los parámetros térmicos correspondientes y la verificación de su cumplimiento según normativa vigente, obteniendo los siguientes resultados:

Transmitancia de muros en contacto con el aire con el terreno:	$U_{m_{lim}} = 0,37 < 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia de cubiertas en contacto con el aire exterior:	$U_{c_{lim}} = 0,28 < 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia de suelos en contacto con el terreno:	$U_{t_{lim}} = 0,52 < 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia límite de huecos:	$U_{v_{lim}} = 1,98 < 2,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 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).

Según lo indicado por el RITE, para el dimensionamiento de los sistemas de calefacción, se empleará una temperatura de cálculo de las condiciones interiores de 21 °C. Para los sistemas de refrigeración la temperatura de cálculo será de 25 °C. Las condiciones de temperatura operativa y humedad relativa que deberán garantizar las instalaciones térmicas planteadas en el proyecto son las establecidas en la Tabla 1.4.1.1.:

Temperatura orientativa en verano de 23-25 °C y en invierno de 21-23 °C
Humedad relativa en verano de 45-60% y en invierno de 40-50%

- HE 3: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN**

Quedan excluidas del ámbito de aplicación de esta sección la instalación interior de viviendas y la instalación de alumbrado de emergencia. Por tanto, para este proyecto únicamente se consideran las zonas comunes que, conforme a la Tabla 3.1, no deben superar un valor límite de eficiencia energética de la instalación $VEEI_{lim} = 4$.

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

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
Aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
Habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0

- HE 4: CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE ACS**

En primer lugar, se calcula la demanda de referencia de ACS, según el Anejo F, para edificios de uso residencial privado, en los que se considera una necesidad de 28 L/día persona. Por tanto, si para la tipología A la demanda es de $14 \times 28 = 392$ L/día, para las tipologías B tenemos $0 \times 28 = 280$ L/día y C la demanda es $3 \times 28 = 84$ L/día; el total de demanda para cada uno de los tres conjuntos en los que se agrupan las viviendas es de 1680 L/día en su caso más desfavorable. En las tres agrupaciones, se supera el límite para la aplicación de esta sección (100 L/día).

Tabla a-Anejo F. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥6
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

Tabla b-Anejo F. Valor del factor de centralización en viviendas multifamiliares

Nº viviendas	N≤3	4≤N≤10	11≤N≤20	21≤N≤50	51≤N≤75	76≤N≤100	N≥101
Factor de centralización	1	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70

La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% (reducible al 60% por tratarse de casos inferiores a 5000 L/día) de la demanda energética anual para ACS. Para que las bombas de calor destinadas a la producción de ACS se consideren renovables deben disponer un valor de rendimiento medio estacional igual o superior a 1'15. El proyecto alcanza un 100% en este aspecto. Todos los módulos de vivienda incluirán una máquina modelo: "flexoTHERM | flexoCOMPACT Exclusive" de la marca comercial Vaillant con las siguientes características:

• HE
5:

Modelo	Unidad	VWF 58	VWF 88	VWF 118
Peso en vacío	kg	212	227	234
Volumen del acumulador de ACS	l	171	171	171
Presión de funcionamiento máx.	bar	10	10	10
Eficiencia energética 35°C/55°C		A++	A++	A++
Eficiencia energética ACS		A	A	A
Pozo cerrado				
Eficiencia energética sistema 55°C		A++	A++	A++
Eficiencia energética ACS / Perfil de demanda		A/XL	A/XL	A/XL
Ref. monofás. + multiMATIC inal.		00 2027 5177	00 2027 5178	00 2027 5179
Ref. monofás. + multiMATIC cabl.		00 2023 1531	00 2023 1532	00 2023 1533
Potencia calorífica ¹	kW	5,8	9,3	12,7
Coefficiente de rendimiento COP ¹		4,9	4,9	5,2
Potencia frigorífica ²	kW	7,1	10,2	12,7
Coefficiente de rendimiento EER ²		6,3	5,3	6,0
Caudal nominal circuito calefacción	l/h	930	1.450	1.930
Caudal nominal circuito captadores	l/h	1.300	2.110	2.870
Nivel de presión sonora ³	dB(A)	37	44	38

GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES

No se aplica para este proyecto

• HE 6: DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

No se aplica para este proyecto

AM ANEJOS A LA MEMORIA

CERTIFICADO ENERGÉTICO

Mediante el software HULC, se ha obtenido el certificado energético de un volumen de viviendas. Para ello, se ha evaluado el comportamiento energético de la tipología A, obteniendo los siguientes resultados:

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Proyecto de viviendas para familias huidas de Ucrania_Tipología A		
Dirección	C/ del Rió Gállego - - - - -		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50016
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2019		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda	<input type="checkbox"/> Terciario
<input type="checkbox"/> Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Edificio completo
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque	<input type="checkbox"/> Local
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo	
<input type="checkbox"/> Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Noelia Jiménez Frago	NIF/NIE	CIF
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	- - - - -		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	-
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecta		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2412.1173, de fecha 11-may-2023		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)	
<37.10 A		<8.40 A	
37.10-60.1 B	57,65 B	8.40-13.60 B	9,77 B
60.10-93.20 C		13.60-21.10 C	
93.20-143.30 D		21.10-32.40 D	
143.30-298.10 E		32.40-66.30 E	
298.10-336.80 F		66.30-79.60 F	
=>336.80 G		=>79.60 G	

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 15/11/2023

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.

