



## Trabajo Fin de Máster

La casa completa: vive et labora  
Contemporary house: vive et labora

Autor/es

Ana Basols Gutiérrez

Director/es

Jesús Leache Resano  
José Antonio Alfaro Lera

Facultad de Arquitectura / Escuela de Ingeniería y Arquitectura  
2022



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe remitirse a [seceina@unizar.es](mailto:seceina@unizar.es) dentro del plazo de depósito)

D./Dª. Ana Basols Gutierrez

en aplicación de lo dispuesto en el art. 14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de Estudios de la titulación de Grado en estudios en Arquitectura

(Título del Trabajo)

La casa completa: vive et labora

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 23 Septiembre 2022

Fdo: Ana Basols

## ÍNDICE

Información adicional  
Objetivo

### I. MEMORIA

#### 1. Memoria descriptiva

- 1.1. Agentes intervenientes
- 1.2. Información previa
- 1.3. Descripción del proyecto
- 1.4. Prestaciones del edificio

#### 2. Memoria constructiva

- 2.1. Sustentación del edificio
- 2.2. Sistema estructural
- 2.3. Sistema envolvente
- 2.4. Sistema de compartimentación
- 2.5. Sistema de carpinterías
- 2.6. Sistema de acabados
- 2.7. Sistema de acondicionamiento e instalaciones

#### 3. Cumplimiento del CTE DB-SE.

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

### II. PLIEGO DE CONDICIONES

- 1. Pliego de prescripciones técnicas generales
- 2. Pliego de prescripciones técnicas particulares

### III. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

- 1. Resumen presupuesto
- 2. Partidas significativas

### IV. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



## INFORMACIÓN ADICIONAL

### Objetivo

#### ***PROYECTO DE EJECUCIÓN DE 40 VIVIENDAS ubicadas en la Calle del Río Ara en Zaragoza.***

El siguiente trabajo fin de carrera tiene como objetivo realizar un Proyecto de ejecución de 40 viviendas, ubicadas en la Calle del Río Ara en Zaragoza, desde la elaboración de planos ejecutivos hasta la redacción de la memoria, el pliego de condiciones y el estudio de seguridad y salud.

### La casa después de la pandemia

*“La última crisis vírica ha traído muchos cambios. Uno de ellos es el lugar de trabajo. Las empresas, por necesidades de continuidad y seguridad de sus empleados trasladaron a éstos a sus propias casas, haciendo de ellas una oficina provisional. Esta solución provisional se ha convertido para muchos en una alternativa laboral que está reorganizando nuestras vidas y, por ende, nuestra sociedad.*

*Heredamos de la Revolución Industrial un tiempo que se medía en su eficacia y productividad. Las horas de trabajo se trasladaron a los centros de producción y con ellas, las de traslado a dicho centro y las del descanso, las del sustento... Esta mudanza hacia el tiempo productivo fue reduciendo inexorablemente el tiempo doméstico, al tiempo de descanso nocturno y el del fin de semana.*

*Con la modernidad, este breve tiempo doméstico fue teñido también de aquella eficacia productiva. Organizamos los momentos de descanso como algo que debemos planear y cumplir. De la suma de ambos tiempos laborales y domésticos, exigidos todos ya por la eficacia de su aprovechamiento, resulta una visible falta de tiempo. Vivimos un tiempo casi sin tiempo. Al menos, sin un tiempo suficiente. La reciente y emergente mudanza laboral a nuestros hogares nos ha otorgado la posibilidad de una nueva organización social. De un nuevo habitar y de un nuevo tiempo. Hombres y mujeres de las grandes urbes han aprovechado esta mudanza laboral para trasladar su casa a otros lugares, muchas veces a olvidadas naturalezas, en búsqueda de esa otra casa que ahora aloja también su trabajo. Otra casa que ahora habita un tiempo completo.”*

# I. MEMORIA

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1. AGENTES INTERVINIENTES

#### **- PROMOTOR**

Universidad de Zaragoza, dirección calle María de Luna s/n 50018, Zaragoza. Trabajo de Fin de Máster.

#### **- PROYECTISTA**

Ana Basols Gutiérrez, con nº 0001 del Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón.

#### **- OTROS TÉCNICOS**

Jesús Manuel Leache Resano, director del proyecto.

José Antonio Alfaro Lera, codirector del proyecto.

### 1.2. INFORMACIÓN PREVIA

#### **Antecedentes y condiciones de partida**

Se recibe por parte de la Universidad de Zaragoza, el encargo de un proyecto de nueva construcción que se describe como: 40 viviendas para teletrabajar en Zaragoza. Para ello se elige como ubicación una parcela ubicada en la Avenida Cataluña.

#### **Emplazamiento**

Calle del Río Ara (Zaragoza)

#### **Entorno físico**

La parcela tiene un área aproximada de 41406,69 m<sup>2</sup> y está caracterizada por una topografía prácticamente plana en toda su extensión, con una altitud media de 197 sobre el nivel del mar. Se trata de un área industrial que en la actualidad se presenta como un terreno en desuso.

La parcela limita al Norte con la Avenida Cataluña, un vial de escala considerable y al oeste con la Calle Ara que da acceso al Parque Ríos de Aragón, el proyecto se entiende como una extensión del Río Gállego.



## **Normativa urbanística**

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

- Ordenación de la edificación
- LEY38/1999de5-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
- Entrada en vigor al día siguiente de su publicación en el B.O.E.

### *Modificación de la ley 38/1999, 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-junio-73

**Ficha urbanística**

1. Arquitecto/a  
Ana Basols Gutiérrez
2. Promotor  
Universidad de Zaragoza. Trabajo Fin de Máster
3. Trabajo  
40 viviendas para teletrabajar
4. Situación  
Calle Río Ara, Zaragoza
5. Término municipal  
Provincia Zaragoza, Zaragoza
6. Situación Urbanística  
Planeamiento sobre el municipio Normativa vigente sobre la parcela  
Planeamiento sobre el municipio PGOU NNSS DSU

Zaragoza, septiembre de 2022,

Técnicos autores del Proyecto,

Ana Basols Gutiérrez, Jesús Manuel Leache Resano, José Antonio Alfaro Lera.

### **1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO**

Las 40 viviendas se presentan como una estructura lineal y continua a lo largo de toda la parcela adaptándose al límite Sureste del lugar y entendiéndose como un único edificio formado por viviendas adosadas, que persigue crear un nuevo límite del barrio, así como, una puerta hacia el nuevo parque. El proyecto pretende dar respuesta así, por un lado, al entorno urbano del nuevo barrio La Jota-Vadorrey y por el otro al entorno natural del Parque Ríos de Aragón.

Una de las características más importantes del proyecto es su crecimiento mediante la adición de habitaciones. La enfilada entiende la vivienda como un proceso que irá transformando el espacio doméstico y adaptándose con diferentes configuraciones espaciales a las necesidades futuras. Un espacio flexible y con la capacidad de ser transformado. Así, las viviendas, se construyen como una sucesión de habitaciones formada por el juego de habitaciones y patios de dimensiones de 4x4 m. La disposición de patios, aparentemente aleatoria al observar la cubierta, busca una correcta iluminación y ventilación en cada una de las habitaciones.

En cuanto a la materialidad del proyecto se proponen muros de fábrica de ladrillo cara vista, y forjado de hormigón visto con un acabado vegetal. En el interior se utiliza la combinación entre el ladrillo caravista y la madera con el fin de generar un ambiente cálido y doméstico.

El proyecto de viviendas desarrollado únicamente en planta baja persigue una serie de estrategias ambientales. Se trata de un proyecto extensivo, pero a la vez compacto en su situación en el lugar. Por ello, una extensa cubierta recorre el lugar, convirtiéndose en una de las partes más importantes del proyecto, una cubierta ajardinada que proporcionará sombra en verano y reducirá las altas temperaturas de la ciudad. Además, el ladrillo ayuda a obtener una gran inercia térmica ayudando a disminuir la demanda energética en invierno.

#### **- RELACIÓN CON EL ENTORNO**

El nuevo edificio se sitúa en la parte Oeste de la parcela. El acceso se realiza por la Calle del Río Ara.

Una de las características más importantes de la zona es la proximidad al río y la presencia de edificaciones industriales. El proyecto entre el Río Gállego y la Avenida Cataluña pretende conectar los espacios, acercando la naturaleza del río a la Avenida y acercándose al río mediante la construcción de 40 viviendas “en fila”. El edificio de 40 viviendas recorre por completo el lugar desde la Avenida hasta el río y desde la naturaleza a la ciudad, pareciendo crear una barrera entre Zaragoza y la industria, pero encontrando una extensión del parque al ser cruzadas.

### **- PROGRAMA DE NECESIDADES**

El edificio se compone de 40 viviendas unifamiliares adosadas. Con orientación Sureste-Noroeste. Dentro de cada vivienda se puede distinguir la sucesión de habitaciones de 4x4 m con los siguientes programas:

#### **T1: 1 o 2 personas**

- Patio acceso
- Cocina
- Comedor
- Patio interior
- Baño
- Patio baño
- Habitación
- Patio trasero

- Patio acceso
- Vestíbulo de acceso
- Cocina
- Comedor
- Patio interior
- 2 baños
- 2 Patio baño s
- Estudio
- 3 habitaciones
- Patio trasero

#### **T2: 2 o 3 personas**

- Patio acceso
- Cocina
- Comedor
- Patio interior
- Baño
- Patio baño
- Estudio
- 2 habitaciones
- Patio trasero

#### **T4: 4 o 5 personas**

- Patio acceso
- Vestíbulo de acceso
- Cocina
- Comedor
- Patio interior
- 2 baños
- 2 patios baños
- Aseo
- 2 Patios baño
- Estudio
- 3 habitaciones
- Patio trasero

#### **T3: 3 o 4 personas**

#### **- USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO**

El uso característico del edificio es el residencial

#### **- OTROS USOS PREVISTOS**

No

### **- CUMPLIMIENTO DEL CTE**

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

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

#### **-Requisitos básicos relativos a la funcionalidad**

Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

#### **-Requisitos básicos relativos a la seguridad**

Seguridad estructural (DB-SE) de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Seguridad en caso de incendio (DB-SI), de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Seguridad de utilización (DB-SU), de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas

#### **-Requisitos básicos relativos a la habitabilidad**

Higiene, salud y protección del medio ambiente, 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.

Todas las viviendas reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

#### **-CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS**

EHE-08 (R.D. 1247/2008): Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.

EAE (R.D. 751/2011): Se cumple con la Instrucción de acero estructural.

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

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

REBT (R.D. 842/2002): Se cumple con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. RITE (R.D. 1027/2007): Se cumple con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.

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

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

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

#### **- DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO**

##### **-Volumen**

El volumen del edificio está definido por una banda de habitaciones de 4x4 de escala doméstica que se extiende en una única planta.

El proyecto cuenta con una superficie útil de 9174,75 m<sup>2</sup> distribuidos en una única planta que cuenta con una altura libre de 3 m. El solar es rectangular de 41406,69 m<sup>2</sup> con unas dimensiones de 380,86 m de largo. La geometría del edificio es la que se recoge en el conjunto de planos que describen el proyecto.

##### **-Accesos y evacuación**

El acceso principal a las viviendas se realiza por la Calle del Río Ara, acondicionada y urbanizada, que conecta con el parque de los Ríos de Aragón, proyectando un vial de doble sentido con aparcamiento en uno de sus lados, y una acera peatonal de 8 metros.

El edificio en su totalidad cumple los requisitos de evacuación, ya que estos no superan los 50 m en ninguno de sus puntos y cuentan en su correspondiente salida de edificio con la superficie necesaria para acoger la ocupación completa de las viviendas.

**-Usos y superficies**

| T1 | USO             | SUPERFICIE (m <sup>2</sup> ) | T2 | USO             | SUPERFICIE (m <sup>2</sup> ) |
|----|-----------------|------------------------------|----|-----------------|------------------------------|
|    | Patio acceso    | 13,72                        |    | Patio acceso    | 13,72                        |
|    | Cocina          | 13,45                        |    | Cocina          | 13,45                        |
|    | Comedor         | 13,45                        |    | Comedor         | 13,45                        |
|    | Patio interior  | 13,75                        |    | Estudio         | 13,65                        |
|    | Pasillo         | 5,95                         |    | Patio interior  | 13,45                        |
|    | Baño            | 4,84                         |    | Pasillo         | 5,95                         |
|    | Patio baño      | 2,19                         |    | Baño            | 4,84                         |
|    | Dormitorio 1    | 13,25                        |    | Patio baño      | 2,19                         |
|    | Patio trasero   | 13,92                        |    | Dormitorio 1    | 13,45                        |
|    | Superficie útil | <b>94,52</b>                 |    | Dormitorio 2    | 13,65                        |
|    |                 |                              |    | Patio trasero   | 28,46                        |
|    |                 |                              |    | Superficie útil | <b>136,26</b>                |
| T3 | USO             | SUPERFICIE (m <sup>2</sup> ) | T4 | USO             | SUPERFICIE (m <sup>2</sup> ) |
|    | Patio acceso    | 13,72                        |    | Patio acceso    | 13,72                        |
|    | Vestíbulo       | 13,86                        |    | Vestíbulo       | 13,86                        |
|    | Cocina          | 13,65                        |    | Cocina          | 13,65                        |
|    | Comedor         | 13,45                        |    | Comedor         | 13,45                        |
|    | Sala estar      | 13,45                        |    | Sala estar      | 13,45                        |
|    | Estudio         | 13,65                        |    | Estudio         | 13,65                        |
|    | Patio interior  | 13,25                        |    | Patio interior  | 27,51                        |
|    | Pasillo         | 5,95                         |    | Pasillo         | 5,02                         |
|    | Baño 1          | 4,84                         |    | Baño 1          | 5,33                         |
|    | Baño 2          | 2,97                         |    | Baño 2          | 2,97                         |
|    | Aseo            | 2,03                         |    | Aseo            | 2,03                         |
|    | Patio baño 1    | 2,19                         |    | Patio baño 1    | 2,19                         |
|    | Patio baño 2    | 2,19                         |    | Patio baño 2    | 2,19                         |
|    | Dormitorio 1    | 13,45                        |    | Dormitorio 1    | 13,45                        |
|    | Dormitorio 2    | 13,65                        |    | Dormitorio 2    | 13,65                        |
|    | Dormitorio 3    | 13,65                        |    | Dormitorio 3    | 27,91                        |
|    | Patio trasero   | 28,46                        |    | Patio trasero   | 42,96                        |
|    | Superficie útil | <b>184,41</b>                |    | Superficie útil | <b>226,99</b>                |

**SUPERFICIE SOLAR** **41.460,69 m<sup>2</sup>**  
**SUPERFICIE CONSTRUIDA** **9174,74 m<sup>2</sup>**

**-DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINEN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO RESPECTO AL:**

**A) SISTEMA ESTRUCTURAL**

**A. 1 Cimentación**

-Descripción del sistema: La cimentación se resuelve con zapatas corridas de hormigón armado que transmiten al terreno la carga recibida a través de los muros. Aparecen atadas en diferentes puntos de forma transversal mediante vigas de atado, ambas con hormigón HA-25.

-Parámetros: Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación, a la espera de la realización del correspondiente estudio geotécnico para determinar si la solución prevista para la cimentación, así como sus dimensiones y armados son adecuadas al terreno existente. Esta tensión admisible es determinante para la elección del sistema de cimentación.

Tensión admisible del terreno: 300 KN/m<sup>2</sup> (pendiente de estudio geotécnico)

**A. 2 Estructura portante**

-Descripción del sistema: La estructura del edificio se resuelve mediante muros portantes de ladrillos macizos, con una resistencia característica de 25 N/mm<sup>2</sup> con un mortero de tipo M-7,5 (7,5 N/mm<sup>2</sup>).

-Parámetros: Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía y la facilidad constructiva.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE

**A. 3. Estructura horizontal**

-Descripción del sistema: Sobre la estructura de muros de carga, descansan losas macizas de hormigón armado HA-25, con sección y armados reflejados en los planos correspondientes. Dichas losas serán capaces de cubrir los momentos en centro de vano.

-Parámetros: El hormigón de la estructura (HA-25/B/20/IIb) tendrá una resistencia característica de 25 N/mm<sup>2</sup> a los 28 días con cemento de 35 N/mm<sup>2</sup> elaborado con arreglo a la Norma EHE.

**B) SISTEMA ENVOLVENTE**

**B. 1. Fachadas y medianeras**

-Descripción del sistema: Los cerramientos del edificio se han resuelto mediante dos hojas de fábrica de ladrillo macizo cerámico de 11,5 cm de espesor, tomados con mortero M-7,5 de cemento y unidas mediante llaves de atado.

-Parámetros:

-Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se considera al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

-Salubridad. Protección contra la humedad: Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará y el grado de exposición al viento.

-Seguridad en caso de incendio: Se ha tenido en cuenta la resistencia al fuego EI, para uso residencial Vivienda, Comercial, Administrativo y Aparcamiento.

Se garantizará que todos los elementos cumplen con lo exigido en CTE DB SI y tienen la resistencia y estabilidad mínima exigida en caso de incendio. El edificio no cuenta con la presencia de edificaciones colindantes. La altura de evacuación descendente es inferior a 9 m.

-Aislamiento acústico: Según lo marcado en CTE DB-HR, los cerramientos de fachada deben cumplir con un aislamiento mínimo de 30 dB en el conjunto de la fachada.

El conjunto de la fachada ofrece un aislamiento acústico a ruido aéreo de 35 dB.

-Limitación de demanda energética: Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D3. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los muros de fachada, así como la abertura de huecos hacia patios interiores a todas las orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como encuentro entre la fachada y la cubierta y la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación.

## B. 2. Carpintería exterior

-Descripción del sistema: Este sistema está formado por carpinterías de acero de hojas correderas, acristalamiento doble y persianas de aluminio.

-Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Se ha tenido en cuenta la resistencia a viento de las carpinterías exteriores al encontrarse en una zona con fuertes vientos. Carpinterías exteriores Cor Vision Cortizo: Resistencia al viento (UNE-EN 12210): Clase. Resistencia a viento comprobada de las persianas graduables gryadhermetic: 82 km/h

-Salubridad. El sistema de carpintería propuesto asegura la estanqueidad y ausencia de humedad. La carpintería se encuentra retranqueada del exterior y alineada con la cara interior del muro. Dispone de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm.

-Salubridad: Evacuación de aguas: No procede

-Seguridad en caso de incendio: En estas carpinterías no se exigen unas condiciones mínimas de estabilidad y resistencia en caso de incendio dado que no separan sectores de incendio ni locales de riesgo especial.

-Seguridad de utilización. Seguridad frente al riesgo de caídas: la limpieza de los acristalamientos exteriores se garantiza desde el interior.

-Aislamiento acústico: Según lo marcado en CTE DB-HR, los cerramientos de fachada deben cumplir con un aislamiento a ruido aéreo mínimo de 30 dB en el conjunto de la fachada. El conjunto de la fachada ofrece un aislamiento acústico a ruido aéreo de 35 dB cumpliendo con ello con lo marcado en CTE DB-HR

-Limitación de demanda energética: Se ha tenido en cuenta el porcentaje de huecos que suponen las carpinterías en fachada, así como la ubicación del edificio en la zona climática y la orientación del paño al que pertenecen. Para el cálculo de la transmisión de huecos en fachada se ha tenido en cuenta el tipo de acristalamiento, así como la existencia de persianas.

### **B. 3 Cubierta en contacto con el aire exterior**

-Descripción del sistema: Cubierta vegetal transitable únicamente para mantenimiento ( $e=50$  cm); sistema portante no transitable formado por una losa maciza de HA-25 de 20 cm de espesor realizado con encofrado recuperable de tablero fenólico. Sobre el sistema portante se dispone hormigón en masa para la formación de pendientes, y sobre las capas separadoras un sistema de cubierta vegetal Zinco, compuesto de lámina de PVC impermeable antirraíces tipo Alkorplan LEI, lámina de protección ZinCo-SSM45, lámina drenante tipo Floradrain FD25, lámina filtrante tipo ZinCo-SF), relleno de tierra vegetal de 5 – 10 cm.

-Parámetros:

-Seguridad estructural. peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Sobrecarga de uso (CTE DB-AE) para cubierta accesible únicamente para conservación, G1: 1 kN/m<sup>2</sup>

-Salubridad. Protección contra la humedad: Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicara (ciudad de Zaragoza) según lo especificado por las CTE-DB.

-Salubridad. Evacuación de aguas: El sistema cumple con las pendientes de las cubiertas exigidas en el CTE DB-HS, el sistema de recogida de agua se realiza por sumideros conectados mediante bajantes al colector horizontal de la red de pluviales.

-Seguridad en caso de incendio: Se ha tenido en cuenta la propagación exterior; resistencia al fuego El para uso Residencial Vivienda. El edificio no cuenta con edificios colindantes. Se tendrán en cuenta los distintos sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto. Encuentro fachada-cubierta.

-Seguridad de utilización: No procede.

-Aislamiento acústico: Según lo marcado en CTE DB-HR, los cerramientos de cubierta deben cumplir con un aislamiento a ruido aéreo mínimo de 32 dB.

-Limitación de demanda energética: Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D3. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los elementos que componen este tipo de cubierta.

## **B. 4. Suelos apoyados sobre terreno.**

-Descripción del sistema: Para la solera se colocará un encachado de gravas de 20 cm, la solera que se proyecta es de 15 cm de hormigón en masa, XPS 4 cm-10 cm según suelo radiante y acabado de tableros de madera.

-Parámetros:

-Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: No procede

-Salubridad. Protección contra la humedad: Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicara (ciudad de Zaragoza) según lo especificado por las CTE-DB.

## **C. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN**

Se describirán también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

-Descripción del sistema:

-Partición 1. Tabiquería divisoria dentro de la vivienda, tabiques dobles autoportantes de entramado de madera, con diferentes acabados según el uso, madera de pino con decape en blanco para las zonas húmedas, y madera de pino en las zonas comunes

Descripción de los parámetros determinantes para la elección de los sistemas de particiones: Ruido, Seguridad de incendio, etc.

-Seguridad estructural: Todas las particiones Las tabiquerías se consideran como peso propio según las indicaciones del CTE DB-AE.

-Seguridad en caso de incendio: No aplica, las particiones no separan sectores de incendios.

-Seguridad de utilización: Se considerarán las particiones que afecten a las carpinterías interiores. Las particiones cumplen con lo establecido en el apartado de atrapamientos.

-Aislamiento acústico: Se cumple con lo marcado en CTE DB-HR, tanto en las particiones de espacio habitables como protegidos.

## **D. SISTEMA DE ACABADOS**

Los principales materiales que se han usado con el ladrillo caravista en muros principales que configuran el proyecto y la madera en los sistemas de compartimentación.

### **Solados**

Solado 1. Vivienda: pavimento de madera de tablas 70 x 15 cm tomado sobre capa de mortero de cemento y arena (1: 6) de 3 cm de espesor y capa de regularización de hormigón.

Solados 2: Patios: pavimento de madera de tablas de 70 x 45 cm tomado rastreles de madera de 5 cm de espesor y capa drenante de grava.

Solado 3: Patios: pavimento permeable de adoquín cerámico de 15 x 15 cm formado sobre capa de arena de 6 cm de espesor y capa drenante de grava.

Solado 4: Patios: pavimento de grava blanca sobre solera.

## **E. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL**

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, 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 medio ambiente, 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.

### **- HS 2 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**

El edificio dispone de un sistema de ventilación mecánica, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en el RITE.

## **F. SISTEMA DE SERVICIOS**

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

### **Abastecimiento de agua**

Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano.

### **Fontanería**

La red de suministro de agua fría y caliente se realiza con tuberías de polietileno de alta densidad.

**Evacuación de agua.**

Se indicará si el solar/parcela dispone de este servicio. En tal caso se describirá de la manera que habitualmente se hace.

**Suministro eléctrico.**

Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de la carga total del edificio proyectado, además se dispone de un grupo electrógeno de apoyo en caso de avería o fallo del suministro eléctrico. Se dispone de una toma de tierra de cable de cobre desnudo a revisar por la DF.

**Telefonía.**

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

**Telecomunicaciones.**

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

**Recogida de basura.** Zaragoza dispone de sistema de recogida de basuras

## PRESTACIONES DEL EDIFICIO

### REQUISITOS BÁSICOS

#### - Seguridad

##### **DB-SE Seguridad estructural**

- SE-1: Resistencia y estabilidad
- SE-2: Aptitud al servicio
- SE-AE: Acciones en la edificación
- SE-C: Cimientos
- SE-F: Fábrica

##### **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 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 de atrapamiento
- SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con iluminación inadecuada
- SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

#### - Habitabilidad

##### **DB-HS Salubridad**

- HS 1: Protección frente a la humedad
- HS 2: Recogida y evacuación de residuos
- HS 3: Calidad del aire interior
- HS 4: Suministro de agua
- HS 5: Evacuación de aguas

##### **DB-HR Protección frente al ruido**

##### **DB-HE Ahorro de energía**

- 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**

Utilización:

Orden de 29 de febrero de 1944

De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Accesibilidad

DB-SUA, SUA 9 Accesibilidad

RD Ley 1/1998

De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

RD Ley 1/1998

De telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

## **LIMITACIONES DE USO**

### **-Del edificio**

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

### **-De las dependencias**

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

### **-De las instalaciones**

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso 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, septiembre de 2021

Arquitecta  
Fdo: Ana Basols Gutiérrez

## 2. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

### 2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

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

#### Bases de cálculo

-Método de Cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

-Verificaciones: Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

-Acciones: Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio según el documento DB SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB SE en los apartados 4.3-4.4-4.5.

#### Estudio geotécnico

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 éste u otras obras.

Al tratarse de un caso teórico, a falta de un estudio geotécnico pormenorizado, se considera que el terreno no presenta características desfavorables para la cimentación. Se trata de terrenos con limos y base resistente a -1,0 m.

Se establece una tensión admisible del terreno de 300 kN/m<sup>2</sup>.