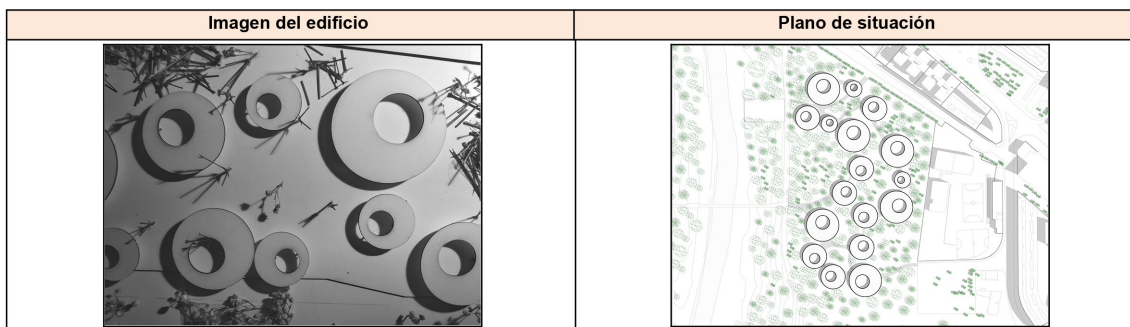
Registro del Organismo Territorial Competente:

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)	197,63
--	--------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
P01_E02_PE004	Fachada	2,97	0,40	Usuario
P01_E02_PE001	Fachada	9,97	0,40	Usuario
P01_E02_PE002	Fachada	9,27	0,26	Usuario
P01_E02_PE003	Fachada	17,95	0,40	Usuario
P01_E02_PE005	Fachada	12,91	0,40	Usuario
P01_E02_PE006	Fachada	13,51	0,40	Usuario
P01_E02_PE007	Fachada	13,05	0,40	Usuario
P01_E02_FTER002	Suelo	66,98	0,22	Usuario
P01_E02_CUB001	Cubierta	66,98	0,27	Usuario
P01_E03_PE008	Fachada	2,15	0,40	Usuario
P01_E03_PE001	Fachada	17,99	0,40	Usuario
P01_E03_PE002	Fachada	10,30	0,40	Usuario
P01_E03_PE003	Fachada	13,92	0,40	Usuario
P01_E03_PE004	Fachada	13,05	0,40	Usuario
P01_E03_PE005	Fachada	13,66	0,40	Usuario
P01_E03_PE006	Fachada	13,17	0,40	Usuario
P01_E03_PE007	Fachada	13,20	0,40	Usuario
P01_E03_PE009	Fachada	13,23	0,40	Usuario
P01_E03_PE010	Fachada	13,25	0,40	Usuario
P01_E03_FTER003	Suelo	130,65	0,21	Usuario
P01_E03_CUB001	Cubierta	130,65	0,27	Usuario

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	CertificacionVerificacionNuevo
-----------------------	----	------------	--------------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	9,77 B		CALEFACCIÓN	
	Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	B	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	
	6,83		1,25	
	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)	
	0,91		-	

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 CO ₂ por consumo eléctrico	9,77	1930,03
Emisiones CO ₂ por combustibles fósiles	0,00	0,00

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			
	57,65 B		CALEFACCIÓN	
	Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m ² año)	C	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m ² año)	
	40,32		7,39	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m ² año) ¹	Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m ² año)	A	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m ² año)	
	5,37		-	

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

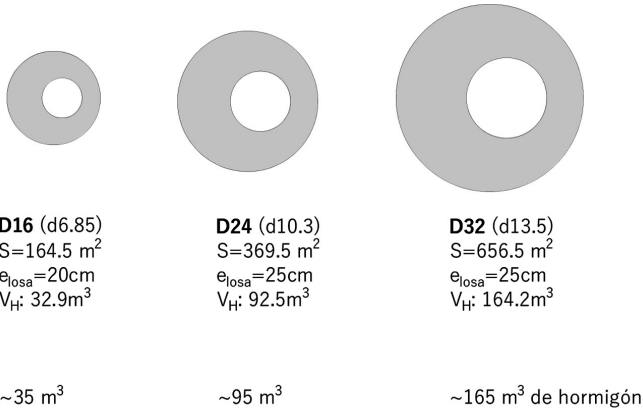
La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción (kWh/m ² año)	Demanda de refrigeración (kWh/m ² año)

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

ANEXO JUSTIFICATIVO DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

Se adjuntan, a continuación, los cálculos realizados para la estructura propuesta para cada una de las tres tipologías. Así mismo, se indica la solución de hipótesis estructural considerada a la vista de dichos resultados.



La normativa en España señala que una losa de hormigón debe tener como mínimo un espesor de 10 a 13 cm, con una base no mayor de 1,3 veces su ancho y con una longitud no mayor de 25 veces su espesor. En el caso de losa sobre terreno.

Para determinar el espesor de una losa de hormigón para otro uso, tendremos en cuenta:

- La explanación (tipo de operación de movimiento de tierra).
- Cargas por eje del vehículo (4T, 8T o 14T).
- Tránsito.
- Resistencia del hormigón.
- Presencia de dovelas en juntas transversales.
- Bordillos o andenes, etc.

En este caso, al diseñar esta losa para cubierta no transitable deberemos considerar las cargas por acción de viento, precipitaciones (nieve ocasional) y peso propio del hormigón.