### 2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

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

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de las diferentes situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto 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.

Las dimensiones y los cálculos justificativos de cada uno de los elementos constructivos empleados en el proyecto se encuentran desarrollados en el anexo I de esta memoria. En los planos también está detallado el tipo de elemento, su dimensión y su armado.

## 2.2.1. CIMENTACIÓN

### -Datos e hipótesis de partida

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Se establece la cota de cimentación en -1,0 cm, y se utilizan zapatas corridas bajo los muros estructurales.

### -Programa de necesidades

Se trata de una edificación de una sola planta sobre rasante. La cimentación transmite al terreno las cargas del edificio sin asientos que puedan producir daños en los elementos constructivos.

### -Bases de cálculo

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE. Se ha utilizado el programa CYPECAD para la obtención del dimensionado y solicitudes de los elementos estructurales.

### -Descripción constructiva

En primer lugar, se realiza la limpieza del terreno. La cimentación del edificio es superficial y se compone enteramente por zapatas corridas de hormigón armado HA-25 situadas en la cota -0,7 y atadas mediante vigas de atado de 40 x 30 cm. La cimentación se proyecta sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm.

### -Características de los materiales

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m<sup>3</sup>, siendo el cemento de tipo EN 197-4 CEM I/32,5 N y un cono de Abrams de 18 a 20 cm, con un árido máximo de 12 mm si es de cantera y 20 mm si es de gravera. El acero para todas las mallas necesarias será de tipo B-500 S

## 2.2.2. ESTRUCTURA PORTANTE VERTICAL

### -Datos e hipótesis de partida

Sobre la cimentación se dispondrá la estructura portante del edificio que consiste en muros de fábrica de ladrillo macizo cerámico, atadas con llaves metálicas.

### -Bases de cálculo

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE. Se ha utilizado el programa CYPECAD para la obtención del dimensionado y solicitudes de los elementos estructurales.

### **Descripción constructiva**

La construcción de los muros resistentes se llevará a cabo de manera normalizada, donde resulta necesaria la existencia de unos muretes de hormigón que permitan el arranque del tramo de muro de fábrica.

De esta forma, el procedimiento comienza con la disposición del encofrado para los muretes según los planos aportados y garantizando que el tramo inferior haya alcanzado ya el nivel de fraguado necesario para continuar con la obra. Así, se introducen los armados necesarios para el tramo a realizar y una vez concluida esta fase se procede a la construcción de las fábricas de ladrillo.

### **Características de los materiales**

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m<sup>3</sup>, siendo el cemento tipo EN197-4 CEM I/32,5 N y un cono de 18 a 20 cm, con un árido máximo de 12 mm si es de cantera y 20 mm si es de gravera. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 S.

Se utilizarán ladrillos macizos cerámicos de formato 240x115x50 mm con una resistencia característica de 25 N/mm<sup>2</sup>

#### **2.2.3. ESTRUCTURA PORTANTE HORIZONTAL**

### **Datos e hipótesis de partida**

La estructura horizontal también se realiza enteramente en hormigón armado H-25 mediante losa macizas de un espesor de 20 cm y 10 cm para los voladizos y se realizarán en obra in situ.

### **Bases de cálculo**

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE. Se ha utilizado el programa CYPECAD para la obtención del dimensionado y solicitudes de los elementos estructurales.

### **Descripción constructiva**

Al tratarse de un elemento horizontal será necesario el apuntalamiento a la hora de su ejecución y puesta en obra. A continuación, se procede a la colocación del armado, hormigonado y vibrado para evitar posibles marcas.

La losa se interrumpe entre las viviendas adosadas de forma que no es necesario disponer de juntas de dilatación cada 40 m.

Serán respetadas también las dimensiones mínimas del recubrimiento de hormigón necesarias para que no queden en ningún momento las armaduras expuestas a los agentes externos.

### **Características de los materiales**

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 kg/m<sup>3</sup> y un cono de 18 a 20 cm, con un árido mínimo de 12 mm si es de cantera y 20 mm si es de gravera. El acero utilizado en la estructura será B500S.

## 2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

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

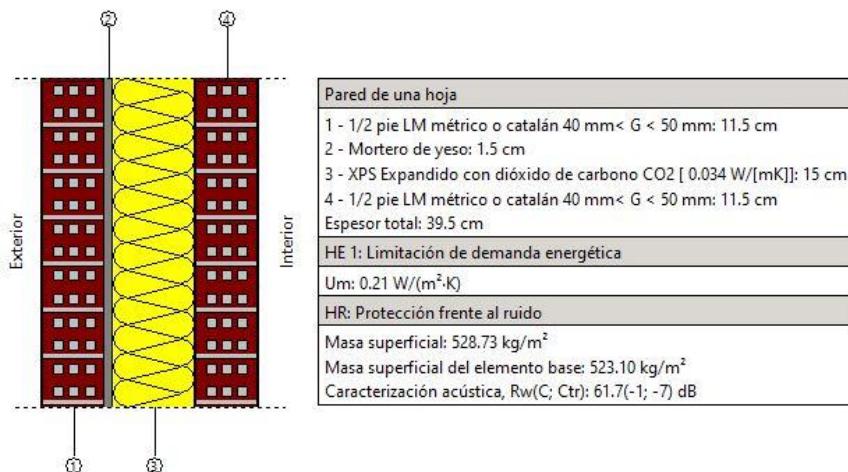
Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de Subsistemas de acondicionamiento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

### 2.3.1. SUBSISTEMA DE FACHADA

#### M1. Muro capuchino

$U=0,21 \text{ W/m}^2$   $e=39,5 \text{ cm}$

Cerramiento de fachada a la capuchina con dos hojas de  $\frac{1}{2}$  pie de espesor de fábrica maciza de dimensiones  $24 \times 11,5 \times 5 \text{ cm}$  recibida con mortero de cemento (M-7,5), la exterior con enfoscado interior. Con un aislamiento intermedio formado por un panel de poliestireno expandido tipo II según UNE 92.110/97 de  $150 \text{ mm}$  de espesor,  $12 \text{ Kg/m}^3$  de densidad nominal y  $0.043 \text{ W/mK}$  de conductividad, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, fijado con mortero adhesivo.



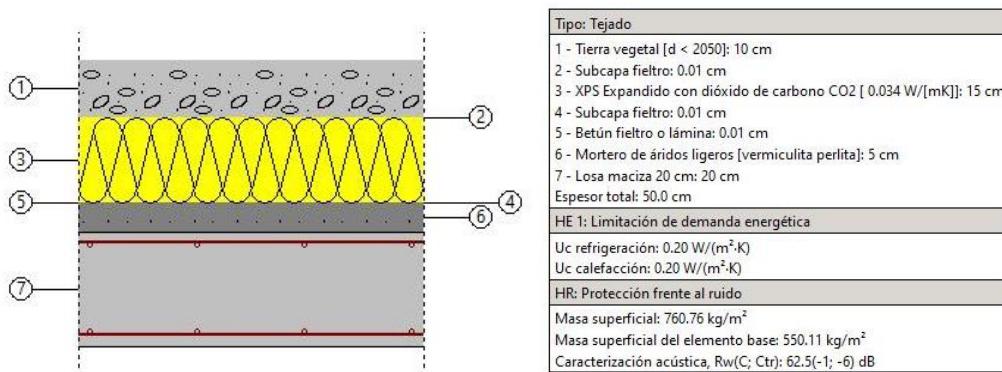
### 2.3.2. SUBSISTEMA DE CUBIERTA

#### C1. Cubierta vegetal

$U=0,20 \text{ W/m}^2$   $e=50 \text{ cm}$

Cubierta transitable únicamente para mantenimiento ( $e = 50 \text{ cm}$ ); sistema portante no transitable formado por una losa maciza de HA-25 de  $20 \text{ cm}$  de espesor realizado con encofrado recuperable de tablero fenólico. Sobre el sistema portante se dispone hormigón en masa para la formación de pendientes, y sobre las capas separadoras un sistema de cubierta vegetal Zinco, compuesto de lámina de PVC impermeable antirraíces

tipo Alkorplan LEI, lámina de protección ZinCo-SSM45, lámina drenante tipo Floradrain FD25, lámina filtrante tipo ZinCo-SF), relleno de tierra vegetal de 8 – 10 cm. Características

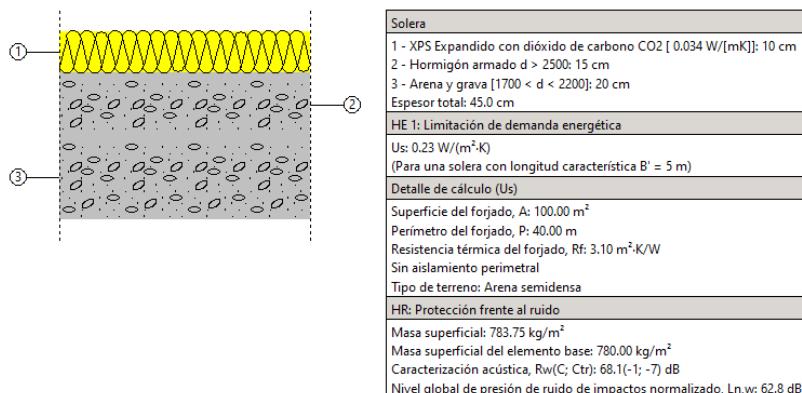


### 2.3.3. SUBSISTEMA DE SUELOS

#### S1. Suelo en contacto con terreno

$U= 0,22 \text{ W}/\text{m}^2$   $e=30 \text{ cm}$

Sistema de solera sanitaria con capa de compresión de 5 cm sobre mortero de regularización (armadura de reparto con acero B-500S de  $\varnothing 6 \text{ c}/25\text{cm}$ ). Sobre el sistema de suelo sanitario se dispone aislamiento rígido de poliestireno de 5 cm, sistema de suelo radiante y acabado de tableros de madera.



### 2.3.4. SUBSISTEMA DE HUECOS

Ver en planos adjuntos II. PLANOS, Apartado 4.5 Construcción

Ventanas correderas “CORTIZO”, sistema Cor-Vision CC “CORTIZO”, con perfiles provistos de rotura de puente térmico, y con premarco. Presenta un nudo central de solo 20 mm, y ofrece la posibilidad de ocultar el marco perimetralmente. Opción de cierre en el nudo central que permite ocultar las hojas dentro del marco desde una vista frontal.

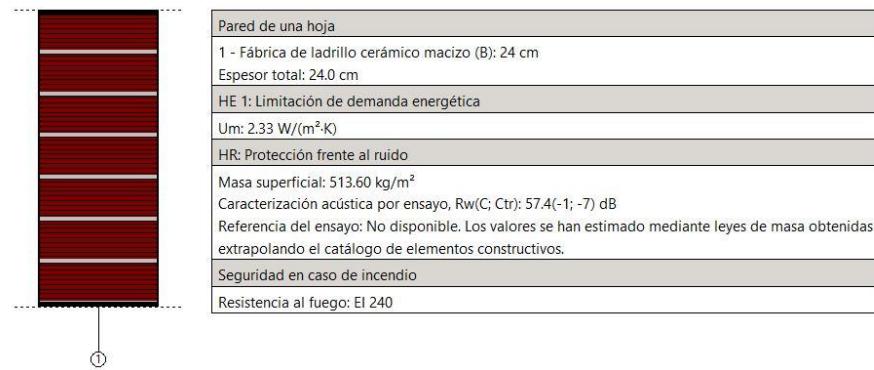
## 2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### 2.4.1. PARTICIONES VERTICALES INTERIORES

#### M2. Muro doblado

e=24 cm

Muro pie de ladrillo cerramiento de espesor de fábrica de ladrillo cerámico caravista macizo de elaboración manual (tejar), color claro, 24x11,5x5 cm, resistencia a compresión 25 N/mm<sup>2</sup>, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, elaboradas a ras, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5.



#### T1 y T2. Tabiques de madera autoportantes simples

T1 e=14 cm

T2 e=10 cm

Tabique autoportante interior divisorio formado por dos placas de madera, con perfiles de madera (rellenados con aislamiento de lana de roca), que recogen las puertas ocultas en su interior, de serie SCRIGNO para puertas correderas.



## 2.5. CARPINTERÍA INTERIOR

Ver en planos adjuntos IV. PLANOS, Apartado 4.5 Construcción

En los planos adjuntos se indican las características y prescripciones de las carpinterías al fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

## 2.6. SISTEMA DE ACABADOS

Ver en planos adjuntos IV. PLANOS, Apartado 4.4 Construcción

En los planos adjuntos se indican las características y prescripciones de los acabados al fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

\*Se cumplen con los valores límite de transmitancia térmica definidos por el HE 1.

## 2.7. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

En el siguiente apartado se tratan los diferentes sistemas de instalaciones del edificio, indicando los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicación, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energías renovables.

### 2.7.1. SUBSISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### - Datos de partida

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

#### - Objetivos a cumplir

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

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

#### - Esquema de diseño

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria

#### - Descripción y características

Se instalará un extintor por vivienda. Cada uno de los extintores tendrá una eficacia como mínimo 21A-113B. Por tratarse de un complejo de viviendas adosadas, y debido al pequeño tamaño de estas la evacuación a espacio exterior seguro es prácticamente inmediata.

## **1. Subsistema de pararrayos**

No requiere de instalación

### **2.7.2. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS**

#### **- Datos de partida**

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de electricidad, voz y datos para el proyecto de 40 viviendas en Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red eléctrica en el presente proyecto.

#### **- Objetivos a cumplir**

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

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

#### **- Esquema de diseño**

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria

#### **- Descripción y características**

La contratación se realiza directamente en B.T. por lo que no es preciso un centro de transformación propio y la acometida transcurre a través del eje urbanizado a la Caja General de Protección ubicada en el interior de cada edificio justo a la entrada, y desde ésta ya parte la Línea General de Alimentación hasta el contador general.

#### **-Suministro normal**

Desde la Caja General de Protección llega la Línea General de Alimentación al contador del edificio en cuestión, y desde ahí al Cuadro General de Distribución, ubicado en el interior.

Cada edificio que compone el proyecto constituye un único abonado, con derivaciones individuales de las que parten las líneas repartidoras para el consumo separado

La instalación interior, en el Cuadro General de Distribución, se realiza con conductores de cobre unipolares aislados a doble capa para una tensión de servicio de 0.6/1 KV y tubos de protección mecánica, cumpliendo lo establecido en la ITC- BT-21. Están constituidos por tres conductores

de fase, uno neutro y otro de protección de toma a tierra. Los colores de la cubierta de los mismos serán según corresponda:

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

-Puesta a tierra:

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

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

Estos conductos irán conectados por ambos extremos al anillo mencionado. El equipo del grupo electrógeno cuenta con una puesta a tierra independiente de la del resto del edificio, compuesta por 3 picas de acero cobrizado.

-Telecomunicaciones

Equipo de captación de señales de TV terrenal, analógicas y digitales, radio digital (DAB) y FM formado por antenas para UHF, DAB y FM, con dos tramos intermedios y uno superior de torreta (perfil triangular de 180 mm, de lado) de 3 m. de altura, placa base rígida, mástil de tubo de acero galvanizado de 3 m. cable coaxial y conductor de tierra de 25 mm<sup>2</sup>, hasta equipos de cabecera.

### 2.7.3. SUBSISTEMA DE FONTANERÍA

#### -Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto de 40 viviendas en Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de fontanería en el presente proyecto.

#### - Objetivos a cumplir

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

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

#### - Esquema de diseño

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria

#### - Descripción y características

##### -Agua fría sanitaria

Se plantea una red de abastecimiento de agua sanitaria con la acometida general ubicada en el eje urbanizado de la Calle del Río Ara. Desde esta se realizan las derivaciones individuales a las viviendas del proyecto, equipadas con contadores que miden el consumo por separado de cada vivienda. Desde las derivaciones individuales se realiza la conducción bajo el nivel de la solera a las diversas estancias que requieren de abastecimiento de agua sanitaria.

Toda la instalación de agua fría sanitaria se efectúa con tuberías de polietileno reticulado (PEX), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Este material posee una amplia gama de diámetros disponibles y es de fácil colocación, siendo compatible para ambos usos. Además, aporta ligereza y flexibilidad, resistencia a la corrosión y posee baja rugosidad interna, que permite transportar mayor caudal de agua con un diámetro interno inferior, es decir, que ofrece menor pérdida de carga lineal, además de evitar la formación de cal u otras sustancias que empeoran la calidad del agua. También se trata de un producto de bajo coste y rápida ejecución, por lo que la puesta en obra puede darse a mayor brevedad.

Las llaves de paso serán de tipo de bola en latón, estancas a la presión de trabajo y adecuadas para la regulación del caudal. Se disponen sistemas anti-retorno para evitar la inversión del sentido del flujo tras el contador general, en la base de los montantes ascendentes, antes de la bomba de calor, intercambiadores... Antes de cada válvula anti-retorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red en caso de ser necesario.

**-Agua caliente sanitaria:**

El desarrollo individual de las viviendas que componen el proyecto da lugar a plantear mecanismos de generación de ACS individualizada.

En las viviendas se plantea un sistema de bomba de calor de aerotermia del fabricante Baxi compuesto por una unidad exterior, ubicada en la cubierta, y una unidad interior, ubicada en los pasillos de la vivienda, oculta en los armarios. La bomba de calor ubicada en la cubierta es accesible desde los patios para labores de mantenimiento.

Entre la unidad interior y el depósito de ACS se desarrolla un circuito que intercambia el calor generado por la bomba de calor con el AFS, que proporciona el agua para el sistema de climatización por suelo radiante, que de esta manera puede funcionar igualmente como refrescante. Desde el depósito se realizan las derivaciones a cada uno de los aparatos que requiere una toma de ACS, en baños y en cocinas.

#### **2.7.4. SUBSISTEMA DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS**

**-Datos de partida**

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del sistema de saneamiento para el proyecto de 40 vivienda en Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

**- Objetivos a cumplir**

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

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

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

**- Esquema de diseño**

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria

**- Descripción y características**

Se ha diseñado un sistema separativo de aguas pluviales y residuales. Los colectores de los edificios desaguan por gravedad y mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desembocando, por separado, las aguas pluviales y residuales en la red municipal. El sistema separativo permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones de la red y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales, que permitirá reaprovecharlas para otros usos.

-Aguas residuales:

Se plantea un esquema general análogo al de abastecimiento de agua sanitaria en cuanto a la colección general de aguas residuales, que desde colectores individuales ubicados en cada una de las viviendas que constituyen el proyecto realizarán la acometida a la red general trazada a lo largo del eje urbanizado, calle Río Ara. La conducción y colección individual se realiza bajo la solera siguiendo un esquema arbóreo, de la manera más sencilla y que resulte autolimpiable.

Las unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en el DB HS 5, en función del uso. Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5 DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función de la pendiente.

Los colectores horizontales serán de 110 mm manteniendo una pendiente constante del 2%, puesto que su definición bajo el suelo sanitario comienza desde los aseos de planta, donde se ubican los inodoros que hacen necesaria esta medida mínima. La recogida de aguas residuales en los aseos se realizará a través de botes sifónicos individuales y ramales de 32 mm de diámetro desde cada aparato sanitario.

A pesar de la ausencia de bajantes de aguas residuales y el desarrollo del proyecto en una sola planta se considera necesaria la existencia de un sistema de ventilación de tuberías.

-Aguas pluviales

La recogida de aguas pluviales en cubierta se realiza mediante sumideros que conducen el agua por bajantes ubicadas dentro de los cerramientos verticales hacia el colector principal bajo la solera. La evacuación de agua de los patios se realiza mediante pavimentos permeables de adoquín cerámico, que conducen el agua hasta tubos drenantes que conectarán con los colectores enterrado. El colector principal conduce el agua a la acometida exterior del edificio. La recogida general de aguas se realiza por una red separativa a lo largo del eje urbanizado, la Calle del Río Ara.

### **2.7.5. CLIMATIZACIÓN SUELO RADIANTE**

**- Datos de partida**

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de calefacción con sistema de suelo radiante para el proyecto de 40 viviendas en Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de climatización en el presente proyecto.

**- Objetivos a cumplir**

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de suelo radiante del edificio, recogiendo:

- a) Producción de agua caliente para suelo radiante
- b) Red de distribución y control de suelo radiante

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS 3), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial los siguientes documentos:

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

#### **- Esquema de diseño**

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria

#### **- Descripción y características**

La climatización se hará mediante suelo radiante a todas las habitaciones de las viviendas. Se proyecta un suelo radiante dinámico del fabricante Baxi ubicado sobre la solera, de cara al uso continuado del espacio asociado, así como por el aprovechamiento de la inercia térmica de los elementos de suelo que puede proporcionar. La generación del agua que da sustento al suelo radiante se detalla en el apartado de la presente memoria relativo a la generación de ACS.

La instalación se abastece por el agua procedente de la bomba de calor de aerotermia. Ésta calienta el agua hasta una temperatura de 60°C y se distribuye por debajo del solado siguiendo una geometría de serpentín por ser la que mejor se adecúa a las geometrías anguladas que ocurren en la planta de las viviendas.

La empresa fabricante del suelo radiante dinámico (Baxi) facilita una tabla que relaciona tipos de suelo, temperaturas máximas permitidas, RA recomendada, máxima superficie cubierta y temperatura de entrada al circuito que nos permite calcular la instalación en cada una de las estancias. De esta manera es posible realizar el cálculo para saber el número de distribuidores necesarios, así como el número de circuitos y el área a cubrir por cada uno de ellos para no sobrepasar la longitud máxima del tubo.

El registro de los tubos del suelo radiante se ubica en un hueco en pared destinado para ello, con un termostato para la regulación de temperatura, así como la conmutación entre la producción de ACS o la activación del suelo radiante.

### 3. CUMPLIMIENTO CTE

#### 3.1. DB-SE. EXIGENCIAS BÁSICAS DE 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)**

2. 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.
3. 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.
4. Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", "DB-SE-F Fábrica" y "DB-SE-M Madera", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

##### **10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad.**

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

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

### **-Objeto**

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

### **-Ámbito de aplicación**

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

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

### **-Documentación**

Se adjunta en los anexos de la memoria un documento con el dimensionado de la estructura, en el que se detalla para cada elemento de estudio las características mecánicas, su geometría y comportamiento, las acciones que sobre él actúan, así como los distintos cálculos con él efectuados atendiendo a cada una de las hipótesis posibles tanto para estados límite últimos como para estados límite de servicio.

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

### **-Análisis estructural y dimensionado**

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

### **-Proceso**

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

#### *Situaciones de dimensionado*

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

### **-Periodo de servicio**

50 años

## 1.1 SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

*“El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.”*

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE. Se ha utilizado el programa CYPECAD para la obtención del dimensionado y solicitudes de los elementos estructurales.

### -Combinación de acciones

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

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

### -Verificación de la aptitud de servicio

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

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

Las acciones que actúan sobre la estructura están detalladas en el Anejo I de la memoria.

El cálculo de la estructura de los distintos elementos de proyecto se ha realizado siguiendo en todo momento la normativa incluida en todos los apartados externos del DB SE, es decir:

### 1.1.2. DB-SE-C Cimientos

*“El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.”*

#### DB-SE-A Acero.

*“Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación. No se contemplan, por tanto, aspectos propios de otros campos de la construcción (puentes, silos, chimeneas, antenas, tanques, etc.). Tampoco se tratan aspectos relativos a elementos que, por su carácter específico, requieren consideraciones especiales.*

*Este DB se refiere únicamente a la seguridad en condiciones adecuadas de utilización, incluidos los aspectos relativos a la durabilidad, de acuerdo con el DB-SE. La satisfacción de otros requisitos (aislamiento térmico, acústico, resistencia al fuego) quedan fuera de su alcance. Los aspectos*

*relativos a la fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento se tratan, exclusivamente, en la medida necesaria para indicar las exigencias que se deben cumplir en concordancia con las hipótesis establecidas en el proyecto de edificación.”*

#### **-DB-F Fábricas**

Las acciones que actúan sobre la estructura y el cálculo estructural de las viviendas se adjuntan y explica en el Anexo I de la memoria.

Cuando sea necesario: Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo y en los bloques de hormigón se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F.

El cálculo de solicitudes se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan

#### **-Programa informático de cálculo**

El cálculo del conjunto del sistema estructural se ha efectuado con auxilio del programa informático CYPECAD, versión 2023, concebido y distribuido por la empresa CYPE INGENIEROS, SA.

El objetivo de la citada aplicación es el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón y fábrica, considerando acciones tanto verticales como horizontales. El análisis de las solicitudes se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando mediante barras y planos los elementos que definen la estructura: Muros resistentes, losas, pilares y vigas.