Hormigón armado: peso específico 25,0 KN/m³=2500 kg/m³/

Peso losa: 87.500 kg-237.500kg-437.500kg = 87.5T-237.5T-437.5T

DIMENSIONES DE LOS PILARES:

Si hacemos una clasificación según la resistencia a compresión de los diferentes materiales para realizar los pilares, vemos que la resistencia a compresión de la madera, posee valores entre los 16-23 N/mm² (según CTE), en comparación con los materiales estructurales que actualmente encontramos para estructuras, como el hormigón armado: 20-30 N/mm² y el acero 215-460 N/mm² (Según CTE) siendo ligeramente menos resistente para esfuerzos axiales. Cuando el esfuerzo es de flexión, obtenemos valores altos de 14-30 n/mm² en maderas y 1.5-5,0 N/mm² en hormigones (CTE). El acero estructural en este caso, posee unas resistencias mejores, ya que posee unas características a flexión muy altas. Podemos ver que la madera es idónea para vigas o elementos de entramado. Pero en este caso se busca realizar un sistema sin elementos externos a la losa en la medida de lo posible, por lo que plantear un sistema estructural de madera donde aparezcan unas vigas intermedias a la

losa de hormigón, en principio no es la opción que mejor responda a las necesidades del proyecto mientras que el acero o el hormigón podrían responder mejor a ello.

La dimensión mínima para un pilar de hormigón armado es de 25 cm x 25 cm (según EHE-08) y, si estamos en zona sísmica (con aceleración de cálculo mayor o igual a 0.16g), de 30 cm x 30 cm.

$$A = \alpha * P / f_{ck}$$

Donde:

A es el área que necesitamos de pilar de hormigón armado

P es la carga que recibe el pilar sin mayorar, la de servicio (a grosso modo podemos decir que un forjado tradicional para vivienda carga unos 7,5 KN/m² con lo que sabiendo el número de pisos que soporta el pilar y su área de influencia, su obtención es directa).

f_{ck} es la resistencia característica del hormigón a compresión

α es el coeficiente: Pilar interior en primeras plantas=3,3; Pilar extremo=4,6

En el caso de HA-25 para la losa, la resistencia característica mínima: $\sigma_{bk} = 240 \text{ kg/cm}^2$
Obtenemos, por lo tanto, el área mínima de pilares: $A = 3.3 * 7.5 * S$ o $P/240$ menor que 25x25cm

Cumpliendo el mínimo de sección establecido por la norma, tenemos $A = 625 \text{ cm}^2$. Sabiendo que cada pilar puede soportar entre 15.000 y 18.000 kg, necesitaremos:

- En el caso de S1: 87.500 kg 6 pilares mínimo
- En el caso de S2: 237.500 kg 16 pilares mínimo
- En el caso de S3: 437.500 kg 30 pilares mínimo / 25 pilares (para sección 30x30cm)

Al plantear la losa aligerada, este peso propio de la cubierta se reduce de forma aproximada a los siguientes valores:

- S1: 51.470 kg 6 pilares mínimo
- S2: 139,700 kg 8 pilares mínimo
- S3: 257.350 kg 15 pilares (para sección 30x30cm)

La solución adoptada, estando del lado de la seguridad, es la siguiente:

Tipología A ($\emptyset_{ext} = 32 \text{ m}$): Anillo estructural interior: 12 pilares hormigón 50x30 cm
Anillo estructural exterior: 12 pilares huecos redondos $\emptyset 8 \text{ cm}$

Tipología B ($\emptyset_{ext} = 24 \text{ m}$): Anillo estructural interior: 9 pilares hormigón 25x25cm
Anillo estructural exterior: 9 pilares huecos redondos $\emptyset 8 \text{ cm}$

Tipología C ($\emptyset_{ext} = 16 \text{ m}$): Anillo estructural interior: 6 pilares hormigón 25x25cm
Anillo estructural exterior: 7 pilares huecos redondos $\emptyset 8 \text{ cm}$

Para la ejecución y correcto funcionamiento de los voladizos así como de la cubierta como elemento único, se plantean nervios con distribución radial que rigidizan la losa y sirven de unión entre las zonas de losa aligerada (recinto habitable) y las zonas de losa maciza. Este punto de unión se realizará mediante conectores de la marca LEVIAT-Halfen que permitirán que la losa de cubierta trabaje de forma solidaria. Se puede ver de forma detallada en el plano E11 el planteamiento de redondos necesarios para la ejecución de losa.

EL encuentro de la losa con los pilares metálicos que conforman ese anillo estructural exterior se ejecutará mediante la colocación de crucetas metálicas sobre la cabeza de dichos pilares. Mientras que la transición entre los pilares de hormigón y la losa se hará con los propios armados. Para más detalle, el desglose de pilares se recoge en el plano E10.

IP ÍNDICE DE PLANOS

U DEFINICIÓN URBANÍSTICA

A ARQUITECTURA

E ESTRUCTURA

C CONSTRUCCIÓN

I INSTALACIONES

EA ESTRATEGIAS AMBIENTALES

U DEFINICIÓN URBANÍSTICA

A3

U01	Plano de situación	1/3000
U02	Plano de emplazamiento	1/500
U03	Estudio de vegetación	1/500
U04	Planta de replanteo	1/1000
U05	Planta de replanteo de árboles	1/1000

A ARQUITECTURA

A01	General. Planta Baja	1/600
A02	General . Planta cubierta	1/600
A03	Claro 1 . Planta baja, Sección	1/400
A04	Claro 2 . Planta baja, Sección	1/400
A05	Claro 3 . Planta baja, Alzado	1/400
A06	Tipologías de vivienda	1/200
A07	Cartografía de sombra habitada	1/400
A08	Tipología de vivienda A	1/150
A09	Tipologías de vivienda B y C	1/150