## **2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR**

Los materiales a utilizar, las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, y los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro (se revisarán en función de los resultados definitivos del Estudio Geotécnico):

| ELEMENTO           | LOCALIZACIÓN         | TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN | NIVEL DE CONTROL | COEF. SEGURIDAD |
|--------------------|----------------------|-----------------------------|------------------|-----------------|
| HORMIGÓN           | CIMENTACIÓN          | HA-25/B/25/IIa              | ESTADÍSTICO      | 1,5             |
|                    | SOPORTES             | HA-25/B/20/I                | ESTADÍSTICO      | 1,5             |
|                    | VIGAS-LOSAS-FORJADOS | HA-25/B/20/I                | ESTADÍSTICO      | 1,5             |
|                    | ESTRUCTURA VISTA     | HA-25/B/20/IIb              | ESTADÍSTICO      | 1,5             |
| ACERO EN ARMADURAS | BARRAS               | B-500T                      | NORMAL           | 1,15            |
|                    | ALAMBRE DE MALLAS    | B-500S                      | NORMAL           | 1,15            |
| EJECUCIÓN          | IGUAL A TODA LA OBRA | -                           | NORMAL           | 1,15            |

### **2.1 Hormigón armado**

#### **2.1.1. Hormigones**

| Elemento             | CARACTERÍSTICAS  |                            |                      |     |                 |              |               |             |
|----------------------|------------------|----------------------------|----------------------|-----|-----------------|--------------|---------------|-------------|
|                      | Tipo de hormigón | Módulo de Young            | R. Caract fck        | Yc  | Tipo de cemento | Consistencia | Tipo de árido | Tmáx. árido |
| Hormigón de limpieza | HA-20/P/0/I      | 26100,14 N/mm <sup>2</sup> | 20 N/mm <sup>2</sup> | 1,5 | I-CEM 32,5      | Plástica     | Rodado        | I-40        |
| Vigas de atado       | HA-25/P/0/IIa    | 28576,79                   | 25 N/mm <sup>2</sup> | 1,5 | I-CEM 32,5      | Plástica     | Rodado        | II-40       |
| Zapatas corridas     | HA-25/P/0/IIa    | 28576,79                   | 25 N/mm <sup>2</sup> | 1,5 | I-CEM 32,5      | Plástica     | Rodado        | II-40       |
| Solera               | HA-25/P/0/IIa    | 28576,79                   | 25 N/mm <sup>2</sup> | 1,5 | I-CEM 32,5      | Plástica     | Rodado        | II-40       |
| Murete estructural   | HA-25/P/0/IIa    | 28576,79                   | 25 N/mm <sup>2</sup> | 1,5 | I-CEM 32,5      | Plástica     | Rodado        | II-40       |
| Losa                 | HA-25/P/0/IIa    | 28576,79                   | 25 N/mm <sup>2</sup> | 1,5 | I-CEM 32,5      | Plástica     | Rodado        | II-40       |

### 2.1.2. Acero en barras

| ACERO              | CARACTERÍSTICAS |                 |                          |      |              |             |
|--------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|------|--------------|-------------|
| Elemento           | Tipo de acero   | Recubr. Nominal | Fyk (N/mm <sup>2</sup> ) | Yc   | Separadores  | Protección  |
| Zapatas corridas   | B-500S          | 30 mm           | 434,78                   | 1,15 | 100 cm<200cm | Galvanizado |
| Solera             | B-500S          | 30 mm           | 434,78                   | 1,15 | 100 cm<200cm | Galvanizado |
| Murete estructural | B-500S          | 30 mm           | 434,78                   | 1,15 | 100 cm<200cm | Galvanizado |
| Losa               | B-500S          | 30 mm           | 434,78                   | 1,15 | 100 cm<200cm | Galvanizado |

### 2.1.3. Asientos admisibles y límites de deformación

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible basado en la distorsión angular de 1/500.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

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

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



### 3.6. DB-SI. EXIGENCIAS BÁSICAS DE 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.

## TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

| Tipo de proyecto   | Tipo de obras previstas | Alcance de las obras | Cambio de uso |
|--------------------|-------------------------|----------------------|---------------|
| Básico + Ejecución | Obra nueva              | No procede           | No            |

El presente Documento Básico es de aplicación dado que se trata de una edificación de nueva construcción.

### **SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR**

#### **Exigencia básica**

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

#### **-Compartimentación en sectores de incendios**

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

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

*La resistencia al fuego de los elementos separadores (paredes, techos y puertas) de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.*

*Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.*

Cada vivienda del edificio lineal es un único sector de incendios, de modo que, a efecto de aplicación de este DB, se definen 40 sectores de incendios divididos en cuatro tipos que corresponden a cada una de las cuatro tipologías.

| Sector | Superficie construida (m <sup>2</sup> ) |          | Uso previsto         | Resistencia al fuego del elemento compartimentador |          |
|--------|-----------------------------------------|----------|----------------------|----------------------------------------------------|----------|
|        | Norma                                   | Proyecto |                      | Norma                                              | Proyecto |
| T1     | 2500                                    | 112      | Residencial vivienda | EI-60                                              | EI-90    |
| T2     | 2500                                    | 144      | Residencial vivienda | EI-60                                              | EI-90    |
| T3     | 2500                                    | 224      | Residencial vivienda | EI-60                                              | EI-90    |
| T4     | 2500                                    | 253      | Residencial vivienda | EI-60                                              | EI-90    |

#### **-Locales y zonas de riesgo especial**

No aplica al no existir zonas de riesgo especial.

#### **-Espacios ocultos**

La compartimentación de los espacios ocupables mantiene la continuidad en los espacios ocultos tales como patinillos etc., tal y como exige el CTE.

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

Los elementos constructivos se han diseñado de acuerdo a las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica

### **SI 2. PROPAGACIÓN AL 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 entre las viviendas (medianeras) deben ser al menos EI 120. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, los muros de fachada de las viviendas son al menos EI 60.*

No hay riesgo de propagación exterior horizontal puesto que no hay elemento de menos de EI 60 que se encuentren a menor distancia de la indicada. Con respecto a la propagación vertical no hay riesgo ya que entre elementos de menos de EI 60 de diferentes sectores hay siempre un saliente horizontal de 0.6 m.

En este proyecto las viviendas no cuentan con ningún edificio colindante.

#### **-Cubiertas**

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta y terrazas, ésta tendrá una resistencia al fuego REI 60.

### **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.

#### **-Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación**

Las viviendas disponen de una salida por planta, cumpliendo lo establecido en el CTE respecto a ocupación y evacuación.

Los espacios abiertos ubicados en los edificios, como los patios, no computan como sectores de incendio y no resultan relevantes al cálculo. No obstante, son espacios que por su naturaleza exterior pueden actuar como vías de evacuación junto con los accesos.

#### **-Dimensionado de los medios de evacuación**

La dimensión de los medios de evacuación, puertas, pasos y pasillos cumple lo establecido en la tabla 4.1 de esta sección.

#### **-Protección de las escaleras**

No aplica al tratarse de viviendas unifamiliares desarrolladas únicamente en planta baja.

#### **-Puertas situadas en recorridos de evacuación**

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio son correderas y su sistema de cierre, o bien no actúa mientras hay actividad en las zonas a evacuar, o bien consiste en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual proviene la evacuación, sin que tener que utilizar llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

#### **-Señalización de los medios de evacuación**

No aplica al tratarse de viviendas unifamiliares.

#### **-Control del humo de incendio**

No aplica al tratarse de viviendas unifamiliares.

#### **-Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio**

No aplica al tratarse de viviendas unifamiliares.

### **SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

#### **-Exigencia básica**

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

#### **-Dotación de instalaciones de protección contra incendios:**

*Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1.*

**Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

| <i>Uso previsto del edificio o establecimiento</i> | <i>Condiciones</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Instalación</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>En general</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Extintores portátiles                              | <p>Uno de eficacia 21A -113B:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>.</li> <li>- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1<sup>(1)</sup> de este DB.</li> </ul>                                                                                                                                                                  |
| Bocas de incendio equipadas                        | En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas <sup>(2)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Ascensor de emergencia                             | En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> excede de 28 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Hidrantes exteriores                               | <p>Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m<sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>.</p> <p>Al menos un hidrante hasta 10.000 m<sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m<sup>2</sup> adicionales o fracción.<sup>(3)</sup></p> |

Se instalarán extintores portátiles de eficacia 21A-113B

Por la dimensión del presente proyecto, es necesaria la instalación de hidrantes en el exterior. Dichos hidrantes se ubicarán distribuidos a lo largo del eje urbanizado como parte del sistema urbano de instalaciones. Se dispondrán a lo largo de las vías de acceso a vehículos de emergencia, que mantienen una anchura libre de al menos 3,50 metros en su recorrido.

**-Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios**

No aplica.

**SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS**

**-Exigencia básica**

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

**-Aproximación a los edificios**

*Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.*

| Anchura mínima libre (m) |      | Altura mínima libre o gábilo (m) |      | Capacidad portante del vial kN/m <sup>2</sup> |       | Tramos curvos      |      |                |      |               |      |
|--------------------------|------|----------------------------------|------|-----------------------------------------------|-------|--------------------|------|----------------|------|---------------|------|
|                          |      |                                  |      |                                               |       | Radio interior (m) |      | Radio exterior |      | Anchura libre |      |
| Norma                    | Proy | Norma                            | Proy | Norma                                         | Proy  | Norma              | Proy | Norma          | Proy | Norma         | Proy |
| 3,5                      | 7    | 4,5                              | -    | 20,0                                          | >20,0 | 5,3                | -    | 12,50          | -    | 7,20          | -    |

El vial de aproximación al edificio desarrollado en un tramo recto tiene una anchura mayor o igual a 3,5 m, una altura libre de más de 4,5 m y una capacidad portante de más de 20 kN/m<sup>2</sup>.

Los radios de giro son superiores a 5,30 m. El espacio de maniobra se encuentra libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines y otros obstáculos

**-Entorno de los edificios**

No se aplica puesto que el proyecto se desarrolla en planta baja y su distancia de evacuación es menor de 9 m.

**-Accesibilidad por fachadas**

No se aplica puesto que el proyecto se desarrolla en planta baja.

Los edificios cumplen con todos los requisitos para la adecuada intervención de los bomberos en caso de incendio.

**SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**

**-Exigencia básica**

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

**-Resistencia al fuego de la estructura**

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

Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.).

**-Elementos estructurales principales**

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

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

La resistencia al fuego suficiente para elementos estructurales principales queda fijada en la tabla 3.1.

**Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales**

| Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>              | Plantas de sótano    | Plantas sobre rasante             |       |       |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------|-------|
|                                                                    |                      | altura de evacuación del edificio | ≤15 m | ≤28 m |
| Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>                                | R 30                 | R 30                              | -     | -     |
| Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo | R 120                | R 60                              | R 90  | R 120 |
| Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario                      | R 120 <sup>(3)</sup> | R 90                              | R 120 | R 180 |
| Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)  |                      | R 90                              |       |       |
| Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)                        |                      | R 120 <sup>(4)</sup>              |       |       |

<sup>(1)</sup> La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector  
<sup>(2)</sup> En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.  
<sup>(3)</sup> R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.  
<sup>(4)</sup> R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

| Sector | Uso                | Estabilidad al fuego de los elementos estructurales |          |       |              |
|--------|--------------------|-----------------------------------------------------|----------|-------|--------------|
|        |                    | Soportes                                            | Forjado  | Norma | Proyecto (2) |
| T1     | Residenc. Vivienda | Ladrillo                                            | Hormigón | R-30  | R-90         |
| T2     | Residenc. Vivienda | Ladrillo                                            | Hormigón | R-30  | R-90         |
| T3     | Residenc. Vivienda | Ladrillo                                            | Hormigón | R-30  | R-90         |
| T4     | Residenc. Vivienda | Ladrillo                                            | Hormigón | R-30  | R-90         |

(1) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.).

(2) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

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

### **3.7. DB-SUA. EXIGENCIAS BÁSICAS DE 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 (SU).**

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto del edificio, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, construirá, mantendrá y utilizará de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

##### **12.1 Exigencia básica SU 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 SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

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

##### **12.3 Exigencia básica SU 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 SU 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 del edificio, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

##### **12.5 Exigencia básica SU 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 SU 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 SU 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 SU 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.

### -Resbaladididad de los suelos

Los suelos de los edificios de uso *Residencial Público, Sanitario, Docente, Administrativo y Pública Concurrencia*, a excepción de en zonas de ocupación nula (definidas por el DB SI), deben tener la resistencia a deslizamiento comprendida entre los valores de la tabla 1.1 en función de su clase, establecida en la tabla 1.2 de este apartado. El pavimento del presente proyecto se adecúa a estas necesidades exigidas por el CTE.

### -Discontinuidades de pavimento

El suelo no tendrá juntas con un resalto mayor de 4 mm. Los elementos especiales salientes del nivel del pavimento no superarán su cota en más de 12 mm. En el caso de que estos salientes estén situados de panera perpendicular al sentido de circulación, si superan los 6 mm, su ángulo con el pavimento será menor que 45º.

Únicamente hay un leve desnivel en los accesos, para favorecer la evacuación de agua. El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos.

### -Desniveles

*Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales), balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.*

No existen desniveles de más de 55 cm en el proyecto

### -Rampas y escaleras

El desarrollo en una sola planta del proyecto da lugar a que no existen escaleras.

### -Limpieza de los acristalamientos exteriores

Limpieza desde el exterior y situados a  $h < 6m$

## 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 móviles del edificio.

### -Impacto con elementos fijos

La altura libre de circulación es en todo caso mayor a 2,20 m, por lo que no hay riesgo de impacto con elementos fijos.

#### **-Impacto con elementos fijos**

En el caso de elementos practicables (puertas y ventanas), nunca invaden un espacio de paso al tratarse todas ellas de hojas correderas, por lo que nunca se interrumpe el ancho libre de circulación adecuado a las necesidades de evacuación.

#### **-Impacto con elementos frágiles**

Los vidrios de las carpinterías exteriores existentes en las áreas con riesgo de impacto de las superficies acristaladas cumplen la clasificación de prestaciones determinada por la norma UNE-EN 12600:2000.

#### **Atrapamiento:**

Las puertas correderas de las que dispone son de apertura manual y empotrada en pared, y por tanto no existe riesgo de atrapamiento con elementos fijos.

### **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.

#### **-Aprisionamiento:**

Las puertas cumplen con los requisitos de accesibilidad, peso (140N) y prevención de riesgo de atrapamiento. La fuerza de maniobra de apertura y cierre de las distintas puertas será calculada según lo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

### **SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA**

#### **-Exigencia básica:**

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

#### **-Alumbrado normal en zonas de circulación:**

Se garantiza que todas las zonas de circulación interiores disponen de una iluminación de al menos 100 lux; 20 lux en las zonas exteriores.

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

No aplica al tratarse de viviendas unifamiliares

### **SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

No aplica

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

No aplica. No existen zonas de uso Aparcamiento

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

No se define.

### **SUA 9. ACCESIBILIDAD**

#### **-Exigencia básica:**

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

#### **-Condiciones de accesibilidad**

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles. Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

#### **-Accesibilidad en el exterior del edificio**

Se garantiza que el acceso al edificio tiene al menos un recorrido accesible que será el utilizado por todos los usuarios, de manera que no aparece ningún tipo de discriminación positiva ni negativa ni diferenciación entre usuarios.

#### **-Accesibilidad entre plantas del edificio**

El proyecto se desarrolla en planta baja

### 3.8. 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, padecan 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 manera 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.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

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

No se define.

### **3.9. DB-HR. EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL 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)**

1. El objetivo de este 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.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán 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.
3. 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.

## Terminología

*Recinto habitable:* Recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran recintos habitables los siguientes:

- a) habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales;
- b) aulas, salas de conferencias, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente;
- c) quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario u hospitalario;
- d) oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo;
- e) cocinas, baños, aseos, pasillos, distribuidores y escaleras, en edificios de cualquier uso;

*Recinto protegido:* Recinto habitable con mejores características acústicas. Se consideran recintos protegidos los recintos habitables de los casos a), b), c), d).

*Recinto de actividad:* Aquellos recintos, en los edificios de uso residencial (público y privado), hospitalario o administrativo, en los que se realiza una actividad distinta a la realizada en el resto de los recintos del edificio en el que se encuentra integrado, siempre que el nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, del recinto sea mayor que 70 dBA. Por ejemplo, actividad comercial, de pública concurrencia, etc.

*Recinto de instalaciones:* Recinto que contiene equipos de instalaciones colectivas del edificio, entendiendo como tales, todo equipamiento o instalación susceptible de alterar las condiciones ambientales de dicho recinto. A efectos de este DB, el recinto del ascensor no se considera un recinto de instalaciones a menos que la maquinaria esté dentro del mismo.

*Unidad de uso:* Edificio o parte de un edificio que se destina a un uso específico, y cuyos usuarios están vinculados entre, sí bien por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación, bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad. En cualquier caso, se consideran unidades de uso, las siguientes:

- a) en edificios de vivienda, cada una de las viviendas;
- b) en edificios de uso hospitalario, y residencial público, cada habitación incluidos sus anexos;
- c) en edificios docentes, cada aula o sala de conferencias incluyendo sus anexos.

### **-Objeto**

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de protección frente al ruido para satisfacer este requisito básico.

### **-Ámbito de aplicación**

Este documento se aplica a todas las viviendas de ámbito residencial.

### **-Procedimiento de verificación**

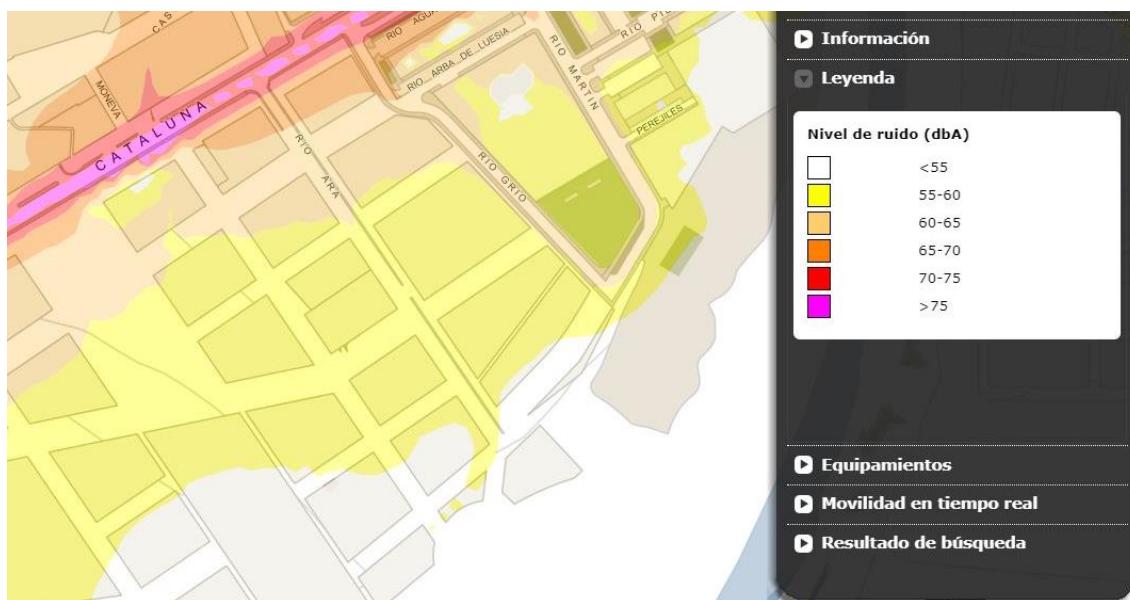
Se debe justificar el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los diferentes recintos del proyecto. Esta verificación se lleva a cabo con la adopción de las soluciones del apartado 3.1.2, opción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

### **-Caracterización y cuantificación de las exigencias**

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

- Recintos protegidos: Recintos habitables, tales como: dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.
- Recintos habitables: Los mencionados anteriormente junto con cocinas, baños, aseos, pasillos.
- Recintos no habitables: Los no enumerados tales como patios y espacios exteriores.

Los valores del índice del ruido día se pueden obtener en la página de Medioambiente y Sostenibilidad del Ayuntamiento de Zaragoza. Para la parcela correspondiente donde se ubica el proyecto el índice de ruido día es 60-65 dBA, según se indica en la imagen siguiente:



La Tabla 2.1 del CTE DB-HR designa el valor de aislamiento acústico para las fachadas de *recintos protegidos* en función del índice de ruido día.

**Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día,  $L_d$ .**

| $L_d$<br>dBA       | Uso del edificio           |           |                                                               |       |
|--------------------|----------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|-------|
|                    | Residencial y hospitalario |           | Cultural, sanitario <sup>(1)</sup> , docente y administrativo |       |
|                    | Dormitorios                | Estancias | Estancias                                                     | Aulas |
| $L_d \leq 60$      | 30                         | 30        | 30                                                            | 30    |
| $60 < L_d \leq 65$ | 32                         | 30        | 32                                                            | 30    |
| $65 < L_d \leq 70$ | 37                         | 32        | 37                                                            | 32    |
| $70 < L_d \leq 75$ | 42                         | 37        | 42                                                            | 37    |
| $L_d > 75$         | 47                         | 42        | 47                                                            | 42    |

<sup>(1)</sup> En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

### -Valores límite de aislamiento

#### -Aislamiento acústico a ruido aéreo

##### - Recintos protegidos:

En las unidades habitacionales en las que se diferencian tres ámbitos diferentes, dormitorio, baño y cocina, la separación entre ellos debe tener un índice global de reducción acústica, RA, igual o mayor de 33 dBA.

La separación entre recintos protegidos y resto de recintos protegidos u otros usos distintos de instalaciones debe tener un aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , no inferior a 50 dBA cuando no comparten puertas ni ventanas. En aquellos espacios que las comparten, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , de estos recintos con el exterior no será inferior, según a Tabla 2.1 y contando con un índice de ruido día,  $L_d$ , de 70-75 dBA, de 42 dBA.

##### - Recintos habitables:

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre estos recintos y los clasificados como no habitables no será menor a 45 dBA. En el caso de los espacios comunes y distribuidores que limitan con este tipo de recintos y comparten puertas con ellos, su índice global de reducción acústica, RA, no será menor que 20 dBA, y el índice global del cerramiento no será menor que 50 dBA.

#### -Aislamiento acústico a ruido de impactos

##### - Recintos protegidos

El nivel global de presión de ruido de impactos,  $L_{nT,w}$ , con cualquier otro recinto, siempre que no sea recinto de instalaciones, no será mayor que 65 dB. Cuando el recinto colindante sea un recinto de instalaciones su valor no será mayor que 60 dB.

- Recintos habitables

El nivel global de presión de ruido de impactos,  $L_{nT,w}$ , con cualquier tipo de recinto que no sea recinto protegido, no será mayor que 60 dB.

- Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables. El nivel de potencia acústica máximo de los equipos cumplirá el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

### **a. DB-HE. EXIGENCIAS BÁSICAS DE 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 1: Limitación de demanda energética**

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

##### **15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas**

El edificio dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

##### **15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

El edificio dispondrá de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

##### **15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

En el edificio con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de

agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

#### **15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

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

*Justificación en el Certificado de Eficiencia Energética de Edificios obtenido mediante el software Ce3x . Se adjunta Certificado.*

Se ha dimensionado una vivienda tipo, introduciendo los datos de superficie, pérdidas e instalaciones únicamente para este bloque. Como las características espaciales soluciones constructivas son semejantes en todas las viviendas, el cálculo realizado se puede extrapolar al resto de viviendas.

## **HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO**

Se cumplen las condiciones exigidas en esta sección, según los resultados obtenidos en la Herramienta Ce3x y los cálculos realizados. Se aporta verificación de requisitos y descripción de las características energéticas del edificio.

### **-Ámbito de aplicación**

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

### **-Caracterización de la exigencia**

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

### **-Cuantificación de la exigencia**

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

### **-Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia**

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

- a) Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio: Zona D3 para Zaragoza
- b) Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético
- c) Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación)
- d) Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio e) Rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio
- f) Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados
- g) Para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables

h) En caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable.

## HE 1. CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

### -Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en edificios de nueva construcción.

### -Caracterización de la exigencia

La demanda energética del edificio se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

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

### -Cuantificación de la exigencia

El edificio se sitúa en Zaragoza. Esto supone que se acoge a las características de la zona climática D3 establecida por el DB HE en la tabla IB., teniendo los cerramientos y particiones unas transmitancias comprobadas en la memoria constructiva, no superiores a los siguientes valores indicados en las siguientes tablas:

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica,  $U_{lim}$  [W/m<sup>2</sup>K]

| 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 ( $U_m$ )       | 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%.

Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores,  $U_{lim}$  [W/m<sup>2</sup>K]

|                                                                         | Tipo de elemento                      | Zona climática de invierno |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|
|                                                                         |                                       | α                          | A    | B    | C    | D    | E    |
| Entre unidades del mismo uso                                            | Particiones horizontales              | 1,90                       | 1,80 | 1,55 | 1,35 | 1,20 | 1,00 |
|                                                                         | Particiones verticales                | 1,40                       | 1,40 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,00 |
| Entre unidades de distinto uso<br>Entre unidades de uso y zonas comunes | Particiones horizontales y verticales | 1,35                       | 1,25 | 1,10 | 0,95 | 0,85 | 0,70 |

## **-VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA**

### **-Procedimiento de verificación**

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben realizarse las siguientes verificaciones:

- a) Verificación de las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos y solicitudes definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5
- b) Cumplimiento de las condiciones relativas los productos de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 6.
- c) Cumplimiento de las condiciones de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 6.

### **-Justificación del cumplimiento de la exigencia**

Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información:

- a) Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio.
- b) descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios, incluidas las propiedades higrotérmicas de los elementos.
- c) perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables
- d) procedimiento de cálculo de la demanda energética empleado para la verificación de la exigencia
- e) valores de la demanda energética y, en su caso, porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia, necesario para la verificación de la exigencia
- f) características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio

## DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA

### Solicitaciones exteriores

Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico, y por tanto, sobre su demanda energética.

El proyecto objeto se sitúa en Zaragoza, a una altura de 199 m sobre la cota del nivel del mar, por lo que corresponde con una zona climática D3.