E ESTRUCTURA

E01	Axonometría y Esquemas generales tipologías	1/250
E02	Replanteo general cimentación	1/750
E03	Replanteo estructura del conjunto	1/750
E04	Cimentación Claro 1	1/350
E05	Estructura planta baja Claro 1	1/350
E06	Planta Baja y Cimentación Tipología A	1/200
E07	Planta Baja y Cimentación Tipologías B y C	1/200
E08	Planta de forjado solera. Tipología A	1/120;1/50
E09	Planta de forjado solera. Tipologías B y C	1/120
E10	Memoria de pilares. Tipología A	1/15
E11	Losa-cubierta. Tipología A	1/150;1/15

C CONSTRUCCIÓN

C01	Cotas. Tipología A. Planta Baja	1/120
C02	Cotas. Tipologías B y C. Planta Baja	1/120

C03	Cotas. Detalle módulo 1 Tipología A	1/50
C04	Sección constructiva. Tipología A	1/100;1/30
C05	Detalles constructivos. Sección 1	1/10
C06	Detalles constructivos. Sección 1	1/10
C07	Albañilería y acabados. Tipología A. Planta Baja	1/120
C08	Albañilería y acabados. Tipologías B y C. Planta Baja	1/120
C09	Acabados. Detalles paramentos verticales	1/10
C10	Encofrado cubierta. Tipología A	1/120
C11	Encofrado cubierta. Tipologías B y C	1/120
C12	Carpinterías. Tipología A. Planta Baja	1/120
C13	Carpinterías. Tipologías B y C. Planta Baja	1/120
C14	Carpinterías exteriores. Alzado desplegado I	1/150;1/75
C15	Carpinterías exteriores. Alzado desplegado II	1/150;1/75
C16	Carpinterías exteriores. Alzado desplegado III	1/150;1/75
C17	Carpinterías exteriores. Alzado desplegado IV	1/150;1/75
C18	Carpintería. Cuadro carpinterías. Puertas	1/20
C19	Carpintería. Cuadro carpinterías. Ventanas	1/10

I INSTALACIONES

I01	Prevención de Incendios. General	1/750
I02	Prevención de Incendios. Claro 1. Planta Baja	1/350
I03	Prevención de Incendios. Tipologías	1/200
I04	Abastecimiento. General	1/750
I05	Abastecimiento. Claro 1. Planta Baja	1/350
I06	Abastecimiento. Tipologías	1/200
I07	Saneamiento. General	1/750
I08	Saneamiento. Claro 1. Planta Baja	1/350
I09	Saneamiento. Tipologías. Planta Baja	1/200
I10	Ventilación. Claro 1. Cimentación	1/350
I11	Ventilación. Claro 1. Planta Baja	1/350
I12	Ventilación. Tipologías. Cimentación	1/200
I13	Ventilación. Tipologías. Planta Baja	1/200
I14	Climatización. General	1/750
I15	Climatización. Claro 1. Planta Baja	1/350
I16	Climatización. Tipologías. Planta Baja	1/200
I17	Electricidad. Tipología A. Planta Baja	1/120
I18	Electricidad. Tipologías B y C. Planta Baja	1/120
I19	Cruce de sistemas. Tipologías. Cimentación	1/200
I20	Cruce de sistemas. Tipologías. Planta Baja	1/200

EA ESTRATEGIAS AMBIENTALES

AM01	Comportamiento energético	1/100;1/600
------	---------------------------	-------------

PPTG PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

PPTG01 DISPOSICIONES GENERALES

- Definición y alcance del pliego
- Documentos que definen las obras

PPTG02 DISPOSICIONES FACULTATIVAS Y ECONÓMICAS

- Delimitación general de las funciones técnicas
- Obligaciones y derechos del constructor o contratista
- Recepción de las obras
- De los materiales y los medios auxiliares
- Mediciones y valoraciones
- Condiciones de índole legal

PPTG01 DISPOSICIONES GENERALES

- Definición y alcance del pliego

El presente Pliego, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican y con los pliegos de licitación de los distintos agentes intervinientes, tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnico- facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

- Documentos que definen las obras

El presente Pliego, conjuntamente con los Planos, la Memoria, los distintos anexos y las Mediciones y Presupuesto, forma parte del Proyecto de Ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos junto con la Memoria, los anexos, las Mediciones y el Presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el Pliego y el resto de la documentación del Proyecto, se estará a lo que disponga al respecto la Dirección Facultativa. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

PPTG02 DISPOSICIONES FACULTATIVAS Y ECONÓMICAS

- Delimitación general de las funciones técnicas

El arquitecto director de obra

Conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al Arquitecto director de obra:

- Verificar el replanteo y comprobar la adecuación de la cimentación y de las estructuras proyectadas a las características geotécnicas del suelo.
- Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (junto con el aparejador o arquitecto técnico director de ejecución de obra), así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

El director de ejecución de la obra

Conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico en condición de director de ejecución de la obra:

- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto director de obra.
- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (este último junto con el Arquitecto director de obra), así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.
- Comprobar las instalaciones provisionales y medios auxiliares, controlando su correcta ejecución.

El constructor

Corresponde al Constructor:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
 - Custodiar el Libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
 - Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
 - Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
 - Suscribir con la Propiedad y demás intervinientes el acta de recepción.
 - Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros, que resulten preceptivos, durante la obra.
- Obligaciones y derechos del constructor o contratista

Observancia de estas condiciones

Las presentes condiciones serán de obligada observación por el Contratista, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas.

Norma vigente

El Contratista se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten antes y durante la ejecución de las obras.

Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.

Plan de seguridad y salud

El Constructor, a la vista del Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en obra de Seguridad y Salud.

Oficina en la obra

El Constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la Dirección Facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada.

En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptivos, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad y Salud.
- El Libro de Incidencias.

- La normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- La documentación de los seguros.

Representación del constructor

El constructor viene obligado a comunicar a la Dirección Facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en la Ley de Ordenación de la Edificación.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el proyecto.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Presencia del constructor en la obra

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Dudas de interpretación

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa.

Datos a tener en cuenta por el constructor

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el proyecto: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte del Contratista que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

Conceptos no reflejados en parte de la documentación

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la Dirección Facultativa.

Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, crea oportuno hacer el Constructor habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Requerimiento de aclaraciones por parte del constructor

El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Reclamación contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de tipo técnico del Arquitecto, del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Libro de órdenes y asistencias

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el Libro de Órdenes, y Asistencias, en el que se reflejarán las visitas realizadas por la Dirección Facultativa, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización del proyecto.

El Arquitecto director de la obra, el Aparejador o Arquitecto Técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al Contratista respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Órdenes harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento

en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el Libro de Órdenes.

Recusación por el constructor de la dirección facultativa

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo correspondiente (que figura anteriormente) del presente Pliego, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Faltas del personal

El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Subcontrataciones por parte del constructor

El Constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros Contratistas e industriales, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

Desperfectos a colindantes

Si el Constructor causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

- Recepción de las obras

Recepción de la obra

Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Plazo de garantía

El plazo de las garantías establecidas por la Ley de Ordenación de la Edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el Acta de Recepción de la obra o cuando se entienda ésta tácitamente producida (Art. 6 de la LOE). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Autorizaciones de uso

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el Constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del Constructor.

Planos de las instalaciones

El Constructor, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará previa o simultáneamente a la finalización de la obra los datos de todas las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado las instalaciones.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallen, el Contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

Tras la recepción de la obra sin objeciones, o una vez que estas hayan sido subsanadas, el Constructor quedará relevado de toda responsabilidad, salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción, de los cuales responderá, en su caso, en el plazo de tiempo que marcan las leyes.

Se cumplimentarán todas las normas de las diferentes Consejerías y demás organismos, que sean de aplicación.

- De los materiales y los medios auxiliares

Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

Replanteo

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el Contratista al replanteo de las obras en presencia de la Dirección Facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán la Dirección Facultativa y el Contratista. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

Comienzo de la obra

Ritmo de ejecución de los trabajos El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo estipulado, desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista contar con la autorización expresa del Arquitecto y dar cuenta al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con cinco días de antelación.

Orden de los trabajos

En general la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Facilidades para subcontratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

Obras de carácter urgente

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección Facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Constructor no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiera proporcionado.

Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en artículos precedentes.

Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Arquitecto; otro al Aparejador o Arquitecto Técnico; y el tercero al Constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

Trabajos defectuosos

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Disposiciones Técnicas, Generales y Particulares del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución, erradas maniobras o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

Accidentes

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y leyes sobre la materia.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones perpetuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

Vicios ocultos

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

De los materiales y de los aparatos

Su procedencia El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas particulares preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa

Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la Dirección Facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse en la citada obra; para lo cual el Contratista proporcionará al menos dos muestras de cada material, para su

examen, a la Dirección Facultativa, quien se reserva el derecho de rechazar aquellos que, a su juicio, no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis, para su posterior comparación y contraste.

Ensayos y análisis

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego.

El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

Materiales no utilizables

Se estará en todo a lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de obra. Materiales y aparatos defectuosos Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias propias o del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Limpieza de las obras

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Obras sin prescripciones

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

- Mediciones y valoraciones

La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, metros lineales, cuadrados, o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el Constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes. Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de este aprobadas por la Dirección Facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el Director Facultativo.

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el proyecto y por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior se descontará del presupuesto.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El Constructor no tendrá derecho, por ello, a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas.

En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

- Condiciones de índole legal

Constructor

Pueden ser constructores los españoles o extranjeros que se hallan en posesión de sus derechos civiles con arreglo a las leyes, y las sociedades y compañías legalmente constituidas y reconocidas en España, quedando exceptuados los siguientes casos:

- Los que se hallen procesados criminalmente, si hubiese recaído sobre ellos auto de prisión.
- Los que estuviesen fallidos, con suspensión de pagos o con sus bienes intervenidos. Los que estuviesen apremiados como deudores a los caudales públicos en concepto de segundos contribuyentes.

- Los que en contratos anteriores con la Administración o con particulares hubieran faltado reconocidamente a sus compromisos.

Contrato

La ejecución de las obras se contrata por unidades de obra, ejecutadas con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas.

Adjudicación

Las obras se adjudican por subasta, por lo que será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado en los documentos del proyecto. La subasta se celebrará en el lugar y ante las personas que señale su convocatoria, entre las que figuran el arquitecto director o persona delegada, un representante del promotor y un delegado por los concursantes.

El Arquitecto director tendrá la facultad de proponer al promotor el establecimiento de un tope de baja (secreto), por debajo del cual serán rechazadas todas las propuestas.

Zaragoza, Enero de 2024

La Técnica autora del Proyecto
Noelia Jiménez Frago

PPTP PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PPTP01 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

PPTP02 PRESCRIPCIONES SOBRE EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

PPTP03 PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

PPTP01 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 calidades, 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 calidades 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 CE-Hormigón.