Tabla a-Anejo B. Zonas climáticas

| Provincia          | Altitud sobre el nivel del mar (h) |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
|--------------------|------------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
|                    | 50                                 | 61 | 101 | 111 | 201 | 261 | 301 | 351 | 401 | 461 | 601 | 651 | 801 | 851 | 701 | 761 | 801 | 851 | 801 | 951 | 1001 | 1051 | 1261 |
| m                  | m                                  | m  | m   | m   | m   | m   | m   | m   | m   | m   | m   | m   | m   | m   | m   | m   | m   | m   | m   | m   | m    | m    | m    |
| Albacete           | C3                                 |    | D3  |     | E1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Alicante/Alacant   | B4                                 |    | C3  |     | D3  |     | D3  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Almería            | A4                                 |    | B4  |     | B3  |     | C3  |     |     |     |     |     |     |     |     |     | E1  |     |     |     |      |      |      |
| Araba/Alava        |                                    |    | D1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | E1  |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Asturias           | C1                                 |    | D1  |     |     |     |     |     | E1  |     |     |     |     |     |     |     | E1  |     |     |     |      |      |      |
| Avila              |                                    |    | D2  |     |     |     | D1  |     |     |     | E1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Badajoz            | C4                                 |    | C3  |     | D3  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | E1  |     |     |     |      |      |      |
| Balears, Illes     | B3                                 |    | C3  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | E1  |     |     |     |      |      |      |
| Barcelona          | C2                                 |    | D2  |     | D1  |     | D1  |     | E1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Bizkaia            | C1                                 |    | D1  |     | D1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Burgos             |                                    |    | D1  |     |     |     |     |     | E1  |     |     |     |     |     |     |     | D2  |     | E1  |     |      |      |      |
| Cáceres            | A3                                 |    | B3  |     | C3  |     | C2  |     | D3  |     | D2  |     | D2  |     | E1  |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Cádiz              | C1                                 |    | D1  |     | D1  |     | E1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Cantabria          | B3                                 |    | C3  |     | D3  |     | D2  |     | E1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Castellón/Castelló | B3                                 |    | C4  |     | C3  |     | D3  |     | D2  |     | E1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Ceuta              |                                    |    | B3  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Ciudad Real        | C4                                 |    | C3  |     | D3  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Córdoba            | B4                                 |    | C4  |     | D3  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Coruña, A          | C1                                 |    | D1  |     | D1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | D2  |     | E1  |     |      |      |      |
| Cuenca             |                                    |    | D3  |     |     |     |     |     | D2  |     | E1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Gipuzkoa           | D1                                 |    | D1  |     | E1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Girona             | C2                                 |    | D2  |     | D1  |     | E1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Granada            | A4                                 |    | B4  |     | C4  |     | C3  |     | C3  |     | D3  |     | D3  |     | D3  |     | E1  |     |     |     |      |      |      |
| Guadalajara        | B3                                 |    | B3  |     | D3  |     | D3  |     | D3  |     | D3  |     | D2  |     | E1  |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Huelva             | A4                                 |    | B4  |     | B3  |     | C3  |     | D3  |     | D3  |     |     |     |     |     | E1  |     |     |     |      |      |      |
| Huesca             | C3                                 |    | D3  |     | D2  |     | D2  |     | E1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Jaén               | B4                                 |    | C4  |     | C4  |     | D3  |     | D3  |     | E1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| León               |                                    |    | E1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Lleida             | C3                                 |    | D3  |     | D3  |     | E1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Lugo               |                                    |    | D1  |     |     |     | E1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Madrid             | C3                                 |    | D3  |     | D3  |     | D3  |     | D3  |     | D2  |     | D2  |     | E1  |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Málaga             | A3                                 |    | B3  |     | C3  |     | D3  |     | D3  |     | D3  |     | D3  |     | E1  |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Melilla            |                                    |    | A3  |     | C3  |     | D3  |     | D3  |     | D3  |     | D3  |     | E1  |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Murcia             | B3                                 |    | C3  |     | D3  |     | E1  |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Navarra            | C2                                 |    | D2  |     | D1  |     | D1  |     | D2  |     | D2  |     | D2  |     | E1  |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Ourense            | C3                                 |    | C2  |     | D2  |     | E1  |     |     |     |     |     |      |      |      |
| Palencia           |                                    |    | D1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |

### -CÁLCULO DE TRANSMITANCIAS

La envolvente térmica está compuesta por todos los cerramientos que limitan los espacios habitables con el ambiente exterior, aire, y terreno; así como las particiones interiores que limitan espacios habitables con espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

A continuación, se muestra un cuadro resumen elementos que componen la envolvente y su comprobación con respecto a los parámetros máximos establecidos anteriormente.

| Nombre | Descripción                         | Transmitancia | Limitación |
|--------|-------------------------------------|---------------|------------|
| M1     | Ladrillo + aislante                 | 0,21          | 0,41       |
| CU1    | Cubierta ajardinada                 | 0,20          | 0,35       |
| V1     | Carpintería aluminio + vidrio doble | 1,30          | 1,8        |

### **HE 2. CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS**

#### **-Exigencia básica**

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente *Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios* (RITE)

Se cumple esta premisa.

### **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 el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.*

No procede al tratarse de viviendas unifamiliares

### **HE 4. CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

No se define

### **HE 5. GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

No se define

Zaragoza, Septiembre de 2021

Arquitecta. Fdo: Ana Basols Gutiérrez

## **ANEJOS DE LA MEMORIA**

### **-Anexo I: Cálculo de la estructura**

#### **-Objeto de estudio**

A efectos del cálculo estructural se ha planteado el desarrollo pormenorizado de las tipologías de las viviendas señaladas en los planos que adjuntan la presente memoria. Todas se desarrollan en una sola planta, sin variaciones de altura:

*\*Se considera pertinente hacer un breve comentario en relación a los métodos empleados para el dimensionamiento y cálculo de la estructura. Éste se ha realizado el cálculo de un trozo del edificio correspondiente a la unión de dos viviendas (Vivienda T1 y Vivienda T4) en el programa informático CYPECAD, partiendo de la introducción de la geometría predimensionada, el establecimiento de las acciones a las que todas las viviendas están sometidos, el análisis estructural y dimensionado de los elementos. \**

*Por otro lado, los muros a la capuchina se han introducido en el programa con un espesor efectivo calculado anteriormente. Atendiendo al DB-F:*

### **DETERMINACIÓN DEL ESPESOR EFECTIVO DE CÁLCULO DE LOS MUROS**

#### **-MUROS CAPUCHINOS**

Un muro capuchino está formado por dos muros de una hoja paralelos, eficazmente enlazados por llaves o armaduras de tendel, con una o ambas hojas portantes. La cámara entre las hojas puede rellenarse total o parcialmente con aislante térmico no resistente.

Para el cálculo de este tipo de muro, no se puede tomar como espesor efectivo la suma de espesores de ambas hojas.

El espesor efectivo de cálculo se determinará siguiendo el criterio indicado en la *NBE-FL 90*.

Según la *Norma Básica de la Edificación NBE-FL-90 “Muros resistentes de fábrica de ladrillo”*, en un muro capuchino con hojas de espesores  $d_1$  y  $d_2$ , el espesor virtual para el cálculo será:

$$\text{si } 0,5 d_1 < d_2 \leq d_1 \quad dv = 2/3 (d_1 + d_2)$$

$$\text{si } d_2 \leq 0,5 d_1 \quad dv = d_1$$

\*Muro capuchino formado por  $\frac{1}{2}$  pie de ladrillo macizo (11,5 cm), cámara de aire de 13 cm y  $\frac{1}{2}$  pie de ladrillo macizo (11,5 cm), unidas ambas hojas mediante llaves. El espesor efectivo de cálculo será:

$$0,5 \cdot 11,5 < 11,5 \leq 11,5 \quad dv = 2/3 (11,5 + 11,5) = 15,3 \text{ cm}$$

$$t_{ef} \text{ muros capuchino} = 15,3 \text{ cm}$$

#### **-MURO DOBLADO**

Un muro doblado está formado por dos hojas adosadas, de la misma o de distinta clase de ladrillo, con elementos que las enlazan: verdugadas, bandas, llaves o anclajes.

El espesor efectivo de un muro doblado se tomará igual al espesor real  $t$   $t_{ef} = t$

**$t_{ef}$  muros doblados = 24 cm**

## ÍNDICE

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....                                           | 2  |
| 2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....                                                    | 2  |
| 3. NORMAS CONSIDERADAS.....                                                                 | 2  |
| 4. ACCIONES CONSIDERADAS.....                                                               | 2  |
| 4.1. Gravitatorias.....                                                                     | 2  |
| 4.2. Viento.....                                                                            | 2  |
| 4.3. Sismo.....                                                                             | 3  |
| 4.4. Fuego.....                                                                             | 3  |
| 4.5. Hipótesis de carga.....                                                                | 4  |
| 4.6. Leyes de presiones sobre muros.....                                                    | 4  |
| 4.7. Listado de cargas.....                                                                 | 4  |
| 5. ESTADOS LÍMITE.....                                                                      | 5  |
| 6. SITUACIONES DE PROYECTO.....                                                             | 5  |
| 6.1. Coeficientes parciales de seguridad ( $g$ ) y coeficientes de combinación ( $y$ )..... | 6  |
| 6.2. Combinaciones.....                                                                     | 7  |
| 7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....                                               | 13 |
| 8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....                                     | 13 |
| 8.1. Muros.....                                                                             | 13 |
| 9. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS).....                                | 22 |
| 10. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....                                                   | 31 |
| 10.1. Zapatas.....                                                                          | 31 |
| 11. MATERIALES UTILIZADOS.....                                                              | 31 |
| 11.1. Hormigones.....                                                                       | 31 |
| 11.2. Aceros por elemento y posición.....                                                   | 31 |
| 11.2.1. Aceros en barras.....                                                               | 31 |
| 11.2.2. Aceros en perfiles.....                                                             | 31 |
| 11.3. Muros de fábrica.....                                                                 | 31 |



## 1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2023

Número de licencia: 120030

## 2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: 12 08

Clave: Tfm

## 3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

## 4. ACCIONES CONSIDERADAS

### 4.1. Gravitatorias

| Planta      | S.C.U<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Cargas muertas<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-------------|-------------------------------|----------------------------------------|
| Cubierta    | 2.0                           | 3.0                                    |
| Planta Baja | 2.0                           | 1.5                                    |
| Cimentación | 0.0                           | 0.0                                    |

### 4.2. Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

$c_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$c_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

| $q_b$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Viento X |                 |                 | Viento Y |                 |                 |
|-------------------------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|
|                               | esbeltez | $c_p$ (presión) | $c_p$ (succión) | esbeltez | $c_p$ (presión) | $c_p$ (succión) |
| 0.450                         | 0.20     | 0.70            | -0.30           | 0.13     | 0.70            | -0.30           |



| Presión estática |                       |                               |                               |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Planta           | Ce (Coef. exposición) | Viento X (kN/m <sup>2</sup> ) | Viento Y (kN/m <sup>2</sup> ) |
| Cubierta         | 1.34                  | 0.601                         | 0.601                         |
| Planta Baja      | 1.34                  | 0.601                         | 0.601                         |

| Anchos de banda      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| Plantas              | Ancho de banda Y (m) | Ancho de banda X (m) |
| En todas las plantas | 24.00                | 16.00                |

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00      -X: 1.00  
+Y: 1.00      -Y: 1.00

| Cargas de viento |               |               |
|------------------|---------------|---------------|
| Planta           | Viento X (kN) | Viento Y (kN) |
| Cubierta         | 23.091        | 15.394        |
| Planta Baja      | 0.000         | 0.000         |

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

### 3. Sismo

Sin acción de sismo

### 4. Fuego

| Datos por planta |         |          |                                        |                            |
|------------------|---------|----------|----------------------------------------|----------------------------|
| Planta           | R. req. | F. Comp. | Revestimiento de elementos de hormigón |                            |
|                  |         |          | Inferior (forjados y vigas)            | Pilares y muros            |
| Cubierta         | R 120   | -        | Sin revestimiento ignífugo             | Sin revestimiento ignífugo |
| Planta Baja      | -       | -        | -                                      | -                          |

Notas:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.



## 4.5. Hipótesis de carga

|             |                                                                                                                                                                                                                    |                     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Automáticas | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso<br>Viento +X exc. +<br>Viento +X exc. -<br>Viento -X exc. +<br>Viento -X exc. -<br>Viento +Y exc. +<br>Viento +Y exc. -<br>Viento -Y exc. +<br>Viento -Y exc. - |                     |
| Adicionales | Referencia<br>N 1                                                                                                                                                                                                  | Naturaleza<br>Nieve |

## 4.6. Leyes de presiones sobre muros

No se ha definido ninguna ley de presiones

## 4.7. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m<sup>2</sup>)

| Grupo    | Hipótesis      | Tipo        | Valor | Coordenadas                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|----------------|-------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cubierta | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (5.61,3.19) (21.57,3.19)                                                                                                                                                                                                                                     |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (5.59,23.20) (21.50,23.20)                                                                                                                                                                                                                                   |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (13.61,3.19) (13.61,7.15)                                                                                                                                                                                                                                    |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (13.66,7.13) (17.57,7.13)                                                                                                                                                                                                                                    |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (17.53,7.09) (17.53,3.21)                                                                                                                                                                                                                                    |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (9.59,3.21) (9.59,7.18)                                                                                                                                                                                                                                      |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (9.57,7.15) (5.70,7.15)                                                                                                                                                                                                                                      |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (5.61,3.19) (5.61,23.16)                                                                                                                                                                                                                                     |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (9.67,10.36) (13.60,10.36)                                                                                                                                                                                                                                   |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (13.58,10.36) (13.58,15.98)                                                                                                                                                                                                                                  |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (13.58,15.94) (9.71,15.94)                                                                                                                                                                                                                                   |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (9.59,15.96) (9.59,10.42)                                                                                                                                                                                                                                    |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (21.56,11.20) (17.69,11.20)                                                                                                                                                                                                                                  |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (17.55,11.18) (17.55,19.19)                                                                                                                                                                                                                                  |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (17.67,19.15) (21.56,19.15)                                                                                                                                                                                                                                  |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (5.60,15.16) (6.37,15.16)                                                                                                                                                                                                                                    |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (6.39,15.15) (6.39,19.19)                                                                                                                                                                                                                                    |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (6.41,19.15) (5.60,19.15)                                                                                                                                                                                                                                    |
|          | Cargas muertas | Lineal      | 0.30  | (21.54,23.24) (21.54,3.17)                                                                                                                                                                                                                                   |
|          | N 1            | Superficial | 0.10  | (9.60,7.17) (9.60,11.95) (9.68,11.95) (9.68,14.38)<br>(9.61,14.38) (9.61,15.17) (9.61,23.17) (9.61,23.99)<br>(5.60,23.99) (5.60,23.17) (5.60,19.17) (6.38,19.17)<br>(6.38,15.17) (5.60,15.17) (5.60,7.17) (6.38,7.17)<br>(6.38,7.09) (8.81,7.09) (8.81,7.17) |

Producido por una versión experimental de YPP



| Grupo | Hipótesis   | Tipo | Valor | Coordenadas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|-------------|------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N 1   | Superficial | 0.10 |       | (13.68,6.39) (13.60,6.39) (13.60,7.17) (14.38,7.17)<br>(14.38,7.09) (16.82,7.09) (16.82,7.17) (17.60,7.17)<br>(17.60,6.39) (17.52,6.39) (17.52,3.94) (17.60,3.94)<br>(17.60,3.17) (21.60,3.17) (21.60,11.17) (20.82,11.17)<br>(20.82,11.25) (18.38,11.25) (18.38,11.17) (17.60,11.17)<br>(17.60,11.94) (17.68,11.94) (17.68,14.39) (17.60,14.39)<br>(17.60,15.94) (17.68,15.94) (17.68,18.39) (17.60,18.39)<br>(17.60,19.17) (21.60,19.17) (21.60,23.17) (21.60,23.99)<br>(17.60,23.99) (13.60,23.99) (9.61,23.99) (9.61,23.17)<br>(9.61,15.95) (13.60,15.96) (13.60,15.17) (13.60,11.17)<br>(13.60,10.40) (9.60,10.40) (9.60,7.17) (9.60,3.17)<br>(13.60,3.17) (13.60,3.95) (13.68,3.95) |
|       |             |      |       | (9.60,3.17) (8.82,3.17) (8.82,3.29) (6.38,3.29) (6.38,3.17)<br>(5.60,3.17) (5.60,2.31) (9.60,2.31)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|       |             |      |       | (13.60,3.17) (9.60,3.17) (9.60,2.30) (13.60,2.30)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|       |             |      |       | (17.60,3.17) (16.82,3.17) (16.82,3.06) (14.39,3.06)<br>(14.39,3.17) (13.60,3.17) (13.60,2.30) (17.60,2.30)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|       |             |      |       | (21.60,3.17) (17.60,3.17) (17.60,2.30) (21.60,2.30)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## ESTADOS LÍMITE

|                                           |                                                  |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| L.U. de rotura. Hormigón                  | CTE                                              |
| L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones | Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Tensiones sobre el terreno                |                                                  |
| Desplazamientos                           | Acciones características                         |

## 6. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:



$G_k$  Acción permanente  
 $P_k$  Acción de pretensado  
 $Q_k$  Acción variable  
 $\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes  
 $\gamma_p$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado  
 $\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal  
 $\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento  
 $\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal  
 $\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

### 6.1. Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

| Persistente o transitoria |                                                  |              |                                        |                             |
|---------------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                           | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                           | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)      | 1.000                                            | 1.350        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)            | 0.000                                            | 1.500        | 1.000                                  | 0.700                       |
| Viento (Q)                | 0.000                                            | 1.500        | 1.000                                  | 0.600                       |
| Nieve (Q)                 | 0.000                                            | 1.500        | 1.000                                  | 0.500                       |

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

| Persistente o transitoria |                                                  |              |                                        |                             |
|---------------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                           | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                           | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)      | 1.000                                            | 1.600        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)            | 0.000                                            | 1.600        | 1.000                                  | 0.700                       |
| Viento (Q)                | 0.000                                            | 1.600        | 1.000                                  | 0.600                       |
| Nieve (Q)                 | 0.000                                            | 1.600        | 1.000                                  | 0.500                       |

Tensiones sobre el terreno

| Característica       |                                                  |              |                                        |                             |
|----------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                      | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                      | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G) | 1.000                                            | 1.000        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)       | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |
| Viento (Q)           | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |
| Nieve (Q)            | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |



## Desplazamientos

|                      | Característica                                   |              |                                        |                             |
|----------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                      | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                      | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G) | 1.000                                            | 1.000        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)       | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |
| Viento (Q)           | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |
| Nieve (Q)            | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |

## 6.2. Combinaciones

## ▪ Nombres de las hipótesis

|              |                   |
|--------------|-------------------|
| PP           | Peso propio       |
| CM           | Cargas muertas    |
| Qa           | Sobrecarga de uso |
| V(+X exc. +) | Viento +X exc. +  |
| V(+X exc. -) | Viento +X exc. -  |
| V(-X exc. +) | Viento -X exc. +  |
| V(-X exc. -) | Viento -X exc. -  |
| V(+Y exc. +) | Viento +Y exc. +  |
| V(+Y exc. -) | Viento +Y exc. -  |
| V(-Y exc. +) | Viento -Y exc. +  |
| V(-Y exc. -) | Viento -Y exc. -  |
| N 1          | N 1               |

## ▪ E.L.U. de rotura. Hormigón



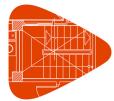
## Listado de datos de la obra

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc. +) | V(+X exc.-) | V(-X exc. +) | V(-X exc.-) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc. +) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------|
| 1     | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 2     | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 3     | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 4     | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 5     | 1.000 | 1.000 |       | 1.500        |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 6     | 1.350 | 1.350 |       | 1.500        |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 7     | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500        |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 8     | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500        |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 9     | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 0.900        |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 10    | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 0.900        |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 11    | 1.000 | 1.000 |       |              | 1.500       |              |             |              |             |              |             |       |
| 12    | 1.350 | 1.350 |       |              | 1.500       |              |             |              |             |              |             |       |
| 13    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              | 1.500       |              |             |              |             |              |             |       |
| 14    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              | 1.500       |              |             |              |             |              |             |       |
| 15    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              | 0.900       |              |             |              |             |              |             |       |
| 16    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              | 0.900       |              |             |              |             |              |             |       |
| 17    | 1.000 | 1.000 |       |              |             | 1.500        |             |              |             |              |             |       |
| 18    | 1.350 | 1.350 |       |              |             | 1.500        |             |              |             |              |             |       |
| 19    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             | 1.500        |             |              |             |              |             |       |
| 20    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             | 1.500        |             |              |             |              |             |       |
| 21    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             | 0.900        |             |              |             |              |             |       |
| 22    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             | 0.900        |             |              |             |              |             |       |
| 23    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              | 1.500       |              |             |              |             |       |
| 24    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              | 1.500       |              |             |              |             |       |
| 25    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              | 1.500       |              |             |              |             |       |
| 26    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              | 1.500       |              |             |              |             |       |
| 27    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              | 0.900       |              |             |              |             |       |
| 28    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              | 0.900       |              |             |              |             |       |
| 29    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             | 1.500        |             |              |             |       |
| 30    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             | 1.500        |             |              |             |       |
| 31    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             | 1.500        |             |              |             |       |
| 32    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             | 1.500        |             |              |             |       |
| 33    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              |             | 0.900        |             |              |             |       |
| 34    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              |             | 0.900        |             |              |             |       |
| 35    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              | 1.500       |              |             |       |
| 36    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             |              | 1.500       |              |             |       |
| 37    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             |              | 1.500       |              |             |       |
| 38    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             |              | 1.500       |              |             |       |
| 39    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              |             |              | 0.900       |              |             |       |
| 40    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              |             |              | 0.900       |              |             |       |
| 41    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             | 1.500        |             |       |
| 42    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             |              |             | 1.500        |             |       |
| 43    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             |              |             | 1.500        |             |       |
| 44    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             |              |             | 1.500        |             |       |
| 45    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              |             |              |             | 0.900        |             |       |
| 46    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              |             |              |             | 0.900        |             |       |
| 47    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             |              | 1.500       |       |
| 48    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             |              |             |              | 1.500       |       |
| 49    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             |              |             |              | 1.500       |       |
| 50    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             |              |             |              | 1.500       |       |
| 51    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              |             |              |             |              | 0.900       |       |
| 52    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              |             |              |             |              | 0.900       |       |
| 53    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 54    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 55    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 56    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 57    | 1.000 | 1.000 |       | 0.900        |             |              |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 58    | 1.350 | 1.350 |       | 0.900        |             |              |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 59    | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 0.900        |             |              |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 60    | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 0.900        |             |              |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 61    | 1.000 | 1.000 |       |              | 0.900       |              |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 62    | 1.350 | 1.350 |       |              | 0.900       |              |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 63    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              | 0.900       |              |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 64    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              | 0.900       |              |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 65    | 1.000 | 1.000 |       |              |             | 0.900        |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 66    | 1.350 | 1.350 |       |              |             | 0.900        |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 67    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             | 0.900        |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 68    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             | 0.900        |             |              |             |              |             | 1.500 |
| 69    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              | 0.900       |              |             |              |             | 1.500 |
| 70    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              | 0.900       |              |             |              |             | 1.500 |
| 71    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              | 0.900       |              |             |              |             | 1.500 |



## Listado de datos de la obra

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc. +) | V(+X exc.-) | V(-X exc. +) | V(-X exc.-) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc. +) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------|
| 72    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              | 0.900       |              |             |              |             | 1.500 |
| 73    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             | 0.900        |             |              |             | 1.500 |
| 74    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             | 0.900        |             |              |             | 1.500 |
| 75    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             | 0.900        |             |              |             | 1.500 |
| 76    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             | 0.900        |             |              |             | 1.500 |
| 77    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              | 0.900       |              |             | 1.500 |
| 78    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             |              | 0.900       |              |             | 1.500 |
| 79    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             |              | 0.900       |              |             | 1.500 |
| 80    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             |              | 0.900       |              |             | 1.500 |
| 81    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             | 0.900        |             | 1.500 |
| 82    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             |              |             | 0.900        |             | 1.500 |
| 83    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             |              |             | 0.900        |             | 1.500 |
| 84    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             |              |             | 0.900        |             | 1.500 |
| 85    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             |              | 0.900       | 1.500 |
| 86    | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             |              |             |              | 0.900       | 1.500 |
| 87    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             |              |             |              | 0.900       | 1.500 |
| 88    | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             |              |             |              | 0.900       | 1.500 |
| 89    | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 90    | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 91    | 1.000 | 1.000 |       | 1.500        |             |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 92    | 1.350 | 1.350 |       | 1.500        |             |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 93    | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500        |             |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 94    | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500        |             |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 95    | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 0.900        |             |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 96    | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 0.900        |             |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 97    | 1.000 | 1.000 |       |              | 1.500       |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 98    | 1.350 | 1.350 |       |              | 1.500       |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 99    | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              | 1.500       |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 100   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              | 1.500       |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 101   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              | 0.900       |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 102   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              | 0.900       |              |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 103   | 1.000 | 1.000 |       |              |             | 1.500        |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 104   | 1.350 | 1.350 |       |              |             | 1.500        |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 105   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             | 1.500        |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 106   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             | 1.500        |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 107   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             | 0.900        |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 108   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             | 0.900        |             |              |             |              |             | 0.750 |
| 109   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              | 1.500       |              |             |              |             | 0.750 |
| 110   | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              | 1.500       |              |             |              |             | 0.750 |
| 111   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              | 1.500       |              |             |              |             | 0.750 |
| 112   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              | 1.500       |              |             |              |             | 0.750 |
| 113   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              | 0.900       |              |             |              |             | 0.750 |
| 114   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              | 0.900       |              |             |              |             | 0.750 |
| 115   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             | 1.500        |             |              |             | 0.750 |
| 116   | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             | 1.500        |             |              |             | 0.750 |
| 117   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             | 1.500        |             |              |             | 0.750 |
| 118   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             | 1.500        |             |              |             | 0.750 |
| 119   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              |             | 0.900        |             |              |             | 0.750 |
| 120   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              |             | 0.900        |             |              |             | 0.750 |
| 121   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              | 1.500       |              |             | 0.750 |
| 122   | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             |              | 1.500       |              |             | 0.750 |
| 123   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             |              | 1.500       |              |             | 0.750 |
| 124   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             |              | 1.500       |              |             | 0.750 |
| 125   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              |             |              | 0.900       |              |             | 0.750 |
| 126   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              |             |              | 0.900       |              |             | 0.750 |
| 127   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             | 1.500        |             | 0.750 |
| 128   | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             |              |             | 1.500        |             | 0.750 |
| 129   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             |              |             | 1.500        |             | 0.750 |
| 130   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             |              |             | 1.500        |             | 0.750 |
| 131   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              |             |              |             | 0.900        |             | 0.750 |
| 132   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              |             |              |             | 0.900        |             | 0.750 |
| 133   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             |              | 1.500       | 0.750 |
| 134   | 1.350 | 1.350 |       |              |             |              |             |              |             |              | 1.500       | 0.750 |
| 135   | 1.000 | 1.000 | 1.050 |              |             |              |             |              |             |              | 1.500       | 0.750 |
| 136   | 1.350 | 1.350 | 1.050 |              |             |              |             |              |             |              | 1.500       | 0.750 |
| 137   | 1.000 | 1.000 | 1.500 |              |             |              |             |              |             |              | 0.900       | 0.750 |
| 138   | 1.350 | 1.350 | 1.500 |              |             |              |             |              |             |              | 0.900       | 0.750 |