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 disgregación 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 hormigona 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.

-Aceros para hormigón armado: Aceros corrugados

Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

Inspecciones

-Control de la documentación:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

-En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

-En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según CE-Hormigón.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento. Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

-Mallas electrosoldadas

Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

Inspecciones

-Control de la documentación:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

-Morteros hechos en obra

Condiciones de suministro

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
- En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
- O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

Recepción y control

Inspecciones

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realizará según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según CE-Hormigón. Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

Recomendaciones para su uso en obra

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

-Mortero para revoco y enlucido

Condiciones de suministro

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

Recepción y control

Inspecciones

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

Recomendaciones para su uso en obra

Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.

Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.

No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.

Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.

Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

-Conglomerantes: Cemento

Condiciones de suministro

- El cemento se suministra a granel o envasado.
- El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.
- El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.

-El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Recepción y control

Inspecciones

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

Conservación, almacenamiento y manipulación

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.

Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.

Las clases de exposición ambiental.

Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

-Forjados: Elementos resistentes de hormigón armado para forjados

Condiciones de suministro

Los elementos prefabricados se deben apoyar sobre las cajas del camión de forma que no se introduzcan esfuerzos en los elementos no contemplados en el proyecto.

La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma.

Las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte.

Recepción y control

Inspecciones

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según CE-Hormigón.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Las zonas de acopios serán lugares suficientemente grandes para que se permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en su caso. Para evitar el contacto directo con el suelo, se apilarán horizontalmente sobre durmientes de madera, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos no mayores de 0,5 m y con una altura máxima de pilas de 1,50 m.

Recomendaciones para su uso en obra

El montaje de los elementos de hormigón armado deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto. En función del tipo de elemento de hormigón armado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.

-Aislantes e impermeabilizantes: Aislantes conformados de planchas rígidas

Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos en sus seis caras. Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte. En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

Recepción y control

Inspecciones

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad. Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo. Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

-Aislante térmico

Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.

Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte. En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

Recepción y control

Inspecciones

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo. Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias. - Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.

Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

Recomendaciones para su uso en obra

En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.

Los productos deben colocarse siempre secos.

-Láminas drenantes

Condiciones de suministro

Las láminas se deben transportar preferentemente en palets retractilados y, en caso de pequeños acopios, en rollos sueltos. Cada rollo contendrá una sola pieza o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y no se aceptará ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos. Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos para evitar su deterioro.

Recepción y control

Inspecciones

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.

-Carpintería y cerrajería: Puertas de madera

Condiciones de suministro

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

Recepción y control

Inspecciones

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo: La escuadría y planeidad de cada una de las puertas.

Verificación de las dimensiones.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

Recomendaciones para su uso en obra

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se reparará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

-Vidrios: Vidrios para la construcción

Condiciones de suministro

Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.

Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

Recepción y control

Inspecciones

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.

Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.

Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.

Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.

La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos

Recomendaciones para su uso en obra

Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

-Instalaciones: Tubos de PVC-U (red de saneamiento)

Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Recepción y control

Inspecciones

Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para sistemas de evacuación y de 2 m para saneamiento enterrado y al menos una vez por elemento con:

-Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

-La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo. Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

- Tubos de polietileno (red de abastecimiento)

Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Recepción y control

Inspecciones

Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:

-Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo. Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

-Tubos de plástico (fontanería y calefacción)

Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Recepción y control

Inspecciones

Los tubos deben estar marcados al menos una vez por elemento con:

-Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

-La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo. Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

-Tubos de polipropileno (fontanería y calefacción)

Condiciones de suministro

Los tubos se suministran en barras y en rollos:

- En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
- En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

Recepción y control

Inspecciones

- Los tubos de $DN \geq 10$ mm y $DN \leq 54$ mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
- Los tubos de $DN > 6$ mm y $DN < 10$ mm, o $DN > 54$ mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

Recomendaciones para su uso en obra

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.
- Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
- Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

-Grifería sanitaria

Condiciones de suministro

Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

Recepción y control

Inspecciones

Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:

- Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
- El nombre o identificación del fabricante en la montura.
- Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
- Para los mezcladores termostáticos
- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
- Las letras LP (baja presión).

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

PPTP02 PRESCRIPCIONES SOBRE EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

- a) Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra. Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.
- b) Características técnicas: Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.
- c) Normativa de aplicación: Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.
- d) Criterio de medición en proyecto: Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.
- e) Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra. Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra. Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.
 - Del soporte: Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.
 - Ambientales: En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.
 - Del contratista: En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación para realizar cierto tipo de trabajos.
- f) Proceso de ejecución: En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.
- g) Fases de ejecución: Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.
- h) Condiciones de terminación: Se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse cada unidad de obra, una vez aceptada, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades y quede garantizado su buen funcionamiento. Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

- i) Conservación y mantenimiento: En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.
- j) Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas: Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra. La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

- MOVIMIENTO DE TIERRAS

UNIDAD DE OBRA: DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO A MÁQUINA

Características técnicas

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: árboles, 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. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

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

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 previo.
- Remoción de los materiales de desbroce.
- Retirada y disposición 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.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

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

UNIDAD DE OBRA: EXCAVACIÓN DE VACIADOS A MÁQUINA

Características técnicas

Excavación de tierras a cielo abierto, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso extracción de la tierra fuera de la excavación, sin carga a vertedero.

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. 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 homologado, 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 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 Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
- b) Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.
- c) Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.

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.

En tanto 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 Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, 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 Ejecución de la obra.

- ELEMENTOS PROPIOS DE LA CONSTRUCCIÓN

UNIDAD DE OBRA: HORMIGÓN DE LIMPIEZA

Características técnicas

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón HM-20/P/20/I fabricado en central en el fondo de la excavación previamente realizada.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: CE-Hormigón.