## Listado de datos de la obra

Fecha: 18/09/22

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones



## Listado de datos de la obra

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc. +) | V(+X exc.-) | V(-X exc. +) | V(-X exc.-) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc. +) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------|
| 1     | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 2     | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 3     | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 4     | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 5     | 1.000 | 1.000 |       | 1.600        |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 6     | 1.600 | 1.600 |       | 1.600        |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 7     | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600        |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 8     | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600        |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 9     | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 0.960        |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 10    | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 0.960        |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 11    | 1.000 | 1.000 |       |              | 1.600       |              |             |              |             |              |             |       |
| 12    | 1.600 | 1.600 |       |              | 1.600       |              |             |              |             |              |             |       |
| 13    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              | 1.600       |              |             |              |             |              |             |       |
| 14    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              | 1.600       |              |             |              |             |              |             |       |
| 15    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              | 0.960       |              |             |              |             |              |             |       |
| 16    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              | 0.960       |              |             |              |             |              |             |       |
| 17    | 1.000 | 1.000 |       |              |             | 1.600        |             |              |             |              |             |       |
| 18    | 1.600 | 1.600 |       |              |             | 1.600        |             |              |             |              |             |       |
| 19    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             | 1.600        |             |              |             |              |             |       |
| 20    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             | 1.600        |             |              |             |              |             |       |
| 21    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             | 0.960        |             |              |             |              |             |       |
| 22    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             | 0.960        |             |              |             |              |             |       |
| 23    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              | 1.600       |              |             |              |             |       |
| 24    | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              | 1.600       |              |             |              |             |       |
| 25    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              | 1.600       |              |             |              |             |       |
| 26    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              | 1.600       |              |             |              |             |       |
| 27    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |              | 0.960       |              |             |              |             |       |
| 28    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |              | 0.960       |              |             |              |             |       |
| 29    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             | 1.600        |             |              |             |       |
| 30    | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              |             | 1.600        |             |              |             |       |
| 31    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              |             | 1.600        |             |              |             |       |
| 32    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              |             | 1.600        |             |              |             |       |
| 33    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |              |             | 0.960        |             |              |             |       |
| 34    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |              |             | 0.960        |             |              |             |       |
| 35    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              | 1.600       |              |             |       |
| 36    | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              |             |              | 1.600       |              |             |       |
| 37    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              |             |              | 1.600       |              |             |       |
| 38    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              |             |              | 1.600       |              |             |       |
| 39    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |              |             |              | 0.960       |              |             |       |
| 40    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |              |             |              | 0.960       |              |             |       |
| 41    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             | 1.600        |             |       |
| 42    | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              |             |              |             | 1.600        |             |       |
| 43    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              |             |              |             | 1.600        |             |       |
| 44    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              |             |              |             | 1.600        |             |       |
| 45    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |              |             |              |             | 0.960        |             |       |
| 46    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |              |             |              |             | 0.960        |             |       |
| 47    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             |              | 1.600       |       |
| 48    | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              |             |              |             |              | 1.600       |       |
| 49    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              |             |              |             |              | 1.600       |       |
| 50    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              |             |              |             |              | 1.600       |       |
| 51    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |              |             |              |             |              | 0.960       |       |
| 52    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |              |             |              |             |              | 0.960       |       |
| 53    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 54    | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 55    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 56    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 57    | 1.000 | 1.000 |       | 0.960        |             |              |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 58    | 1.600 | 1.600 |       | 0.960        |             |              |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 59    | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 0.960        |             |              |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 60    | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 0.960        |             |              |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 61    | 1.000 | 1.000 |       |              | 0.960       |              |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 62    | 1.600 | 1.600 |       |              | 0.960       |              |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 63    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              | 0.960       |              |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 64    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              | 0.960       |              |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 65    | 1.000 | 1.000 |       |              |             | 0.960        |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 66    | 1.600 | 1.600 |       |              |             | 0.960        |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 67    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             | 0.960        |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 68    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             | 0.960        |             |              |             |              |             | 1.600 |
| 69    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              | 0.960       |              |             |              |             | 1.600 |
| 70    | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              | 0.960       |              |             |              |             | 1.600 |
| 71    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              | 0.960       |              |             |              |             | 1.600 |



## Listado de datos de la obra

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc. +) | V(+X exc.-) | V(-X exc. +) | V(-X exc.-) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc. +) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------|
| 72    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              | 0.960       |              |             |              |             | 1.600 |
| 73    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             | 0.960        |             |              |             | 1.600 |
| 74    | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              |             | 0.960        |             |              |             | 1.600 |
| 75    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              |             | 0.960        |             |              |             | 1.600 |
| 76    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              |             | 0.960        |             |              |             | 1.600 |
| 77    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              | 0.960       |              |             | 1.600 |
| 78    | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              |             |              | 0.960       |              |             | 1.600 |
| 79    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              |             |              | 0.960       |              |             | 1.600 |
| 80    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              |             |              | 0.960       |              |             | 1.600 |
| 81    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             | 0.960        |             | 1.600 |
| 82    | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              |             |              |             | 0.960        |             | 1.600 |
| 83    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              |             |              |             | 0.960        |             | 1.600 |
| 84    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              |             |              |             | 0.960        |             | 1.600 |
| 85    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             |              | 0.960       | 1.600 |
| 86    | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              |             |              |             |              | 0.960       | 1.600 |
| 87    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              |             |              |             |              | 0.960       | 1.600 |
| 88    | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              |             |              |             |              | 0.960       | 1.600 |
| 89    | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |              |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 90    | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |              |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 91    | 1.000 | 1.000 |       | 1.600        |             |              |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 92    | 1.600 | 1.600 |       | 1.600        |             |              |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 93    | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600        |             |              |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 94    | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600        |             |              |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 95    | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 0.960        |             |              |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 96    | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 0.960        |             |              |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 97    | 1.000 | 1.000 |       |              | 1.600       |              |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 98    | 1.600 | 1.600 |       |              | 1.600       |              |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 99    | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              | 1.600       |              |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 100   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              | 1.600       |              |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 101   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              | 0.960       |              |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 102   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              | 0.960       |              |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 103   | 1.000 | 1.000 |       |              |             | 1.600        |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 104   | 1.600 | 1.600 |       |              |             | 1.600        |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 105   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             | 1.600        |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 106   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             | 1.600        |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 107   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             | 0.960        |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 108   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             | 0.960        |             |              |             |              |             | 0.800 |
| 109   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              | 1.600       |              |             |              |             | 0.800 |
| 110   | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              | 1.600       |              |             |              |             | 0.800 |
| 111   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              | 1.600       |              |             |              |             | 0.800 |
| 112   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              | 1.600       |              |             |              |             | 0.800 |
| 113   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |              | 0.960       |              |             |              |             | 0.800 |
| 114   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |              | 0.960       |              |             |              |             | 0.800 |
| 115   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             | 1.600        |             |              |             | 0.800 |
| 116   | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              |             | 1.600        |             |              |             | 0.800 |
| 117   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              |             | 1.600        |             |              |             | 0.800 |
| 118   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              |             | 1.600        |             |              |             | 0.800 |
| 119   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |              |             | 0.960        |             |              |             | 0.800 |
| 120   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |              |             | 0.960        |             |              |             | 0.800 |
| 121   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              | 1.600       |              |             | 0.800 |
| 122   | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              |             |              | 1.600       |              |             | 0.800 |
| 123   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              |             |              | 1.600       |              |             | 0.800 |
| 124   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              |             |              | 1.600       |              |             | 0.800 |
| 125   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |              |             |              | 0.960       |              |             | 0.800 |
| 126   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |              |             |              | 0.960       |              |             | 0.800 |
| 127   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             | 1.600        |             | 0.800 |
| 128   | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              |             |              |             | 1.600        |             | 0.800 |
| 129   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              |             |              |             | 1.600        |             | 0.800 |
| 130   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              |             |              |             | 1.600        |             | 0.800 |
| 131   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |              |             |              |             | 0.960        |             | 0.800 |
| 132   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |              |             |              |             | 0.960        |             | 0.800 |
| 133   | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             |              | 1.600       | 0.800 |
| 134   | 1.600 | 1.600 |       |              |             |              |             |              |             |              | 1.600       | 0.800 |
| 135   | 1.000 | 1.000 | 1.120 |              |             |              |             |              |             |              | 1.600       | 0.800 |
| 136   | 1.600 | 1.600 | 1.120 |              |             |              |             |              |             |              | 1.600       | 0.800 |
| 137   | 1.000 | 1.000 | 1.600 |              |             |              |             |              |             |              | 0.960       | 0.800 |
| 138   | 1.600 | 1.600 | 1.600 |              |             |              |             |              |             |              | 0.960       | 0.800 |



- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

| Comb. | PP    | CM    | Qa    | V(+X exc. +) | V(+X exc.-) | V(-X exc. +) | V(-X exc.-) | V(+Y exc. +) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc. +) | V(-Y exc.-) | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------|
| 1     | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 2     | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 3     | 1.000 | 1.000 |       | 1.000        |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 4     | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000        |             |              |             |              |             |              |             |       |
| 5     | 1.000 | 1.000 |       |              | 1.000       |              |             |              |             |              |             |       |
| 6     | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              | 1.000       |              |             |              |             |              |             |       |
| 7     | 1.000 | 1.000 |       |              |             | 1.000        |             |              |             |              |             |       |
| 8     | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             | 1.000        |             |              |             |              |             |       |
| 9     | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              | 1.000       |              |             |              |             |       |
| 10    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |              | 1.000       |              |             |              |             |       |
| 11    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             | 1.000        |             |              |             |       |
| 12    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |              |             | 1.000        |             |              |             |       |
| 13    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              | 1.000       |              |             |       |
| 14    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |              |             |              | 1.000       |              |             |       |
| 15    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             | 1.000        |             |       |
| 16    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |              |             |              |             | 1.000        |             |       |
| 17    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             |              | 1.000       |       |
| 18    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |              |             |              |             |              | 1.000       |       |
| 19    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             |              |             | 1.000 |
| 20    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |              |             |              |             |              |             | 1.000 |
| 21    | 1.000 | 1.000 |       | 1.000        |             |              |             |              |             |              |             | 1.000 |
| 22    | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000        |             |              |             |              |             |              |             | 1.000 |
| 23    | 1.000 | 1.000 |       |              | 1.000       |              |             |              |             |              |             | 1.000 |
| 24    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              | 1.000       |              |             |              |             |              |             | 1.000 |
| 25    | 1.000 | 1.000 |       |              |             | 1.000        |             |              |             |              |             | 1.000 |
| 26    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             | 1.000        |             |              |             |              |             | 1.000 |
| 27    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              | 1.000       |              |             |              |             | 1.000 |
| 28    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |              | 1.000       |              |             |              |             | 1.000 |
| 29    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             | 1.000        |             |              |             | 1.000 |
| 30    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |              |             | 1.000        |             |              |             | 1.000 |
| 31    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              | 1.000       |              |             | 1.000 |
| 32    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |              |             |              | 1.000       |              |             | 1.000 |
| 33    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             | 1.000        |             | 1.000 |
| 34    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |              |             |              |             | 1.000        |             | 1.000 |
| 35    | 1.000 | 1.000 |       |              |             |              |             |              |             |              | 1.000       | 1.000 |
| 36    | 1.000 | 1.000 | 1.000 |              |             |              |             |              |             |              | 1.000       | 1.000 |

## DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre planta | Altura | Cota  |
|-------|------------------|--------|---------------|--------|-------|
| 2     | Cubierta         | 2      | Cubierta      | 3.20   | 3.20  |
| 1     | Planta Baja      | 1      | Planta Baja   | 0.50   | 0.00  |
| 0     | Cimentación      |        |               |        | -0.50 |

## 8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 8.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

| Referencia | Tipo muro               | GI- GF | Vértices<br>Inicial | Vértices<br>Final | Planta | Dimensiones<br>Izquierda+Derecha=Total |
|------------|-------------------------|--------|---------------------|-------------------|--------|----------------------------------------|
| M1         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 5.60, 2.31)       | ( 5.60, 23.17)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M2         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 5.60, 3.17)       | ( 6.38, 3.17)     | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M3         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 5.60, 7.17)       | ( 6.38, 7.17)     | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |



## Listado de datos de la obra

| Referencia | Tipo muro               | GI- GF | Vértices<br>Inicial | Vértices<br>Final | Planta | Dimensiones<br>Izquierda+Derecha=Total |
|------------|-------------------------|--------|---------------------|-------------------|--------|----------------------------------------|
| M4         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 5.60, 11.17)      | ( 6.38, 11.17)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M5         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 5.60, 15.17)      | ( 6.38, 15.17)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M6         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 5.60, 19.17)      | ( 6.38, 19.17)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M7         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 5.60, 23.17)      | ( 6.38, 23.17)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M8         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 5.60, 27.17)      | ( 6.38, 27.17)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M9         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 9.60, 2.30)       | ( 9.60, 11.95)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M13        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 9.61, 14.38)      | ( 9.61, 23.17)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M14        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 8.82, 19.17)      | ( 10.38, 19.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M15        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 8.96, 23.17)      | ( 9.61, 23.17)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M17        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 8.82, 27.17)      | ( 10.39, 27.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M18        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 8.81, 7.17)       | ( 10.38, 7.17)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M19        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 8.82, 3.17)       | ( 9.60, 3.17)     | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M16        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 5.60, 23.17)      | ( 5.60, 27.95)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M20        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 9.61, 23.17)      | ( 10.38, 23.17)   | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M21        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 8.80, 11.17)      | ( 9.60, 11.17)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M22        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 9.61, 23.17)      | ( 9.61, 27.96)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M1a        | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 5.60, 2.31)       | ( 5.60, 23.17)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M3a        | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 5.60, 7.17)       | ( 6.38, 7.17)     | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M5a        | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 5.60, 15.17)      | ( 6.38, 15.17)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M6a        | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 5.60, 19.17)      | ( 6.38, 19.17)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M7a        | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 5.60, 23.17)      | ( 6.38, 23.17)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M9a        | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 9.60, 2.30)       | ( 9.60, 11.95)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M13a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 9.61, 14.38)      | ( 9.61, 15.17)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M13b       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 9.61, 15.17)      | ( 9.61, 23.17)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M15a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 8.96, 23.17)      | ( 9.61, 23.17)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M18a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 8.81, 7.17)       | ( 9.60, 7.17)     | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M2a        | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 5.60, 3.17)       | ( 6.38, 3.17)     | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M4a        | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 5.60, 11.17)      | ( 6.38, 11.17)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M14a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 8.82, 19.17)      | ( 9.61, 19.17)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M19a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 8.82, 3.17)       | ( 9.60, 3.17)     | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M21a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 8.80, 11.17)      | ( 9.60, 11.17)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M10        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 8.82, 15.17)      | ( 9.61, 15.17)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M24        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 9.60, 11.17)      | ( 13.60, 11.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M23        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 9.61, 15.17)      | ( 13.60, 15.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M25        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 13.60, 11.17)     | ( 13.60, 15.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M8a        | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 5.60, 27.17)      | ( 6.38, 27.17)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M17a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 8.82, 27.17)      | ( 9.61, 27.17)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M17b       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 9.61, 27.17)      | ( 10.39, 27.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M16a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 5.60, 23.17)      | ( 5.60, 27.95)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M22a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 9.61, 23.17)      | ( 9.61, 27.96)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M10a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 8.82, 15.17)      | ( 9.61, 15.17)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M24a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 9.60, 11.17)      | ( 13.60, 11.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M23a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 9.61, 15.17)      | ( 13.60, 15.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M25a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 11.17)     | ( 13.60, 15.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M11        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 9.60, 3.17)       | ( 13.60, 3.17)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M12        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 13.60, 3.17)      | ( 13.60, 3.95)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M26        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 13.60, 6.39)      | ( 13.60, 7.17)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M27        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 13.60, 7.17)      | ( 14.38, 7.17)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M28        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 16.82, 7.17)      | ( 17.60, 7.17)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M29        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 6.39)      | ( 17.60, 7.17)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M30        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 3.17)      | ( 17.60, 3.94)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M31        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 3.17)      | ( 21.60, 3.17)    | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M32        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 21.60, 3.17)      | ( 21.60, 23.17)   | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |



## Listado de datos de la obra

| Referencia | Tipo muro               | GI- GF | Vértices<br>Inicial | Vértices<br>Final | Planta | Dimensiones<br>Izquierda+Derecha=Total |
|------------|-------------------------|--------|---------------------|-------------------|--------|----------------------------------------|
| M33        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 20.82, 11.17)     | ( 21.60, 11.17)   | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M34        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 19.17)     | ( 21.60, 19.17)   | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M35        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 18.39)     | ( 17.60, 19.17)   | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M36        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 14.39)     | ( 17.60, 15.94)   | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M37        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 11.17)     | ( 17.60, 11.94)   | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M38        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 11.17)     | ( 18.38, 11.17)   | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M39        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 13.60, 10.40)     | ( 13.60, 11.17)   | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M40        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 16.81, 23.17)     | ( 18.37, 23.17)   | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M41        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 12.82, 23.17)     | ( 14.38, 23.17)   | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M42        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 20.82, 23.17)     | ( 21.60, 23.17)   | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M43        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 12.82, 7.17)      | ( 13.60, 7.17)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M44        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 13.60, 7.17)      | ( 13.60, 7.90)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M45        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 7.17)      | ( 17.60, 7.90)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M46        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 7.17)      | ( 18.38, 7.17)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M47        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 20.82, 7.17)      | ( 21.60, 7.17)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M48        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 10.39)     | ( 17.60, 11.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M49        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 16.82, 11.17)     | ( 17.60, 11.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M50        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 13.60, 11.17)     | ( 14.38, 11.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M51        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 13.60, 15.17)     | ( 14.38, 15.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M52        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 16.82, 15.17)     | ( 17.60, 15.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M53        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 15.17)     | ( 18.38, 15.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M54        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 20.82, 15.17)     | ( 21.60, 15.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M55        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 19.17)     | ( 17.60, 19.95)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M56        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 16.82, 19.17)     | ( 17.60, 19.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M57        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 22.39)     | ( 17.60, 23.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M58        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 13.60, 18.45)     | ( 13.60, 23.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M59        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 13.60, 19.17)     | ( 14.38, 19.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M60        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 12.82, 19.17)     | ( 13.60, 19.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M61        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 13.60, 23.17)     | ( 13.60, 23.99)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M62        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 23.17)     | ( 17.60, 23.99)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M63        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 21.60, 23.17)     | ( 21.60, 27.96)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M64        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 20.82, 27.17)     | ( 21.60, 27.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M65        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 13.60, 15.17)     | ( 13.60, 15.96)   | 1      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M18b       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 9.60, 7.17)       | ( 10.38, 7.17)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M20a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 9.61, 23.17)      | ( 10.38, 23.17)   | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M11a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 9.60, 3.17)       | ( 13.60, 3.17)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M12a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 3.17)      | ( 13.60, 3.95)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M26a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 6.39)      | ( 13.60, 7.17)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M27a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 7.17)      | ( 14.38, 7.17)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M28a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 16.82, 7.17)      | ( 17.60, 7.17)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M29a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 6.39)      | ( 17.60, 7.17)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M30a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 3.17)      | ( 17.60, 3.94)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M31a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 3.17)      | ( 21.60, 3.17)    | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M32a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 21.60, 3.17)      | ( 21.60, 23.17)   | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M33a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 20.82, 11.17)     | ( 21.60, 11.17)   | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M34a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 19.17)     | ( 21.60, 19.17)   | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M35a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 18.39)     | ( 17.60, 19.17)   | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M36a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 14.39)     | ( 17.60, 15.94)   | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M37a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 11.17)     | ( 17.60, 11.94)   | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M38a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 11.17)     | ( 18.38, 11.17)   | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M39a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 10.40)     | ( 13.60, 11.17)   | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M40a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 16.81, 23.17)     | ( 18.37, 23.17)   | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M41a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 12.82, 23.17)     | ( 14.38, 23.17)   | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |



## Listado de datos de la obra

| Referencia | Tipo muro               | GI- GF | Vértices<br>Inicial | Vértices<br>Final | Planta | Dimensiones<br>Izquierda+Derecha=Total |
|------------|-------------------------|--------|---------------------|-------------------|--------|----------------------------------------|
| M42a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 20.82, 23.17)     | ( 21.60, 23.17)   | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M65a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 15.17)     | ( 13.60, 15.96)   | 2      | 0.08+0.08=0.16                         |
| M14b       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 9.61, 19.17)      | ( 10.38, 19.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M43a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 12.82, 7.17)      | ( 13.60, 7.17)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M44a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 7.17)      | ( 13.60, 7.90)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M47a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 20.82, 7.17)      | ( 21.60, 7.17)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M52a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 16.82, 15.17)     | ( 17.60, 15.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M53a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 15.17)     | ( 18.38, 15.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M54a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 20.82, 15.17)     | ( 21.60, 15.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M55a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 19.17)     | ( 17.60, 19.95)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M56a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 16.82, 19.17)     | ( 17.60, 19.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M57a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 22.39)     | ( 17.60, 23.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M58a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 18.45)     | ( 13.60, 23.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M59a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 19.17)     | ( 14.38, 19.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M60a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 12.82, 19.17)     | ( 13.60, 19.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M61a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 23.17)     | ( 13.60, 23.99)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M62a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 23.17)     | ( 17.60, 23.99)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M63a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 21.60, 23.17)     | ( 21.60, 27.96)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M64a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 20.82, 27.17)     | ( 21.60, 27.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M45a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 7.17)      | ( 17.60, 7.90)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M46a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 7.17)      | ( 18.38, 7.17)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M48a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 10.39)     | ( 17.60, 11.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M49a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 16.82, 11.17)     | ( 17.60, 11.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M50a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 11.17)     | ( 14.38, 11.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M51a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 15.17)     | ( 14.38, 15.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M68        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 16.82, 3.17)      | ( 17.60, 3.17)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M69        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 13.60, 3.17)      | ( 14.39, 3.17)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M70        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 21.60, 2.30)      | ( 21.60, 3.17)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M70a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 21.60, 2.30)      | ( 21.60, 3.17)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M69a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 3.17)      | ( 14.39, 3.17)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M68a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 16.82, 3.17)      | ( 17.60, 3.17)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M71        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 2.30)      | ( 17.60, 3.17)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M72        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 13.60, 2.30)      | ( 13.60, 3.17)    | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M72a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 2.30)      | ( 13.60, 3.17)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M71a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 2.30)      | ( 17.60, 3.17)    | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M66        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 12.82, 27.17)     | ( 14.39, 27.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M67        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 16.82, 27.17)     | ( 18.38, 27.17)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M73        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 17.60, 26.39)     | ( 17.60, 27.95)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M74        | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 13.60, 26.39)     | ( 13.60, 27.95)   | 1      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M66a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 12.82, 27.17)     | ( 14.39, 27.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M67a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 16.82, 27.17)     | ( 18.38, 27.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M73a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 26.39)     | ( 17.60, 27.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M73b       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 17.60, 27.17)     | ( 17.60, 27.95)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M74a       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 26.39)     | ( 13.60, 27.17)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |
| M74b       | Muro de fábrica         | 1-2    | ( 13.60, 27.17)     | ( 13.60, 27.95)   | 2      | 0.115+0.115=0.23                       |

## Zapata del muro

| Referencia | Zapata del muro                                                                                                           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M1         | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |



## Listado de datos de la obra

| Referencia | Zapata del muro                                                                                                           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M2         | Zapata corrida: 0.700 x 0.500<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.50<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M3         | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M4         | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M5         | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M6         | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M7         | Zapata corrida: 1.700 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.77 der.:0.77 canto:0.40<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M8         | Zapata corrida: 0.750 x 0.500<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.50<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M9         | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M13        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M14        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M15        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M17        | Zapata corrida: 0.750 x 0.500<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.50<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M18        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M19        | Zapata corrida: 0.700 x 0.500<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.50<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M16        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M20        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M21        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M22        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M1a        | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |



## Listado de datos de la obra

| Referencia | Zapata del muro                                                                                                           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M3a        | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M5a        | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M6a        | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M7a        | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M9a        | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M13a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M13b       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M15a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M18a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M2a        | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M4a        | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M14a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M19a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M21a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M10        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M24        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M23        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M25        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M8a        | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M17a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M17b       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M16a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M22a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M10a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M24a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M23a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M25a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M11        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M12        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M26        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M27        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M28        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |



## Listado de datos de la obra

| Referencia | Zapata del muro                                                                                                           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M29        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M30        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M31        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M32        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M33        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M34        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M35        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M36        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M37        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M38        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M39        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M40        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M41        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M42        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M43        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M44        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M45        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M46        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |



## Listado de datos de la obra

| Referencia | Zapata del muro                                                                                                           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M47        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M48        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M49        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M50        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M51        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M52        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M53        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M54        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M55        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M56        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M57        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M58        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M59        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M60        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M61        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M62        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M63        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M64        | Zapata corrida: 0.750 x 0.500<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.50<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |



## Listado de datos de la obra

| Referencia | Zapata del muro                                                                                                            |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M65        | Zapata corrida: 0.700 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.27 der.:0.27 canto: 0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M18b       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M20a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M11a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M12a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M26a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M27a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M28a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M29a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M30a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M31a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M32a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M33a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M34a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M35a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M36a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M37a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M38a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M39a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M40a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M41a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M42a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M65a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M14b       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M43a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M44a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M47a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M52a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M53a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M54a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M55a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M56a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M57a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M58a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M59a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M60a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M61a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M62a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M63a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M64a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M45a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M46a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M48a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M49a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M50a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |
| M51a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                   |



## Listado de datos de la obra

| Referencia | Zapata del muro                                                                                                           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M68        | Zapata corrida: 0.750 x 0.500<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.50<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M69        | Zapata corrida: 0.750 x 0.500<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.50<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M70        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M70a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M69a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M68a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M71        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M72        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M72a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M71a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M66        | Zapata corrida: 0.750 x 0.400<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.40<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M67        | Zapata corrida: 0.750 x 0.500<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.50<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M73        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M74        | Zapata corrida: 0.750 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.26 der.:0.26 canto:0.30<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M66a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M67a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M73a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M73b       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M74a       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |
| M74b       | Muro que nace sobre otro                                                                                                  |

## 9. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)



## Listado de datos de la obra

| Referencias | Datos de cálculo                                                                                                                                                       |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M1          | Zapata corrida<br>Longitud: 2094.8 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M2          | Zapata corrida<br>Longitud: 86.46 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M3          | Zapata corrida<br>Longitud: 86.46 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M4          | Zapata corrida<br>Longitud: 86.46 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M5          | Zapata corrida<br>Longitud: 86.06 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M6          | Zapata corrida<br>Longitud: 85.66 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M7          | Zapata corrida<br>Longitud: 89.96 cm<br>Ancho total: 170 cm<br>Vuelo a la izquierda: 77 cm<br>Vuelo a la derecha: 77 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M8          | Zapata corrida<br>Longitud: 89.96 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M9          | Zapata corrida<br>Longitud: 964.4 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |



## Listado de datos de la obra

| Referencias | Datos de cálculo                                                                                                                                                      |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M10         | Zapata corrida<br>Longitud: 86.7 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M11         | Zapata corrida<br>Longitud: 419.5 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M12         | Zapata corrida<br>Longitud: 88.6 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M13         | Zapata corrida<br>Longitud: 887.4 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M14         | Zapata corrida<br>Longitud: 155.9 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M15         | Zapata corrida<br>Longitud: 76.8 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M16         | Zapata corrida<br>Longitud: 485.7 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M17         | Zapata corrida<br>Longitud: 156.6 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M18         | Zapata corrida<br>Longitud: 156.7 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |



## Listado de datos de la obra

| Referencias | Datos de cálculo                                                                                                                                                       |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M19         | Zapata corrida<br>Longitud: 86.14 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M20         | Zapata corrida<br>Longitud: 88.1 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>   |
| M21         | Zapata corrida<br>Longitud: 87.54 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M22         | Zapata corrida<br>Longitud: 486.3 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M23         | Zapata corrida<br>Longitud: 418.64 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M24         | Zapata corrida<br>Longitud: 419.5 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M25         | Zapata corrida<br>Longitud: 423 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>    |
| M26         | Zapata corrida<br>Longitud: 90.2 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>   |
| M27         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.26 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |



## Listado de datos de la obra

| Referencias | Datos de cálculo                                                                                                                                                      |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M28         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.44 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M29         | Zapata corrida<br>Longitud: 90.2 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M30         | Zapata corrida<br>Longitud: 88.2 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M31         | Zapata corrida<br>Longitud: 423 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>   |
| M32         | Zapata corrida<br>Longitud: 2016 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M33         | Zapata corrida<br>Longitud: 85.64 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M34         | Zapata corrida<br>Longitud: 419.5 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M35         | Zapata corrida<br>Longitud: 90.4 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M36         | Zapata corrida<br>Longitud: 155.1 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |



## Listado de datos de la obra

| Referencias | Datos de cálculo                                                                                                                                                      |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M37         | Zapata corrida<br>Longitud: 88.2 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M38         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.66 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M39         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.3 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M40         | Zapata corrida<br>Longitud: 156 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>   |
| M41         | Zapata corrida<br>Longitud: 156.6 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M42         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.04 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M43         | Zapata corrida<br>Longitud: 90.04 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M44         | Zapata corrida<br>Longitud: 83.7 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M45         | Zapata corrida<br>Longitud: 83.7 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |



## Listado de datos de la obra

| Referencias | Datos de cálculo                                                                                                                                                      |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M46         | Zapata corrida<br>Longitud: 88.96 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M47         | Zapata corrida<br>Longitud: 85.94 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M48         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.8 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M49         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.74 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M50         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.56 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M51         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.56 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M52         | Zapata corrida<br>Longitud: 86.24 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M53         | Zapata corrida<br>Longitud: 85.76 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M54         | Zapata corrida<br>Longitud: 85.74 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |



## Listado de datos de la obra

| Referencias | Datos de cálculo                                                                                                                                                      |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M55         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.5 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M56         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.74 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M57         | Zapata corrida<br>Longitud: 86.4 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M58         | Zapata corrida<br>Longitud: 480.3 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M59         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.56 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M60         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.44 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M61         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.8 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M62         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.8 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M63         | Zapata corrida<br>Longitud: 486.2 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |



## Listado de datos de la obra

| Referencias | Datos de cálculo                                                                                                                                                      |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M64         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.24 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M65         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.5 cm<br>Ancho total: 70 cm<br>Vuelo a la izquierda: 27 cm<br>Vuelo a la derecha: 27 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M66         | Zapata corrida<br>Longitud: 156.7 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M67         | Zapata corrida<br>Longitud: 155.7 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M68         | Zapata corrida<br>Longitud: 89.44 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M69         | Zapata corrida<br>Longitud: 90.06 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M70         | Zapata corrida<br>Longitud: 95.3 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M71         | Zapata corrida<br>Longitud: 98.9 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |
| M72         | Zapata corrida<br>Longitud: 98.9 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup>  |



| Referencias | Datos de cálculo                                                                                                                                                      |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M73         | Zapata corrida<br>Longitud: 156.7 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |
| M74         | Zapata corrida<br>Longitud: 156.7 cm<br>Ancho total: 75 cm<br>Vuelo a la izquierda: 26 cm<br>Vuelo a la derecha: 26 cm<br>Módulo de balasto: 100000 kN/m <sup>3</sup> |

## 10. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

### 10.1. Zapatas

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa

Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

## 11. MATERIALES UTILIZADOS

### 11.1. Hormigones

| Elemento | Hormigón | $f_{ck}$<br>(MPa) | $\gamma_c$ | Árido      |                       | $E_c$<br>(MPa) |
|----------|----------|-------------------|------------|------------|-----------------------|----------------|
|          |          |                   |            | Naturaleza | Tamaño máximo<br>(mm) |                |
| Todos    | HA-25    | 25                | 1.50       | Cuarcita   | 15                    | 31476          |

### 11.2. Aceros por elemento y posición

#### 11.2.1. Aceros en barras

| Elemento | Acero   | $f_{yk}$<br>(MPa) | $\gamma_s$ |
|----------|---------|-------------------|------------|
| Todos    | B 500 S | 500               | 1.15       |

#### 11.2.2. Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico<br>(MPa) | Módulo de elasticidad<br>(GPa) |
|-----------------------------|-------|--------------------------|--------------------------------|
| Acero conformado            | S235  | 235                      | 210                            |
| Acero laminado              | S275  | 275                      | 210                            |

### 11.3. Muros de fábrica

Con rigidez a cortante

Módulo de cortadura (G): 400 MPa

Módulo de elasticidad (E): 1000 MPa

Peso específico: 15.0 kN/m<sup>3</sup>



## Listado de datos de la obra

Tensión de cálculo en compresión: 2.00 MPa

Tensión de cálculo en tracción: 0.20 MPa

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

|                                                   |                      |                    |        |
|---------------------------------------------------|----------------------|--------------------|--------|
| Nombre del edificio                               | Vivienda T1          |                    |        |
| Dirección                                         | Calle del Río Ara    |                    |        |
| Municipio                                         | Zaragoza             | Código Postal      | 5006   |
| Provincia                                         | Zaragoza             | Comunidad Autónoma | Aragón |
| Zona climática                                    | D3                   | Año construcción   | 2022   |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | CTE 2013             |                    |        |
| Referencia/s catastral/es                         | 9251003XM7195A0001PR |                    |        |

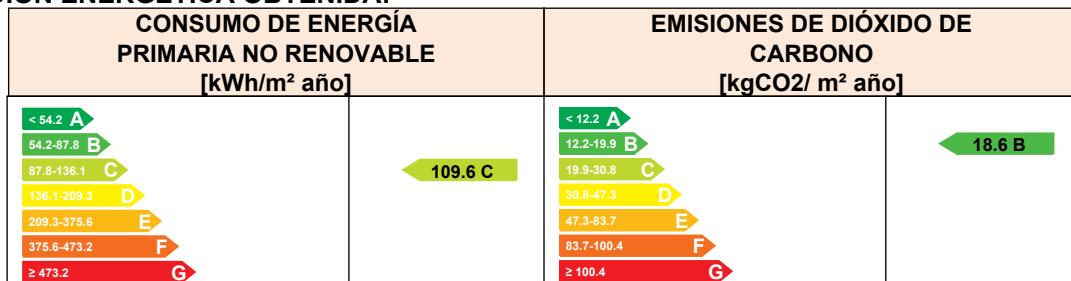
## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> Edificio de nueva construcción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input checked="" type="radio"/> Edificio Existente                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Vivienda           <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Terciario           <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul> </li> </ul> |

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

|                                                                          |                                    |  |                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--|--------------------|------------|
| Nombre y Apellidos                                                       | Ana Basols                         |  | NIF(NIE)           | XXXXXXXXXX |
| Razón social                                                             | TFM                                |  | NIF                | XXXXXXXXXX |
| Domicilio                                                                | Plaza San Quilez                   |  |                    |            |
| Municipio                                                                | Binéfar                            |  | Código Postal      | 22500      |
| Provincia                                                                | Huesca                             |  | Comunidad Autónoma | Aragón     |
| e-mail:                                                                  | 721328@unizar.es                   |  | Teléfono           | XXXXXXXXXX |
| Titulación habilitante según normativa vigente                           | Máster Habilitante en Arquitectura |  |                    |            |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | CEXv2.3                            |  |                    |            |

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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: 19/09/2022

Firma del técnico certificador

**Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.**

**Anexo II. Calificación energética del edificio.**

**Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.**

**Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.**

Registro del Órgano Territorial Competente:

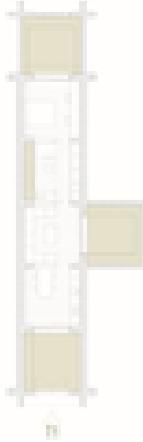
## ANEXO I

# DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

|                                             |                           |
|---------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b> | 53.71                     |
| <b>Imagen del edificio</b>                  | <b>Plano de situación</b> |





### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

| Nombre                  | Tipo     | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K] | Modo de obtención |
|-------------------------|----------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Muro de fachada 1 Sur   | Fachada  | 3.6                          | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 2 Norte | Fachada  | 3.6                          | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 3       | Fachada  | 1.8                          | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 4       | Fachada  | 1.8                          | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 5       | Fachada  | 0.0                          | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 6       | Fachada  | 11.25                        | 0.21                                | Conocidas         |
| Medianería              | Fachada  | 11.83                        | 0.00                                |                   |
| Medianería 2            | Fachada  | 25.8                         | 0.00                                |                   |
| Medianería 3            | Fachada  | 10.92                        | 0.00                                |                   |
| Medianería 4            | Fachada  | 22.92                        | 0.00                                |                   |
| Cubierta con aire       | Cubierta | 53.71                        | 0.20                                | Conocidas         |
| Suelo con terreno       | Suelo    | 53.71                        | 0.27                                | Por defecto       |

#### Huecos y lucernarios

| Nombre   | Tipo  | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K] | Factor solar | Modo de obtención. Transmitancia | Modo de obtención. Factor solar |
|----------|-------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Hueco    | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco FN | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco 3  | Hueco | 13.08                        | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

| Nombre                           | Tipo           | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor |                       | 159.8                      | Electricidad    | Estimado          |
| <b>TOTALES</b>                   | Calefacción    |                       |                            |                 |                   |

#### Generadores de refrigeración

| Nombre                           | Tipo           | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor |                       | 157.5                      | Electricidad    | Estimado          |
| <b>TOTALES</b>                   | Refrigeración  |                       |                            |                 |                   |

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día) | 56.0 |
|------------------------------------------|------|

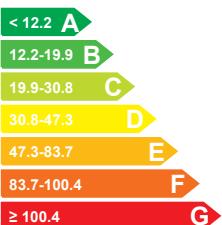
| Nombre                           | Tipo           | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor |                       | 279.3                      | Electricidad    | Estimado          |
| <b>TOTALES</b>                   | ACS            |                       |                            |                 |                   |

## ANEXO II

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

|                |    |     |             |
|----------------|----|-----|-------------|
| Zona climática | D3 | Uso | Residencial |
|----------------|----|-----|-------------|

#### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

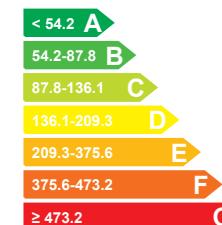
| INDICADOR GLOBAL                                                                  |  | INDICADORES PARCIALES                                   |   |                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                   |  | CALEFACCIÓN                                             |   | ACS                                                               |  |
|  |  | <i>Emissions calefacción</i><br><i>[kgCO2/m² año]</i>   | B | <i>Emissions ACS</i><br><i>[kgCO2/m² año]</i><br><b>2.44</b>      |  |
|                                                                                   |  |                                                         |   |                                                                   |  |
|                                                                                   |  | REFRIGERACIÓN                                           |   | ILUMINACIÓN                                                       |  |
| <i>Emissions globales</i><br><i>[kgCO2/m² año]</i>                                |  | <i>Emissions refrigeración</i><br><i>[kgCO2/m² año]</i> | D | <i>Emissions iluminación</i><br><i>[kgCO2/m² año]</i><br><b>-</b> |  |
|                                                                                   |  |                                                         |   |                                                                   |  |

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

|                                             | kgCO2/m² año | kgCO2/año |
|---------------------------------------------|--------------|-----------|
| <i>Emissions CO2 por consumo eléctrico</i>  | 18.56        | 996.78    |
| <i>Emissions CO2 por otros combustibles</i> | 0.00         | 0.00      |

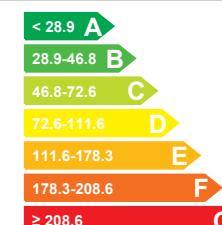
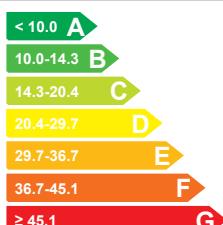
#### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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                                        |   |                                                                        |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                     |  | CALEFACCIÓN                                                  |   | ACS                                                                    |  |
|  |  | <i>Energía primaria calefacción</i><br><i>[kWh/m² año]</i>   | B | <i>Energía primaria ACS</i><br><i>[kWh/m² año]</i><br><b>14.39</b>     |  |
|                                                                                     |  |                                                              |   |                                                                        |  |
|                                                                                     |  | REFRIGERACIÓN                                                |   | ILUMINACIÓN                                                            |  |
| <i>Consumo global de energía primaria no renovable</i><br><i>[kWh/m² año]</i>       |  | <i>Energía primaria refrigeración</i><br><i>[kWh/m² año]</i> | E | <i>Energía primaria iluminación</i><br><i>[kWh/m² año]</i><br><b>-</b> |  |
|                                                                                     |  |                                                              |   |                                                                        |  |

#### 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                                                             |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | <b>47.8 C</b> |  | <b>29.6 D</b> |
| <i>Demanda de calefacción</i><br><i>[kWh/m² año]</i>                                |               | <i>Demanda de refrigeración</i><br><i>[kWh/m² año]</i>                               |               |

El 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 III**  
**RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**Apartado no definido**

**ANEXO IV**  
**PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL**  
**TECNICO CERTIFICADOR**

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b> | 19/09/2022 |
| <b>COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR</b>                       |            |

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

|                                                   |                      |                    |        |
|---------------------------------------------------|----------------------|--------------------|--------|
| Nombre del edificio                               | Vivienda T2          |                    |        |
| Dirección                                         | Calle del Río Ara    |                    |        |
| Municipio                                         | Zaragoza             | Código Postal      | 5006   |
| Provincia                                         | Zaragoza             | Comunidad Autónoma | Aragón |
| Zona climática                                    | D3                   | Año construcción   | 2022   |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | CTE 2013             |                    |        |
| Referencia/s catastral/es                         | 9251003XM7195A0001PR |                    |        |

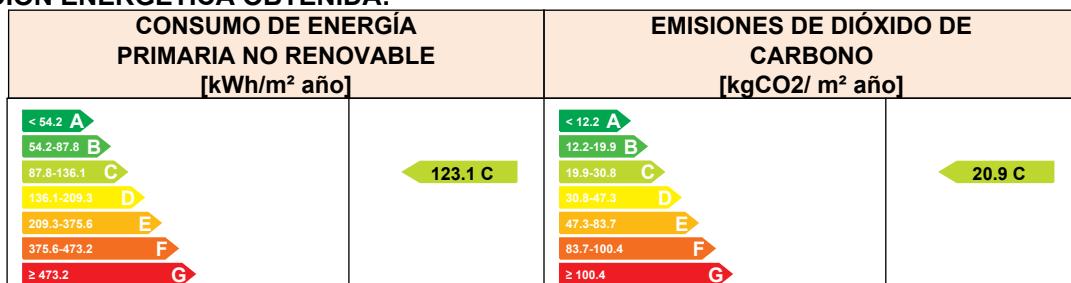
## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> Edificio de nueva construcción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input checked="" type="radio"/> Edificio Existente                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Vivienda           <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Terciario           <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul> </li> </ul> |

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

|                                                                          |                                    |  |                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--|--------------------|------------|
| Nombre y Apellidos                                                       | Ana Basols                         |  | NIF(NIE)           | XXXXXXXXXX |
| Razón social                                                             | TFM                                |  | NIF                | XXXXXXXXXX |
| Domicilio                                                                | Plaza San Quilez                   |  |                    |            |
| Municipio                                                                | Binéfar                            |  | Código Postal      | 22500      |
| Provincia                                                                | Huesca                             |  | Comunidad Autónoma | Aragón     |
| e-mail:                                                                  | 721328@unizar.es                   |  | Teléfono           | XXXXXXXXXX |
| Titulación habilitante según normativa vigente                           | Máster Habilitante en Arquitectura |  |                    |            |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | CEXv2.3                            |  |                    |            |

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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: 19/09/2022

Firma del técnico certificador

**Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.**

**Anexo II. Calificación energética del edificio.**

**Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.**

**Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.**

Registro del Órgano Territorial Competente:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

|                                             |                           |
|---------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b> | 85.3                      |
| <b>Imagen del edificio</b>                  | <b>Plano de situación</b> |





### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

| Nombre                  | Tipo     | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K] | Modo de obtención |
|-------------------------|----------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Muro de fachada 1 Sur   | Fachada  | 10.92                        | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 2 Norte | Fachada  | 8.28                         | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 3       | Fachada  | 1.8                          | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 4       | Fachada  | 1.8                          | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 5       | Fachada  | 0.0                          | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 7       | Fachada  | 4.68                         | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 8       | Fachada  | 4.68                         | 0.21                                | Conocidas         |
| Medianería 1            | Fachada  | 12.0                         | 0.00                                |                   |
| Medianería 2            | Fachada  | 12.0                         | 0.00                                |                   |
| Medianería 3            | Fachada  | 24.0                         | 0.00                                |                   |
| Medianería 4            | Fachada  | 22.92                        | 0.00                                |                   |
| Cubierta con aire       | Cubierta | 85.3                         | 0.20                                | Conocidas         |
| Suelo con terreno       | Suelo    | 85.3                         | 0.27                                | Por defecto       |

#### Huecos y lucernarios

| Nombre     | Tipo  | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K] | Factor solar | Modo de obtención. Transmitancia | Modo de obtención. Factor solar |
|------------|-------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Hueco      | Hueco | 7.32                         | 3.78                                | 0.63         | Estimado                         | Estimado                        |
| Hueco FN   | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco 3    | Hueco | 13.08                        | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco FN 2 | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |

| Nombre  | Tipo  | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K] | Factor solar | Modo de obtención. Transmitancia | Modo de obtención. Factor solar |
|---------|-------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Hueco 7 | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

| Nombre                           | Tipo           | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor |                       | 159.8                      | Electricidad    | Estimado          |
| <b>TOTALES</b>                   | Calefacción    |                       |                            |                 |                   |

#### Generadores de refrigeración

| Nombre                           | Tipo           | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor |                       | 157.5                      | Electricidad    | Estimado          |
| <b>TOTALES</b>                   | Refrigeración  |                       |                            |                 |                   |

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día) | 84.0 |
|------------------------------------------|------|

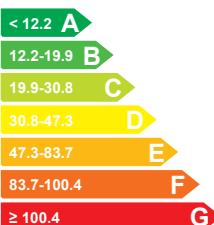
| Nombre                           | Tipo           | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor |                       | 279.3                      | Electricidad    | Estimado          |
| <b>TOTALES</b>                   | ACS            |                       |                            |                 |                   |

## ANEXO II

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

|                |    |     |             |
|----------------|----|-----|-------------|
| Zona climática | D3 | Uso | Residencial |
|----------------|----|-----|-------------|

#### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

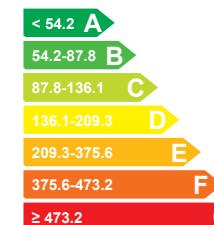
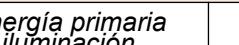
| INDICADOR GLOBAL                                                                  |  | INDICADORES PARCIALES                                                                    |                                                                                       |                                                                                                 |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                   |  | CALEFACCIÓN                                                                              |                                                                                       | ACS                                                                                             |  |
|  |  |  20.9 C | <i>Emissions calefacción</i><br>[kgCO2/m <sup>2</sup> año]                            |                                                                                                 |  |
|                                                                                   |  |                                                                                          | <b>B</b><br>11.13                                                                     | <i>Emissions ACS</i><br>[kgCO2/m <sup>2</sup> año]                                              |  |
|                                                                                   |  | <b>C</b><br>2.30                                                                         |                                                                                       |  ILUMINACIÓN |  |
| <i>Emissions globales</i><br>[kgCO2/m <sup>2</sup> año]                           |  |  E    | <i>Emissions refrigeración</i><br>[kgCO2/m <sup>2</sup> año]                          |                                                                                                 |  |
|                                                                                   |  |                                                                                          | <b>E</b><br>7.42                                                                      | <i>Emissions iluminación</i><br>[kgCO2/m <sup>2</sup> año]                                      |  |
|                                                                                   |  |                                                                                          |  - |                                                                                                 |  |

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

|                                             | kgCO2/m <sup>2</sup> año | kgCO2/año |
|---------------------------------------------|--------------------------|-----------|
| <i>Emissions CO2 por consumo eléctrico</i>  | 20.86                    | 1779.02   |
| <i>Emissions CO2 por otros combustibles</i> | 0.00                     | 0.00      |

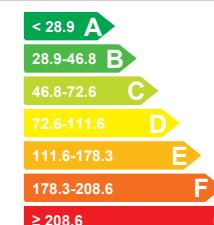
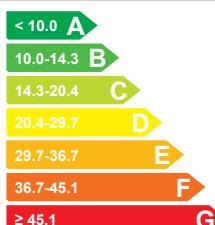
#### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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                                                                       |                                                                                         |                                                                                                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                     |  | CALEFACCIÓN                                                                                 |                                                                                         | ACS                                                                                               |  |
|  |  |  123.1 C | <i>Energía primaria calefacción</i><br>[kWh/m <sup>2</sup> año]                         |                                                                                                   |  |
|                                                                                     |  |                                                                                             | <b>B</b><br>65.73                                                                       | <i>Energía primaria ACS</i><br>[kWh/m <sup>2</sup> año]                                           |  |
|                                                                                     |  | <b>D</b><br>13.59                                                                           |                                                                                         |  ILUMINACIÓN |  |
| <i>Consumo global de energía primaria no renovable</i><br>[kWh/m <sup>2</sup> año]  |  |  F     | <i>Energía primaria refrigeración</i><br>[kWh/m <sup>2</sup> año]                       |                                                                                                   |  |
|                                                                                     |  |                                                                                             | <b>F</b><br>43.80                                                                       | <i>Energía primaria iluminación</i><br>[kWh/m <sup>2</sup> año]                                   |  |
|                                                                                     |  |                                                                                             |  - |                                                                                                   |  |

#### 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                                                                   |                                                                                              |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  53.8 C |          |  |
| <i>Demanda de calefacción</i><br>[kWh/m <sup>2</sup> año]                           |  |                                                                                            |  35.3 E |  |

El 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 III**  
**RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**Apartado no definido**

**ANEXO IV**  
**PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL**  
**TECNICO CERTIFICADOR**

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b> | 19/09/2022 |
| <b>COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR</b>                       |            |

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

|                                                   |                      |                    |        |
|---------------------------------------------------|----------------------|--------------------|--------|
| Nombre del edificio                               | Vivienda T3          |                    |        |
| Dirección                                         | Calle del Río Ara    |                    |        |
| Municipio                                         | Zaragoza             | Código Postal      | 5006   |
| Provincia                                         | Zaragoza             | Comunidad Autónoma | Aragón |
| Zona climática                                    | D3                   | Año construcción   | 2022   |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | CTE 2013             |                    |        |
| Referencia/s catastral/es                         | 9251003XM7195A0001PR |                    |        |

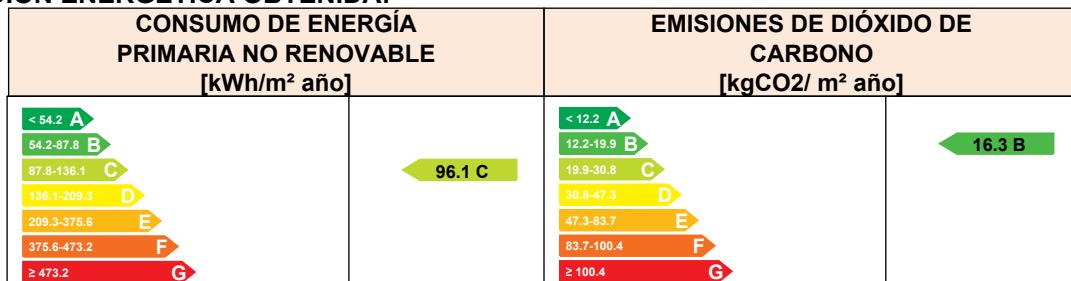
## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> Edificio de nueva construcción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input checked="" type="radio"/> Edificio Existente                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Vivienda           <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Terciario           <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul> </li> </ul> |

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

|                                                                          |                                    |  |                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--|--------------------|------------|
| Nombre y Apellidos                                                       | Ana Basols                         |  | NIF(NIE)           | XXXXXXXXXX |
| Razón social                                                             | TFM                                |  | NIF                | XXXXXXXXXX |
| Domicilio                                                                | Plaza San Quilez                   |  |                    |            |
| Municipio                                                                | Binéfar                            |  | Código Postal      | 22500      |
| Provincia                                                                | Huesca                             |  | Comunidad Autónoma | Aragón     |
| e-mail:                                                                  | 721328@unizar.es                   |  | Teléfono           | XXXXXXXXXX |
| Titulación habilitante según normativa vigente                           | Máster Habilitante en Arquitectura |  |                    |            |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | CEXv2.3                            |  |                    |            |

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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: 19/09/2022

Firma del técnico certificador

**Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.**

**Anexo II. Calificación energética del edificio.**

**Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.**

**Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.**

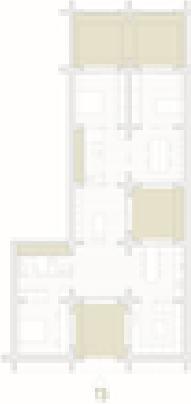
Registro del Órgano Territorial Competente:

## **ANEXO I** **DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO**

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

### **1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN**

|                                             |        |
|---------------------------------------------|--------|
| <b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b> | 141.12 |
|---------------------------------------------|--------|

| Imagen del edificio                                                               | Plano de situación                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |

### **2. ENVOLVENTE TÉRMICA**

#### **Cerramientos opacos**

| Nombre                  | Tipo     | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K] | Modo de obtención |
|-------------------------|----------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Muro de fachada 1 Sur   | Fachada  | 10.92                        | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 2 Norte | Fachada  | 8.28                         | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 3       | Fachada  | 1.8                          | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 4       | Fachada  | 1.8                          | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 5       | Fachada  | 0.0                          | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 7       | Fachada  | 4.68                         | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 8       | Fachada  | 12.0                         | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 9       | Fachada  | 4.68                         | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 10      | Fachada  | 4.68                         | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 11      | Fachada  | 4.68                         | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada N2      | Fachada  | 10.92                        | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada N3      | Fachada  | 10.92                        | 0.21                                | Conocidas         |
| Medianería              | Fachada  | 21.0                         | 0.00                                |                   |
| Medianería 2            | Fachada  | 22.92                        | 0.00                                |                   |
| Medianería 3            | Fachada  | 14.88                        | 0.00                                |                   |
| Medianería 4            | Fachada  | 12.0                         | 0.00                                |                   |
| Medianería 5            | Fachada  | 22.92                        | 0.00                                |                   |
| Suelo con terreno       | Suelo    | 141.12                       | 0.27                                | Por defecto       |
| Cubierta con terreno    | Cubierta | 141.12                       | 0.20                                | Conocidas         |

## Huecos y lucernarios

| Nombre     | Tipo  | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K] | Factor solar | Modo de obtención. Transmitancia | Modo de obtención. Factor solar |
|------------|-------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Hueco 2    | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco FN   | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco 3    | Hueco | 13.08                        | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco FN 2 | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco 7    | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco      | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco 11   | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

| Nombre                           | Tipo           | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor |                       | 159.8                      | Electricidad    | Estimado          |
| <b>TOTALES</b>                   | Calefacción    |                       |                            |                 |                   |

### Generadores de refrigeración

| Nombre                           | Tipo           | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor |                       | 157.5                      | Electricidad    | Estimado          |
| <b>TOTALES</b>                   | Refrigeración  |                       |                            |                 |                   |

### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

|                                          |       |
|------------------------------------------|-------|
| Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día) | 112.0 |
|------------------------------------------|-------|

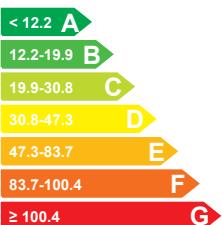
| Nombre                           | Tipo           | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor |                       | 279.3                      | Electricidad    | Estimado          |
| <b>TOTALES</b>                   | ACS            |                       |                            |                 |                   |

## ANEXO II

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

|                |    |     |             |
|----------------|----|-----|-------------|
| Zona climática | D3 | Uso | Residencial |
|----------------|----|-----|-------------|

#### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

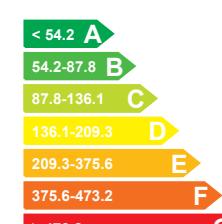
| INDICADOR GLOBAL                                                                  |  | INDICADORES PARCIALES                                                  |   |                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                   |  | CALEFACCIÓN                                                            |   | ACS                                                               |  |
|  |  | <i>Emissions calefacción</i><br><i>[kgCO2/m² año]</i><br><b>8.60</b>   | A | <i>Emissions ACS</i><br><i>[kgCO2/m² año]</i><br><b>1.86</b>      |  |
|                                                                                   |  |                                                                        |   |                                                                   |  |
|                                                                                   |  | REFRIGERACIÓN                                                          |   | ILUMINACIÓN                                                       |  |
| <i>Emissions globales</i><br><i>[kgCO2/m² año]</i><br><b>5.82</b>                 |  | <i>Emissions refrigeración</i><br><i>[kgCO2/m² año]</i><br><b>5.82</b> | D | <i>Emissions iluminación</i><br><i>[kgCO2/m² año]</i><br><b>-</b> |  |
|                                                                                   |  |                                                                        |   |                                                                   |  |

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

|                                             | kgCO2/m² año | kgCO2/año |
|---------------------------------------------|--------------|-----------|
| <i>Emissions CO2 por consumo eléctrico</i>  | 16.28        | 2297.88   |
| <i>Emissions CO2 por otros combustibles</i> | 0.00         | 0.00      |

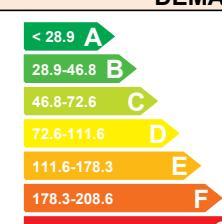
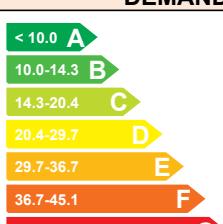
#### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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                                                        |   |                                                                        |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                               |  | CALEFACCIÓN                                                                  |   | ACS                                                                    |  |
|            |  | <i>Energía primaria calefacción</i><br><i>[kWh/m² año]</i><br><b>50.79</b>   | B | <i>Energía primaria ACS</i><br><i>[kWh/m² año]</i><br><b>10.95</b>     |  |
|                                                                                               |  |                                                                              |   |                                                                        |  |
|                                                                                               |  | REFRIGERACIÓN                                                                |   | ILUMINACIÓN                                                            |  |
| <i>Consumo global de energía primaria no renovable</i><br><i>[kWh/m² año]</i><br><b>34.38</b> |  | <i>Energía primaria refrigeración</i><br><i>[kWh/m² año]</i><br><b>34.38</b> | E | <i>Energía primaria iluminación</i><br><i>[kWh/m² año]</i><br><b>-</b> |  |
|                                                                                               |  |                                                                              |   |                                                                        |  |

#### 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                                                             |               |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
|  | <b>41.5 B</b> |  | <b>27.7 D</b> |  |
| <i>Demanda de calefacción</i><br><i>[kWh/m² año]</i>                                |               | <i>Demanda de refrigeración</i><br><i>[kWh/m² año]</i>                               |               |  |

El 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 III**  
**RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**Apartado no definido**

**ANEXO IV**  
**PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL**  
**TECNICO CERTIFICADOR**

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b> | 19/09/2022 |
| <b>COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR</b>                       |            |

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

|                                                   |                      |                    |        |
|---------------------------------------------------|----------------------|--------------------|--------|
| Nombre del edificio                               | Vivienda T4          |                    |        |
| Dirección                                         | Calle del Río Ara    |                    |        |
| Municipio                                         | Zaragoza             | Código Postal      | 5006   |
| Provincia                                         | Zaragoza             | Comunidad Autónoma | Aragón |
| Zona climática                                    | D3                   | Año construcción   | 2022   |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | CTE 2013             |                    |        |
| Referencia/s catastral/es                         | 9251003XM7195A0001PR |                    |        |

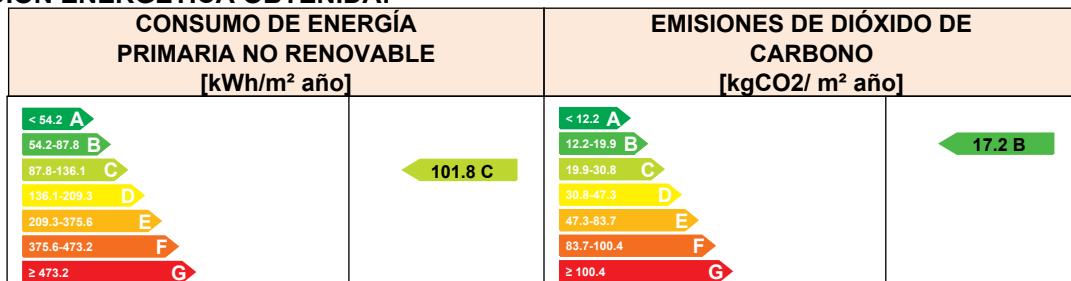
## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> Edificio de nueva construcción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input checked="" type="radio"/> Edificio Existente                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Vivienda           <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Terciario           <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul> </li> </ul> |

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

|                                                                          |                                    |  |                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--|--------------------|------------|
| Nombre y Apellidos                                                       | Ana Basols                         |  | NIF(NIE)           | XXXXXXXXXX |
| Razón social                                                             | TFM                                |  | NIF                | XXXXXXXXXX |
| Domicilio                                                                | Plaza San Quilez                   |  |                    |            |
| Municipio                                                                | Binéfar                            |  | Código Postal      | 22500      |
| Provincia                                                                | Huesca                             |  | Comunidad Autónoma | Aragón     |
| e-mail:                                                                  | 721328@unizar.es                   |  | Teléfono           | XXXXXXXXXX |
| Titulación habilitante según normativa vigente                           | Máster Habilitante en Arquitectura |  |                    |            |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | CEXv2.3                            |  |                    |            |

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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: 19/09/2022

Firma del técnico certificador

**Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.**

**Anexo II. Calificación energética del edificio.**

**Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.**

**Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.**

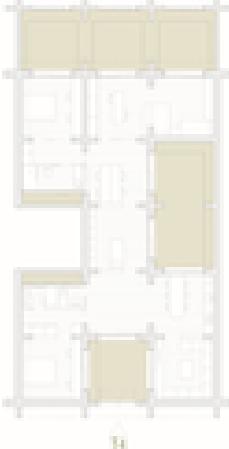
Registro del Órgano Territorial Competente:

## **ANEXO I** **DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO**

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

### **1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN**

|                                             |                           |
|---------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b> | 155.46                    |
| <b>Imagen del edificio</b>                  | <b>Plano de situación</b> |





### **2. ENVOLVENTE TÉRMICA**

#### **Cerramientos opacos**

| Nombre                  | Tipo     | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K] | Modo de obtención |
|-------------------------|----------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Muro de fachada 1 Sur   | Fachada  | 10.92                        | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 2 Norte | Fachada  | 12.96                        | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 3       | Fachada  | 1.8                          | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 4       | Fachada  | 1.8                          | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 5       | Fachada  | 0.0                          | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 7       | Fachada  | 0.0                          | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 9       | Fachada  | 12.0                         | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 10      | Fachada  | 10.5                         | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 11      | Fachada  | 4.68                         | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada N2      | Fachada  | 10.92                        | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada N3      | Fachada  | 10.92                        | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 12      | Fachada  | 4.68                         | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada 13      | Fachada  | 4.68                         | 0.21                                | Conocidas         |
| Medianería              | Fachada  | 21.0                         | 0.00                                |                   |
| Medianería 2            | Fachada  | 21.0                         | 0.00                                |                   |
| Medianería 3            | Fachada  | 10.92                        | 0.00                                |                   |
| Medianería 4            | Fachada  | 23.58                        | 0.00                                |                   |
| Suelo con terreno       | Suelo    | 155.46                       | 0.27                                | Por defecto       |
| Cubierta con terreno    | Cubierta | 155.46                       | 0.20                                | Conocidas         |

## Huecos y lucernarios

| Nombre     | Tipo  | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K] | Factor solar | Modo de obtención. Transmitancia | Modo de obtención. Factor solar |
|------------|-------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Hueco FN   | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco 3    | Hueco | 10.92                        | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco FN 2 | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco 11   | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco FN 3 | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco 10.2 | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco 12   | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco 13   | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco 10   | Hueco | 7.32                         | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco      | Hueco | 10.92                        | 1.86                                | 0.51         | Conocido                         | Conocido                        |

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

| Nombre                           | Tipo           | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor |                       | 159.8                      | Electricidad    | Estimado          |
| <b>TOTALES</b>                   | Calefacción    |                       |                            |                 |                   |

### Generadores de refrigeración

| Nombre                           | Tipo           | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor |                       | 157.5                      | Electricidad    | Estimado          |
| <b>TOTALES</b>                   | Refrigeración  |                       |                            |                 |                   |

### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

|                                          |       |
|------------------------------------------|-------|
| Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día) | 140.0 |
|------------------------------------------|-------|

| Nombre                           | Tipo           | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor |                       | 279.3                      | Electricidad    | Estimado          |
| <b>TOTALES</b>                   | ACS            |                       |                            |                 |                   |

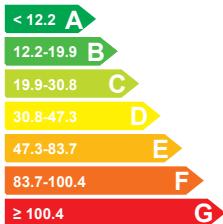


## ANEXO II

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

|                |    |     |             |
|----------------|----|-----|-------------|
| Zona climática | D3 | Uso | Residencial |
|----------------|----|-----|-------------|

#### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

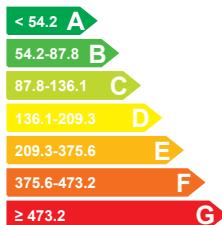
| INDICADOR GLOBAL                                                                  |  | INDICADORES PARCIALES                                   |   |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------|
|                                                                                   |  | CALEFACCIÓN                                             |   | ACS                                                   |
|  |  | <i>Emissions calefacción</i><br><i>[kgCO2/m² año]</i>   | A | <i>Emissions ACS</i><br><i>[kgCO2/m² año]</i>         |
|                                                                                   |  | 7.64                                                    |   | 2.11                                                  |
| Emisiones globales [kgCO2/m² año]                                                 |  | REFRIGERACIÓN                                           |   | ILUMINACIÓN                                           |
|                                                                                   |  | <i>Emissions refrigeración</i><br><i>[kgCO2/m² año]</i> | E | <i>Emissions iluminación</i><br><i>[kgCO2/m² año]</i> |
|                                                                                   |  | 7.50                                                    |   | -                                                     |

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

|                                             | kgCO2/m² año | kgCO2/año |
|---------------------------------------------|--------------|-----------|
| <i>Emissions CO2 por consumo eléctrico</i>  | 17.24        | 2680.56   |
| <i>Emissions CO2 por otros combustibles</i> | 0.00         | 0.00      |

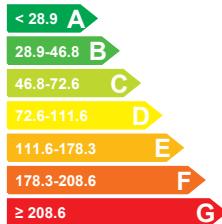
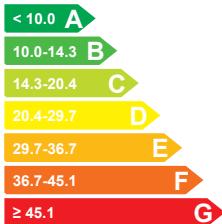
#### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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                                        |   |                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|
|                                                                                     |  | CALEFACCIÓN                                                  |   | ACS                                                        |
|  |  | <i>Energía primaria calefacción</i><br><i>[kWh/m² año]</i>   | B | <i>Energía primaria ACS</i><br><i>[kWh/m² año]</i>         |
|                                                                                     |  | 45.07                                                        |   | 12.43                                                      |
| Consumo global de energía primaria no renovable                                     |  | REFRIGERACIÓN                                                |   | ILUMINACIÓN                                                |
|                                                                                     |  | <i>Energía primaria refrigeración</i><br><i>[kWh/m² año]</i> | F | <i>Energía primaria iluminación</i><br><i>[kWh/m² año]</i> |
|                                                                                     |  | 44.29                                                        |   | -                                                          |

#### 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                                                             |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  |  |  |  |
| <i>Demanda de calefacción</i><br><i>[kWh/m² año]</i>                                |  | <i>Demanda de refrigeración</i><br><i>[kWh/m² año]</i>                               |  |  |

El 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 III**  
**RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**Apartado no definido**

**ANEXO IV**  
**PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL**  
**TECNICO CERTIFICADOR**

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b> | 19/09/2022 |
| <b>COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR</b>                       |            |

## II. PLIEGO DE CONDICIONES

### 1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

- 1.1 Disposiciones generales
- 1.2 Disposiciones facultativas y económicas

### 2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 2.1 Prescripciones sobre los materiales
- 2.2 Prescripciones sobre ejecución por unidades de obra
- 2.3 Prescripción sobre verificaciones en el edificio terminado

## 1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

### 1.1. 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 intervenientes, 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.

### 1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS Y ECONÓMICAS

#### 1.2.1. Delimitación general de funciones técnicas

El arquitecto director de obra De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al arquitecto director de obra:

- a) Verificar el replanteo y comprobar la adecuación de la cimentación y de las estructuras proyectadas las características geotécnicas del suelo.
- b) 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.
- c) 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.

- d) 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.
- e) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- f) 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.
- g) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- h) Asesorar a la Propiedad en el acto de la recepción de la obra.

- El director de ejecución de la obra.

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico en su condición de Director de Ejecución de la obra:

- a) 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.
- b) 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, impariéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al arquitecto director de obra.
- c) 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.
- d) Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- e) 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.
- f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, portando los resultados del control realizado.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales y medios auxiliares, controlando su correcta ejecución.

-El constructor. Corresponde al Constructor:

- a) 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.
- b) 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.
- c) Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) 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.
- e) 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.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con la Propiedad y demás intervenientes el acta de recepción.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros, que resulten preceptivos, durante la obra.

### **1.2.2. Obligaciones y derechos del constructor o contratista**

Observancia de estas condiciones:

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

- Normativa vigente

El Contratista se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa 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 Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad y Salud.
- El Libro de Incidencias.
- La normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- La documentación de los seguros

-Representación del constructor:

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

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en la Ley de Ordenación de la Edificación. Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el Proyecto.

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

- Presencia del constructor en la obra:

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

- Dudas de interpretación:

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

- Datos a tener en cuenta por el constructor:

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

- Conceptos no reflejados en parte de la documentación:

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

- Trabajos no estipulados expresamente:

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente 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 solicite.

- 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 perturbase 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.

#### **1.2.3. Recepción de 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 occasionen 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.

#### **1.2.4. De los trabajos, 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 verificar 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 aquél, 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 atendrá, 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.

### 1.2.5. **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.

#### **1.2.6. Condiciones económicas**

-Principio general

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas. El promotor, el constructor y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Fianzas

-Procedimientos

El constructor prestará fianza mediante el siguiente procedimiento: Sistema: Depósito previo Porcentaje del presupuesto de contrata: 10%

-Fianza en subasta pública.

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será sobre el total del Presupuesto de contrata.

El constructor a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 %) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la construcción de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falla de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

-Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el constructor se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el arquitecto director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

-Devolución de fianzas

La fianza retenida será devuelta al constructor en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el constructor le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

-Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del arquitecto director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el constructor a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

De los precios

-Composición de los precios unitarios El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial. Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc. los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales, y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como el 13 % de la suma de los costes directos e indirectos.

El beneficio industrial del constructor se establece en el 6 % sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Se denominará precio de ejecución material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial y gastos generales.

-Precio de contrata

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

–Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando el promotor por medio del arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El constructor estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el arquitecto y el constructor antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo de 15 días. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

-Reclamación de aumento de precios

Si el constructor, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirva de base para la ejecución de las obras.

–Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el constructor los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el pliego de cláusulas administrativas.

-De la revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3%) del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superior a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión, percibiendo el constructor la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

-Acopio de materiales

El constructor queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el promotor, son de la exclusiva propiedad de éste. De su guarda y conservación será responsable el constructor.

#### Valoración y abono de los trabajos

##### -Forma de abono de las obras

El abono de los trabajos se efectuará según un tanto alzado por unidad de obra.

Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al constructor el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

##### -Relaciones valoradas y certificaciones

Con periodicidad mensual, formará el constructor una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

Lo ejecutado por el constructor en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorios y especiales, etc.

Al constructor, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el arquitecto técnico los datos correspondientes a la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el constructor examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones y reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez días siguientes a su recibo, el arquitecto director aceptará o rechazará las reclamaciones del constructor si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el promotor contra la resolución del arquitecto director en la forma prevenida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el arquitecto director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios

que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al promotor, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración de refiere. En el caso de que el arquitecto director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

#### -Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el constructor, incluso con autorización del arquitecto director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del arquitecto director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra en estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada

#### -Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados por partida alzada, se efectuarán de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación de expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para similares unidades de obra, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para iguales o similares unidades de obra, la partida alzada se abonará íntegramente al constructor, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el arquitecto director indicará al constructor, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y los jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje fijado en el presente pliego en concepto de gastos generales y beneficio industrial del constructor.

#### -Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquier índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del constructor, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el constructor la

obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado de la contrata.

Estos gastos se reintegrarán mensualmente al constructor.

#### -Pagos

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el arquitecto director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

#### -Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el constructor a su debido tiempo, y el arquitecto director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en este pliego, en el caso de que dichos precios fueran inferiores a los que rían en la época de su realización.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido este utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencias de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al constructor.

#### Indemnizaciones mutuas

##### -Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo de la fianza. -Demora de los pagos por parte del propietario.

Si el promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el constructor tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5 % anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho pago, tendrá derecho el constructor a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que estos reúnan las condiciones pre establecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud del constructor fundada en dicha demora de pagos, cuando el constructor no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o materiales acopiadados admisibles la parte del presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

-Varios

-Mejoras, aumento y/o reducciones de obra

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el arquitecto director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto, a menos que el arquitecto director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el arquitecto director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

-Unidades de obra defectuosas, pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del arquitecto director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al constructor, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder dicho plazo.

-Seguro de las obras

El constructor estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que esta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al constructor se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del constructor, hecha en documento público, el promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de construcción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el constructor pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de los daños causados al constructor por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero

sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el arquitecto director.

En las obras de reforma o reparación, se fijará previamente la porción del edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el constructor, antes de contratarlos, en conocimiento del promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

#### -Conservación de la obra

Si el constructor, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en caso de que el edificio no haya sido ocupado por el promotor, antes de la recepción definitiva, el arquitecto director, en representación del promotor, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta del constructor.

Al abandonar el constructor el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el arquitecto director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del constructor, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, mueble, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el constructor a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

#### -Uso por el constructor de edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras el constructor ocupe edificios, con la necesaria y previa autoridad del promotor, o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición, ni por las mejoras hechas en el edificio, propiedades o materiales que haya utilizado.

En caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el constructor con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

#### -Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras

y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del constructor.

El presente pliego de cláusulas administrativas económicas es suscrito en prueba de conformidad por el promotor y el constructor por cuadruplicado, uno para cada una de las partes, el tercero para el arquitecto director y el cuarto para el expediente del proyecto depositado en el colegio oficial de arquitectos, al cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

#### **1.2.7. Condiciones de índole legal**

Pueden ser constructores los españoles u 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.

Quedan exceptuados:

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

-Formalización del contrato

Los contratos se formalizarán mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

El cuerpo de este documento contendrá: la parte del acta de subasta que haga referencia exclusivamente a la proposición del rematante, o sea, la declarada más ventajosa; la comunicación de adjudicación, copia del recibo de depósito de la fianza, en

el caso de que se haya exigido, y una cláusula en la que se exprese terminantemente que el constructor se obliga al cumplimiento exacto del contrato, conforme a lo previsto en el pliego de condiciones del proyecto y de la contrata, en los planos, memoria y en el presupuesto, es decir, en todos los documentos del proyecto.

El constructor, antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad al pie del pliego de cláusulas administrativas que ha de regir a la obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Serán de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasiona la extensión del documento en que se consigne la contrata.

#### -Arbitraje obligatorio

Ambas partes se comprometen a someterse en sus diferencias al arbitraje de amigables componedores, designados uno de ellos por el promotor, otro por el constructor y tres arquitectos por el colegio oficial correspondiente, uno de los cuales será forzosamente el director de la obra.

#### -Jurisdicción competente

En caso de no haberse llegado a un acuerdo, por el anterior procedimiento, ambas partes quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones que puedan surgir como derivadas de su contrato, a las autoridades y tribunales administrativos, con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese enclavada la obra.

#### -Responsabilidad del constructor

El constructor es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto. Como consecuencia de esto, vendrá obligado a la demolición y reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el arquitecto director haya examinado y reconocido la construcción durante las obras, ni el que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### -Accidentes de trabajo

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el constructor se atendrá a lo dispuesto a estos aspectos en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectado el promotor o la dirección técnica por responsabilidades en cualquier aspecto.