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

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

-Del soporte: Se comprobará, 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 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.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

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

UNIDAD DE OBRA: SOLERA HA-25

Características técnicas

Solera de hormigón de 15 cm de espesor realizada con hormigón HA-25 N/mm², elaborado en obra, incluso vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x8, con p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: CE-Hormigón.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

Criterio de medición el proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

-Del soporte: Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

-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 Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes.
- b) Replanteo de las juntas de hormigonado.
- c) Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.
- d) Riego de la superficie base.
- e) Preparación de juntas.
- f) Colocación del mallazo con separadores homologados.
- g) Vertido y compactación del hormigón.
- h) Curado del hormigón.

Condiciones de terminación

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los soportes situados dentro de su perímetro.

UNIDAD POR OBRA: LOSA MACIZA

Características técnicas

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 2,1 y 3,5 m, canto variable de 20-30 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 21 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado de acuerdo a dibujo de apartado Planos-Construcción, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: - CE-Hormigón
 Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: - Instrucción de Hormigón Estructural (CE-Hormigón).
 - NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra:

- Ambientales: Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.
- Del contratista: Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Proceso de ejecución:

Fases de ejecución:

- a) Replanteo del sistema de encofrado.
- b) Montaje del sistema de encofrado.
- c) Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado.
- d) Colocación de armaduras con separadores homologados.
- e) Colocación armaduras nervios radiales.
- f) Vertido y compactación del hormigón.
- g) Regleado y nivelación de la capa de compresión.
- h) Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

Condiciones de terminación

La losa será monolítica y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades, con acabado tratado en la cara inferior de acuerdo al diseño indicado en Planos-Construcción.

Con el fin de que la cubierta, compuesta por esta losa maciza pero también con zonas de losa aligerada, trabaje de forma conjunta la ejecución de la cubierta se realizará de forma simultánea, colocando las piezas de unión necesarias entre los dos tipos de losa que la conforman. Para su unión se han incluido piezas de la marca comercial LEVIAT-HALFEN para el diseño de los voladizos; estas permiten la transición de losa maciza a aligerada al mismo tiempo que permiten minimizar posibles puentes térmicos al ubicarse en línea con las carpinterías.

Conservación y mantenimiento.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica.

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.

UNIDAD POR OBRA: LOSA ALIGERADA

Características técnicas

Losa aligerada de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 2,1 y 3,5 m, canto variable de 20-30 cm, realizada, tanto en la capa superior como la inferior, con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 21 kg/m²; capa intermedia mediante planchas de XPS para aligerar y como aislamiento para recintos habitables ;montaje y desmontaje de sistema de encofrado de acuerdo a dibujo de apartado Planos-Construcción, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos,

amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

Normativa de aplicación

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: - CE-Hormigón
- Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: - Instrucción de Hormigón Estructural (CE-Hormigón).
- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra:

- Ambientales: Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.
- Del contratista: Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Proceso de ejecución:

Fases de ejecución:

- a) Replanteo del sistema de encofrado.
- b) Montaje del sistema de encofrado.
- c) Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado.
- d) Colocación de armaduras con separadores homologados.
- e) Colocación armaduras nervios radiales.
- f) Instalación planchas de poliestireno
- g) Vertido y compactación del hormigón.
- h) Regleado y nivelación de la capa de compresión.
- i) Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

Condiciones de terminación

La losa será aligerada y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades, con acabado tratado en la cara inferior de acuerdo al diseño indicado en Planos- Construcción.

Con el fin de que la cubierta, compuesta por esta losa aligerada en zonas acondicionadas pero también con zonas de losa maciza, trabaje de forma conjunta la ejecución de la cubierta se realizará de forma simultánea, colocando las piezas de unión necesarias entre los dos tipos de losa que la conforman. Para su unión se han incluido piezas de la marca comercial LEVIAT- HALFEN

para el diseño de los voladizos; estas permiten la transición de losa maciza a aligerada al mismo tiempo que permiten minimizar posibles puentes térmicos al ubicarse en línea con las carpinterías.

Conservación y mantenimiento.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

Criterio de valoración económica.

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.

PPTP03 PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma 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, o 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.

Zaragoza, Enero de 2024

La Técnica autora del Proyecto,
Noelia Jiménez Frago

MP MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- CAP1 TERRENO
- CAP2 CIMENTACIÓN
- RESUMEN DE PRESUPUESTO

A continuación, se expone el cálculo estimado para la agrupación de viviendas del Claro 1 del conjunto.

CAPÍTULO 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-	M2 LIMPIEZA Y DESBROCE Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
	Desbroce y limpieza del terreno	1	414,890	2,200	912,758	
					912,760	1,25 1.140,95
-	M2 EXCAVACIÓN Y VACIADO Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
	Vaciado del terreno	1	4.544,150		4.544,150	
	P1, P2, P28, P29	4	2,050	2,050	16,810	
	P5, P6, P8, P9, P10, P11, P12, P16, P17, P18, P20, P21, P23, P24	14	3,100	3,100	134,540	
	P3, P4, P7, P13, P14, P15, P19, P22, P25, P26, P27, P30, P31, P3	14	2,550	2,550	91,035	
					4.786,535	13,11 62.751,47
-	M2 REFINADO Refinado de paredes y fondos de vaciados, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.					
	Refinado del terreno	1	4.544,150		4.544,150	
	P1, P2, P28, P29	4	2,050	2,050	16,810	
	P5, P6, P8, P9, P10, P11, P12, P16, P17, P18, P20, P21, P23, P24	14	3,100	3,100	134,540	
	P3, P4, P7, P13, P14, P15, P19, P22, P25, P26, P27, P30, P31, P3	14	2,550	2,550	91,035	
					4.786,535	8,10 38.770,93
-	M2 GEOTEXTIL Suministro y colocación de geotextil Danofelt PY-300 de poliéster punzonado, con un peso de 300 gr/m2 y 20 mm. de apertura en ensayo de perforación dinámica, extendido sobre el terreno con solapes de 20 cm., para posterior relleno con tierras.					
	Zapatillas y muros	1	5.000,000		5.000,000	

5.000,00 1,30 6.500,00

M2 CARGAS Y TRANSPORTES

Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.