El constructor está obligado a adoptar las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o a los viandantes, no solo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra, huecos de escalera, ascensores, etc.

En los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el constructor lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente

dichas disposiciones legales. Será preceptivo que en el tablón de anuncios de la obra y durante todo su transcurso figure el presente Artíc. del pliego de condiciones generales de índole legal, sometiéndolo previamente a la firma del arquitecto técnico.

## 2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 2.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

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

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

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

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

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

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

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

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

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### 2.1.1. Hormigón

#### *-Hormigón estructural*

##### 2.1.1.1. 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.

##### 2.1.1.2. Recepción y control

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

- Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.
- Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.
- Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.

#### -Inspecciones:

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

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.

- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.

-Ensayos:

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

#### 2.1.1.3. 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.

#### 2.1.1.4. 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:

- 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 hormigonea 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.

#### 2.1.2. Aceros para hormigón armado

##### *Aceros corrugados*

###### 2.1.2.1. Condiciones de suministro

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

#### 2.1.2.2. 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 de este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### 2.1.2.3. 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.

#### 2.1.2.4. 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*

#### 2.1.2.5. Condiciones de suministro

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

#### 2.1.2.6. 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:**

**2.1.2.7. 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.

**2.1.2.8. Recomendaciones Morteros hechos en obra**

**2.1.2.9. 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.

**2.1.2.10. 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 realiza según la normativa vigente.

**2.1.2.11. Conservación, almacenamiento y manipulación**

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

- 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.

#### 2.1.2.12. 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.

#### 2.1.2.13. 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.

#### 2.1.2.14. 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.

#### 2.1.2.15. 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.

#### 2.1.2.16. 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.

### **2.1.3. Morteros**

#### *Morteros hechos en obra*

##### **2.1.3.1. 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.

##### **2.1.3.2. 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 realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

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.

##### **2.1.3.4. 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.

#### *Morteros para revoco y enlucido*

##### 2.1.3.5. 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.

##### 2.1.3.6. 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.

##### 2.1.3.7. 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.

##### 2.1.3.8. Recomendaciones para su uso en otra

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.

#### **2.1.4. Conglomerantes**

##### *Cemento*

#### 2.1.4.1. 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.

#### 2.1.4.2. 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).

#### 2.1.4.3. 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.

#### 2.1.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

- La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinan, 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 cements que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

### **2.1.5. Aislantes e impermeabilizantes**

#### *Aislantes conformados en planchas rígidas*

##### **2.1.5.1. 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.

##### **2.1.5.2. 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.

##### **2.1.5.3. 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.

##### **2.1.5.4. 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*

##### **2.1.5.5. 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.

#### 2.1.5.6. 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.

#### 2.1.5.7. 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.

#### 2.1.5.8. 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*

##### 2.1.5.9. 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.

#### 2.1.5.10. 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.

#### 2.1.5.11. Conservación, almacenamiento y manipulación

Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados, salvo cuando esté prevista su aplicación.

### 2.1.6. Forjados

Elementos resistentes de hormigón armado para forjados

#### 2.1.6.1. 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.

#### 2.1.6.2. 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 de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### 2.1.6.3. 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.

#### 2.1.6.4. 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.

### 2.1.7. Suelos de madera

#### 2.1.7.1. Condiciones de suministro

- Las tablas se deben suministrar en paquetes que las protejan de los cambios de humedad y de las agresiones mecánicas.

#### 2.1.7.2. 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.

#### 2.1.7.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje.
- Se mantendrán en lugares cubiertos, secos y bien ventilados.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas, en pilas de 1 metro como máximo, de manera que no se deformen.

#### 2.1.7.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los tableros de suelos flotantes no deben colocarse hasta que los trabajos húmedos hayan terminado y el edificio esté seco.
- Los suelos flotantes deben protegerse frente a salpicaduras.
- Las tuberías de agua fría y caliente incluidas en el sistema se deben aislar térmicamente.

- Para la colocación del suelo de madera, se partirá de una base nivelada y limpia, con un grado de humedad adecuado para su instalación. Si se trata de una rehabilitación, puede dejarse el pavimento anterior.

## **2.1.8. Aislantes e impermeabilizantes**

### Aislantes conformados en planchas rígidas

#### 2.1.8.1. 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.

#### 2.1.8.2. 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.

#### 2.1.8.3. 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.

#### 2.1.8.4. 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*

#### 2.1.8.5. 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.

#### 2.1.8.6. 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.

#### 2.1.8.7. 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.

#### 2.1.8.8. 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

#### 2.1.8.9. 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.

#### 2.1.8.10. 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.

- Condiciones de almacenamiento.

- Ensayos:

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

#### 2.1.8.11. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados, salvo cuando esté prevista su aplicación.

### 2.1.9. Carpintería y cerrajería

#### *Puertas de madera*

##### 2.1.9.1. Condiciones de suministro

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

##### 2.1.9.2. 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 las puertas.

- Verificación de las dimensiones.

- Ensayos:

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

##### 2.1.9.3. 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.

#### 2.1.9.4. 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 repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

### 2.1.10. Vidrios

#### *Vidrios para la construcción*

##### 2.1.10.1. 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.

##### 2.1.10.2. 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.

##### 2.1.10.3. 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.

##### 2.1.10.4. 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.

#### **2.1.11. Instalaciones Tubos de PVC-U para saneamiento**

##### **2.1.11.1. 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.

##### **2.1.11.2. 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.

##### **2.1.11.3. 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 períodos 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.

#### *Canalones y bajantes de aluminio*

##### **2.1.11.4. 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.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

#### 2.1.11.5. Recepción y control

##### - Inspecciones:

- Los canalones, tubos y accesorios 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.

#### 2.1.11.6. 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 períodos 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 para abastecimiento

#### 2.1.11.7. 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.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

#### 2.1.11.8. Recepción y control - Inspecciones:

- Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos 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.

#### 2.1.11.9. 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 para fontanería y calefacción*

#### 2.1.11.10. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, 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., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

#### 2.1.11.11. Recepción y control

- Inspecciones:

- Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, 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.

#### 2.1.11.12. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- 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 para fontanería y calefacción

#### 2.1.11.13. 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.

#### 2.1.11.14. Recepción y control

- Inspecciones:
- Los tubos de  $DN \geq 10 \text{ mm}$  y  $DN \leq 54 \text{ mm}$  deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
- Los tubos de  $DN > 6 \text{ mm}$  y  $DN < 10 \text{ mm}$ , o  $DN > 54 \text{ mm}$  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.

#### 2.1.11.15. 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.

#### 2.1.11.16. 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.

### 2.1.12. Grifería sanitaria

#### 2.1.12.1. Condiciones de suministro

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

#### 2.1.12.2. 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

#### 2.1.12.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

#### 2.1.12.4. Condiciones de suministro

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

#### 2.1.12.5. Recepción y control - Inspecciones:

- Este material dispondrá de los siguientes datos:

- Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
- Las instrucciones para su instalación.

##### - Ensayos:

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

#### 2.1.12.6. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

## 2.2 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, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese 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:**

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

### **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.

## CIMENTACIÓN

### **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:

-Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

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

-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: ARMADO Y HORMIGONADO DE ZAPATAS Y VIGAS EN CIMENTACIÓN**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de zapata corrida de cimentación de hormigón armado HA-25/P/20/I fabricado en central y vertido con cubilote en excavación previa, con una cuantía aproximada de acero UNEEN 10080 B 500 S de 100 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de armaduras de espera de los soportes u otros elementos.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

-Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

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

- NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE:**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

#### **AMBIENTALES:**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA:**

- Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN:**

- Replanteo y trazado de las vigas 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.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

**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.

## **UNIDAD DE OBRA: SOLERA DE HORMIGÓN**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm<sup>2</sup>, 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: Código Estructural.  
Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará 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 la ejecución de la obra.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

### **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

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

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

**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la base de la solera

## ESTRUCTURA

### **UNIDAD DE OBRA: MURO CAPUCHINO DE FÁBRICA ARMADA, DE LADRILLO CERÁMICO CARA VISTA, CON ARMADURA DE TENDEL.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Muro capuchino de 11,5+15+11,5 cm de espesor de fábrica armada compuesto por hoja exterior de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista macizo de elaboración mecánica, color blanco, 24x11,5x5 cm, resistencia a compresión 30 N/mm<sup>2</sup>, con juntas de 10 mm de espesor, junta a ras, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel y hoja interior de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista macizo de elaboración mecánica, color blanco, 24x11,5x5 cm, resistencia a compresión 30 N/mm<sup>2</sup>, con juntas de 10 mm de espesor, junta a ras, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; separadas por una cámara de aire de 13 cm de espesor y reforzadas con armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente, de 5 mm de diámetro y 250 mm de anchura, colocada en hiladas cada 40 cm aproximadamente y como mínimo en arranque de la fábrica sobre forjado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-EFL. Estructuras: Fábrica de ladrillos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

##### **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Colocación de las armaduras de tendel prefabricadas entre hiladas. Limpieza.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. 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 la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.

## **UNIDAD DE OBRA: MURO DE CARGA DE FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico cara vista macizo de elaboración manual (tejar), color claro, 24x11,5x5 cm, resistencia a compresión **25 N/mm<sup>2</sup>**, con juntas horizontales y verticales de 20 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-EFL. Estructuras: Fábrica de ladrillos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

#### **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. 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 la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.

## **UNIDAD DE OBRA: LOSA MACIZA.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Illa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 21 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA.**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La losa será monolítica y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

**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 DE OBRA: MURETES DE HORMIGÓN.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Muro de hormigón armado 2C, de 0,7 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

#### **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, Una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA.**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra

## **UNIDAD DE OBRA: CELOSÍA CERÁMICA EN FACHADA**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Celosía en fachada, de fábrica de bloques prefabricados de hormigón de celosía decorativa, color blanco, de 240x115x50 mm, recibidos con mortero de cemento y cal, industrial, M-5.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

#### **Ejecución**

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica
- NTE-EFL- Estructuras: Fábricas de ladrillos
- NTE-FDZ. Fachadas. Defensas: Celosías

#### **Celosías cerámicas**

- UNE-EN ISO 101545-3:1997. Absorción de agua
- UNE-EN ISO 101545-12:1997. Resistencia a heladas
- UNE-EN ISO 101545-13:1997. Resistencia a agentes químicos
- UNE-EN ISO 101545-7:1997. Resistencia a la absorción

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que están terminados tanto el hueco de fachada como su revestimiento final.

#### **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas. Repaso de las juntas y limpieza del paramento.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El conjunto quedará aplomado y plano.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. 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 la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

## CUBIERTA

### **UNIDAD DE OBRA: CUBIERTA PLANA TRANSITABLE, NO VENTILADA, AJARDINADA EXTENSIVA. SISTEMA SEDUM TAPIZANTE "ZINCO"**

Cubierta plana transitable, no ventilada, ajardinada extensiva (ecológica), sistema Sedum Tapizante "ZINCO", tipo convencional, pendiente del 1% al 5%. FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de arcilla expandida, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, proporcionando una resistencia a compresión de 1 MPa y con una conductividad térmica de 0,087 W/(mK), con espesor medio de 10 cm; con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor, acabado fratasado; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 120 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq$  500 kPa; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo bicapa, adherida, compuesta por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, con armadura de fieltro de fibra de vidrio de 60 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida y una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m<sup>2</sup>, con autoprotección mineral de color verde, con resistencia a la penetración de raíces, totalmente adheridas con soplete, sin coincidir sus juntas; membrana antirraíces flexible de polietileno de baja densidad, WSF 40 "ZINCO", de color negro, para evitar la penetración de raíces en la membrana impermeable; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: manta protectora y retenedora SSM 45 "ZINCO", formada por geotextil de poliéster y polipropileno, de 5 mm de espesor, con una retención de agua de 5 l/m<sup>2</sup>, una resistencia a la tracción longitudinal de 5,5 kN/m, una resistencia CBR a punzonamiento 2 kN y una masa superficial de 470 g/m<sup>2</sup>; CAPA DRENANTE Y RETENEDORA DE AGUA: módulo Floradrain FD 25-E "ZINCO", formado por placa de poliolefinas recicladas con perforaciones en la parte superior; CAPA FILTRANTE: filtro sistema SF "ZINCO", formado por un geotextil de fibras de polipropileno; CAPA DE PROTECCIÓN: sustrato Zincoterra Floral "ZINCO", compuesto de cerámica seleccionada triturada y otros componentes minerales mezclados con compost y turba rubia, de 80 mm de espesor, plantas con cepellón plano, Zinco Sedum Mix "ZINCO", con 4 o más especies distintas de sedum. Incluso cantos rodados para el relleno del espacio entre el borde de la cubierta y la vegetación

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cubierta verde extensiva tipo "Sedum Tapizante con Floradrain® FD 25-E" para forjados planos sin agua estancada: espesor total 11 cm aprox., peso saturado de agua 120 kg/m<sup>2</sup> aprox., retención de agua 30 l/m<sup>2</sup> aprox. Suministro completo e instalación profesional de acuerdo con las instrucciones del fabricante, incluyendo el mantenimiento. La estructura del sistema consiste en: nivel de vegetación con plantas "Sedum", sustrato del sistema "Sedum" de 8 cm aprox., filtro sistema SF, elemento de drenaje y de retención de agua Floradrain® FD 25-E y manta protectora y de retención SSM 45.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

#### Ejecución

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- NTE-QAA. Cubiertas: Azoteas Ajardinadas.
- NTJ 11C. Cubiertas verdes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra. Se comprobará que los paramentos verticales de casetones, petos perimetrales y otros elementos constructivos se encuentran terminados

##### **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, debiendo aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

##### **DEL CONTRATISTA.**

Habrá recibido la aceptación previa, por parte del fabricante, de la solución constructiva adoptada.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo de los puntos singulares. Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas. Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo. Relleno de juntas con poliestireno expandido. Vertido en seco de la arcilla expandida hasta alcanzar el nivel de coronación de las maestras, y consolidación con lechada de cemento. Vertido, extendido y regleado de la capa de mortero de regularización. Colocación de la barrera de vapor. Revisión de la superficie base en la que se realiza la fijación del aislamiento de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear. Corte, ajuste y colocación del aislamiento. Limpieza y preparación de la superficie. Colocación de la impermeabilización. Colocación de la capa separadora bajo protección. Colocación de la capa drenante y retenedora de agua. Colocación de la capa filtrante. Colocación del sustrato. Colocación de la vegetación. Relleno del espacio entre el borde de la cubierta y la vegetación con cantos rodados.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Serán básicas las condiciones de estanqueidad.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá la cubierta de cualquier acción mecánica no prevista en el cálculo, hasta que se proceda a la ejecución de su capa de protección, no recibiéndose ningún elemento que pueda perforar la impermeabilización. Se evitará el vertido de residuos de obra sobre la capa vegetal.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

## 2.3 PRESCRIPCIÓN 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, Noviembre de 2021

Arquitecta: Ana Basols Gutiérrez

## III. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Se valorará económicamente una parte del proyecto global. En este caso, se escoge la realización de la partida significativa de cubierta de presupuesto.

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPÍTULO | RESUMEN                                              | EUROS        |
|----------|------------------------------------------------------|--------------|
| C05.     | CUBIERTA                                             | 1.039.507,60 |
|          | <b>PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)</b>          | 1.039.507,60 |
|          | 13 % de gastos generales                             | 135.135,99   |
|          | 6 % de beneficio industrial                          | 62.348,16    |
|          | <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA (PEC)</b>              | 1.236.991,15 |
|          | <b>21% IVA</b>                                       | 259.768,14   |
|          | <b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA CON IVA</b> | 1.496.756,29 |

Asciende el presupuesto de la partida de cubierta a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS con VEINTINUEVE

Zaragoza, a 22 de septiembre de 2022

**QVE020 m<sup>2</sup> Cubierta plana transitable, no ventilada, ajardinada extensiva. Sistema Sedum Tapizante "Zinco"**

Cubierta plana transitable, no ventilada, ajardinada extensiva (ecológica), sistema Sedum Tapizante "ZINCO", tipo convencional, pendiente del 1% al 5%. FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de arcilla expandida, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, proporcionando una resistencia a compresión de 1 MPa y con una conductividad térmica de 0,087 W/(mK), con espesor medio de 10 cm; con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor, acabado fratasado; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 120 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 500$  kPa; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo bicapa, adherida, compuesta por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, con armadura de fieltro de fibra de vidrio de 60 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida y una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m<sup>2</sup>, con autoprotección mineral de color verde, con resistencia a la penetración de raíces, totalmente adheridas con soplete, sin coincidir sus juntas; membrana antirraíces flexible de polietileno de baja densidad, WSF 40 "ZINCO", de color negro, para evitar la penetración de raíces en la membrana impermeable; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: manta protectora y retenedora SSM 45 "ZINCO", formada por geotextil de poliéster y polipropileno, de 5 mm de espesor, con una retención de agua de 5 l/m<sup>2</sup>, una resistencia a la tracción longitudinal de 5,5 kN/m, una resistencia CBR a punzonamiento 2 kN y una masa superficial de 470 g/m<sup>2</sup>; CAPA DRENANTE Y RETENEDORA DE AGUA: módulo Floradrain FD 25-E "ZINCO", formado por placa de poliolefinas recicladas con perforaciones en la parte superior; CAPA FILTRANTE: filtro sistema SF "ZINCO", formado por un geotextil de fibras de polipropileno; CAPA DE PROTECCIÓN: sustrato Zincoterra Floral "ZINCO", compuesto de cerámica seleccionada triturada y otros componentes minerales mezclados con compost y turba rubia, de 80 mm de espesor, plantas con cepellón plano, Zinco Sedum Mix "ZINCO", con 4 o más especies distintas de sedum. Incluso cantos rodados para el relleno del espacio entre el borde de la cubierta y la vegetación

| Código              | Unidad         | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Rendimiento | Precio unitario | Importe |
|---------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|---------|
| <b>1 Materiales</b> |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |                 |         |
| mt04lvc010c         | Ud             | Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 780 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.                                                                                                                                                                    | 3,000       | 0,29            | 0,87    |
| mt01arl030a         | m <sup>3</sup> | Arcilla expandida, suministrada en sacos, según UNE-EN 13055-1.                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,100       | 119,37          | 11,94   |
| mt09lec020b         | m <sup>3</sup> | Lechada de cemento 1/3 CEM II/B-P 32,5 N                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,010       | 105,10          | 1,05    |
| mt08aaa010a         | m <sup>3</sup> | Agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,014       | 1,50            | 0,02    |
| mt09mif010ca        | t              | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.                                                                                                                                                       | 0,075       | 33,86           | 2,54    |
| mt16pea020b         | m <sup>2</sup> | Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.                                                                                                        | 0,010       | 1,34            | 0,01    |
| mt14lba010a         | m <sup>2</sup> | Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, de 2,5 mm de espesor, masa nominal 3 kg/m <sup>2</sup> , con armadura de fieltro de fibra de vidrio de 60 g/m <sup>2</sup> , de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.                                                                                  | 1,100       | 4,09            | 4,50    |
| mt14lga010oc        | m <sup>2</sup> | Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 5 kg/m <sup>2</sup> , con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m <sup>2</sup> , con autoprotección mineral de color verde, con resistencia a la penetración de raíces. Según UNE-EN 13707. | 1,100       | 8,42            | 9,26    |
| mt14lbz020a         | m <sup>2</sup> | Membrana antirraíces flexible de polietileno de baja densidad, WSF 40 "ZINCO", de color negro, para cubiertas verdes                                                                                                                                                                                                         | 1,750       | 2,92            | 5,11    |
| mt14lbz040qa        | m <sup>2</sup> | Manta protectora y retenedora SSM 45 "ZINCO", formada por geotextil de poliéster y polipropileno, de 5 mm de espesor, con una retención de agua de 5 l/m <sup>2</sup> , una resistencia a la tracción longitudinal de 5,5 kN/m, una resistencia CBR a                                                                        | 1,100       | 2,64            | 2,90    |

|                                                               |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                            |                         |                              |               |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|---------------|
|                                                               |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | punzonamiento 2 kN y una masa superficial de 470 g/m <sup>2</sup> , suministrada en rollos |                         |                              |               |
| mt16pxa010biq                                                 | m <sup>2</sup>                        | Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 120 mm de espesor, resistencia a compresión >= 500 kPa, resistencia térmica 3,35 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)500-DS(70,90)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)175-WL(T)0,7-WD(V)3-FTCD1                        | 1,050                                                                                      | 32,02                   | 33,62                        |               |
| mt14lbz030aia                                                 | m <sup>2</sup>                        | Módulo drenante y retenedor de agua, Floradrain FD 25-E "ZINCO", de poliolefinas recicladas con perforaciones en la parte superior, suministrado en placas. Incluso clips de unión                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,030                                                                                      | 8,25                    | 8,50                         |               |
| mt14lbz050a                                                   | m <sup>2</sup>                        | Filtro sistema SF "ZINCO", formado por un geotextil no tejido sintético, compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, termosoldado por ambas caras, de 0,6 mm de espesor, con una resistencia a la tracción longitudinal de 7 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 7 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 1,1 kN, abertura característica 0,095 mm y una masa superficial de 100 g/m <sup>2</sup> , suministrado en rollos. | 1,200                                                                                      | 1,10                    | 1,32                         |               |
| mt48saz010b                                                   | m <sup>3</sup>                        | Sustrato Zincoterra Floral "ZINCO", compuesto de cerámica seleccionada triturada y otros componentes minerales mezclados con compost y turba rubia, suministrado a granel, para cubiertas verdes                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,106                                                                                      | 88,50                   | 9,38                         |               |
| mt48epz010ia                                                  | m <sup>2</sup>                        | Plantas con cepellón plano, Zinco Sedum Mix "ZINCO", suministradas en bandejas de 60 piezas con 4 o más especies distintas de sedum, para cubiertas verdes                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,030                                                                                      | 10,08                   | 10,38                        |               |
| mt01arc010                                                    |                                       | Cantos rodados lavados, de granulometría comprendida entre 16 y 32 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,040                                                                                      | 21,23                   | 0,85                         |               |
|                                                               |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                            |                         | <b>Subtotal materiales</b>   | <b>102,25</b> |
| <b>2</b>                                                      | <b>Mano de obra</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                            |                         |                              |               |
| mo020                                                         | h                                     | Oficial 1 <sup>a</sup> construcción.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,090                                                                                      | 19,93                   | 1,79                         |               |
| mo113                                                         | h                                     | Peón ordinario construcción.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,290                                                                                      | 18,69                   | 5,42                         |               |
| mo054                                                         | h                                     | Oficial 1 <sup>a</sup> montador de aislamientos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,050                                                                                      | 20,48                   | 1,02                         |               |
| mo101                                                         | h                                     | Ayudante montador de aislamientos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,050                                                                                      | 18,92                   | 0,95                         |               |
| mo029                                                         | h                                     | Oficial 1 <sup>a</sup> aplicador de láminas impermeabilizantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,507                                                                                      | 19,93                   | 10,10                        |               |
| mo067                                                         | h                                     | Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,507                                                                                      | 18,92                   | 9,59                         |               |
| mo040                                                         | h                                     | Oficial 1 <sup>a</sup> jardinero.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,393                                                                                      | 19,93                   | 7,83                         |               |
| mo086                                                         | h                                     | Ayudante jardinero.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,393                                                                                      | 18,92                   | 7,44                         |               |
|                                                               |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                            |                         | <b>Subtotal mano de obra</b> | <b>44,14</b>  |
| <b>3</b>                                                      | <b>Cotes directos complementarios</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>2,000</b>                                                                               | <b>146,39</b>           | <b>2,93</b>                  |               |
| Coste de mantenimiento decenal: 47,04€ en los primeros 10 año |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                            | Costes directos (1+2+3) | 149,32                       |               |

| Nº  | UD             | DESCRIPCIÓN                                                                                                           | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL        |
|-----|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|--------------|
| 3.1 | m <sup>2</sup> | QVE020 m <sup>2</sup> Cubierta plana transitable, no ventilada, ajardinada extensiva. Sistema Sedum Tapizanta "Zinco" | 6961,61  | 149,32 | 1.039.507,60 |

Asciende el presupuesto de la partida parcial de cubierta a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS NUEVE MIL QUINIENTOS SIETE con SESENTA

# V. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

## Listado de planos

### **U. URBANISMO**

- U01. Plano de situación
- U02. Plano de emplazamiento

### **N. NATURALEZAS**

- N01. Especies vegetales entorno
- N02. Especies vegetales cubierta

### **A. ARQUITECTURA**

- A01. Plantas generales
- A02. Planta baja
- A03. Planta cubierta
- A04. Secciones transversales 01
- A05. Secciones transversales 02
- A06. Secciones longitudinales
- A07. Alzados longitudinales
- A08. Planta tipologías
- A09. T1
- A010. T2
- A011. T3
- A012. T4

### **E. ESTRUCTURA**

- E01. Plano de replanteo
- E02. Planta de cimentación
- E03. Planta de losas
- E04. Cuadro de estructura

### **C. CONSTRUCCIÓN**

- C01. Planta cotas
- C02. Acabados, referencias de albañilería y carpintería
- C03. Cuadro de construcción
- C04. Memoria de carpinterías
- C05. Plano detalle carpinterías 01
- C06. Plano detalle carpinterías 02
- C07. Secciones constructivas A y B
- C08. Detalles constructivos A
- C09. Detalles constructivos B
- C10. Secciones constructivas C y D
- C11. Detalles constructivos C
- C12. Detalles constructivos D
- C13. Detalles constructivos E

#### C14. Detalles planta

##### **I. INSTALACIONES**

- I01. Infraestructura y conexión de instalaciones
- I02. Prevención contra incendios
- I03. Abastecimiento de Agua (AFS y ACS)
- I04. Climatización. Calefacción y refrigeración
- I05. Saneamiento. Red de pluviales cubierta
- I06. Sanamiento. Planta baja
- I07. Ventilación
- I08. Electricidad