Vaciado del terreno	1	5.000,000	5.000,000
---------------------	---	-----------	-----------

5.000,000 31,63 158.150,00

TOTAL CAPÍTULO 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....267.313,35€

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN

m² CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELADO DE FONDOS DE CIMENTACIÓN

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL- 150/F/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

P1, P2, P28, P29	1	2,050	2,050	4,203
P5, P6, P8, P9, P10, P11, P12, P16, P17, P18, P20, P21, P23, P24	1	3,100	3,100	9,610
P3, P4, P7, P13, P14, P15, P19, P22, P25, P26, P27, P30, P31, P3	1	2,550	2,550	8,203

24,716 7,44 153,88

m³ ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO, REALIZADA CON HORMIGÓN

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 37,9 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón.

Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

P1, P2, P28, P29	1	2,050	2,050	0,700	2,942
P5, P6, P8, P9, P10, P11, P12, P16, P17, P18, P20, P21, P23, P24	1	3,100	3,100	0,900	12,549
P3, P4, P7, P13, P14, P15, P19, P22, P25, P26, P27, P30, P31, P3	1	2,550	2,550	0,800	8,305

23,796 77,09 1.834,43

- **m2 SOLER.HA-25, 15CM.ARMA.#15X15X5**

Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm², T_{máx.}20 mm.,elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.

solera	1	3.215,55			3.215,55
--------	---	----------	--	--	----------

3.215,550 12,10 38.908,16

- **m2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=20cm**

Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.

Encachado solera	1	32.155,55			32.155,55
------------------	---	-----------	--	--	-----------

32.155,550 6,52 209.654,19

TOTAL CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN.....250.550,66€

CAPÍTULO 3 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL

-	m DRENANTE TUBO POROSO				
		4	85,00		340,00
		4	53,00		212,00
					552,000 59,38 32.777,76
-	m2 ENCACHADO DRENANTE S/TERRENO				
	Encachado drenante sobre terrenos, para la recogida de aguas procedentes de lluvia, para evitar encharcamientos, compuesto por capa de grava filtrante de 20 cm. de espesor extendida por medios mecánicos sobre el terreno, y sobre la anterior, otra capa de gravilla de 15 cm. de espesor, ambas extendidas uniformemente, incluso compactación y apisonado por medios mecánicos, y con p.p. de medios auxiliares.				
	Presupuestos anteriores			500,000	
					500,000 8,06 4.030,00
-	ud ARQUETA DE REGISTRO				
	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.				
		45		45,00	
					45,000 64,22 2.889,90
-	m TUBO ENTERRADO				
		1	500,00		500,00
					500,000 55,86 27.930,00
-	Ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO				
	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/l, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.				
		2		2,00	
					2,000 510,97 1.021,94

TOTAL CAPÍTULO 3 RED DE SANEAMIENTO.....68.649,60

TOTAL CAPÍTULO CIMENTACIONES.....585.971,02

RESUMEN PRESUPUESTO

Capítulo	% del PEM	Importe (euros)
TRABAJOS PREVIOS y MOVIMIENTO DE TIERRAS	3,18	267.313,35
SANEAMIENTO	2,32	117.250,28
CIMENTACIÓN	1,85	250.008,07
ESTRUCTURA	13,94	793.893,78
CUBIERTA	6,26	357.362,20
ALBAÑILERÍA	3,90	222.007,84
AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZANTE	1,73	97.750,19
REVESTIMIENTO EXTERIORES	10,06	572.700,77
REVESTIMIENTOS INTERIORES	4,35	247.826,59
CARPINTERÍAS	14,38	828.447,24
VIDRIERÍA Y TRANSLUCIDOS	3,14	178.250,11
EQUIPAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN	0,19	10.810,10
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	2,43	138.580,68
INSTALACIONES PROTECCIÓN	1,58	89.700,24
INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	8,27	476.443,58
INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	13,52	703.500,35
URBANIZACIÓN	5,00	284.812,90
SEGURIDAD Y SALUD	1,20	69.500,77
GESTIÓN DE RESIDUOS	0,67	34.500,79
CONTROL DE CALIDAD	0,56	31.898,36
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)		5.761.107,37

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CINCO MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y UN MIL CIENTO SIETE EUROS Y TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

ARRIVAL HOUSES	Conjunto de viviendas de uso temporal para familias huidas de Ucrania
13% de GASTOS GENERALES	748.943,958
6% de BENEFICIO INDUSTRIAL	345.667,042
SUMA	1.094.611
21% de IVA	1.324.479,31
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (P.E.C.)	7.085.586,68

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de SIETE MILLONES OCHENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS Y SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Para el conjunto formado por los tres claros o tres agrupaciones de viviendas: **21.256.760,04 €**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de VEINTIÚN MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

