

## PROYECTO FIN DE GRADO

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN:

**EDIFICIO DE SÓTANO+ PB+VI PLANTAS DEDICADAS A GARAJES, LOCALES COMERCIALES, VIVIENDAS Y TRASTEROS EN SUELO URBANO.**

**AUTORA: VIRGINIA QUESADA GARCÍA**

**TUTOR ACADEMICO: M<sup>a</sup> JESÚS PEÑALVER MARTINEZ**

**GRADO EN INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN**

**SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2014**

## ÍNDICE

# I.MEMORIA

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1. Identificación y objeto del proyecto

### 1.2. Agentes

### 1.3. Información previa: antecedentes y condicionantes de partida

### 1.4. Descripción del proyecto

- 1.4.1. Descripción general del edificio, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.
- 1.4.2. Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas.
- 1.4.3. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.
- 1.4.4. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

### 1.5. Prestaciones del edificio

- 1.5.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE
- 1.5.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio
- 1.5.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE
- 1.5.4. Limitaciones de uso del edificio

## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1. Sustentación del edificio

### 2.2. Sistema estructural

- 2.2.1. Cimentación
- 2.2.2. Estructura de contención
- 2.2.3. Estructura portante
- 2.2.4. Estructura horizontal
- 2.2.5. Materiales

### 2.3. Sistema envolvente

- 2.3.1. Fachadas
- 2.3.2. Muros bajo rasante
- 2.3.3. Suelos en contacto con el terreno
- 2.3.4. Cubiertas

### 2.4. Sistema de compartimentación

- 2.4.1. Compartimentación interior vertical
- 2.4.2. Compartimentación interior horizontal

### 2.5. Sistemas de acabados

### 2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

- 2.6.1. Sistemas de transporte y ascensores
- 2.6.2. Evacuación de aguas
- 2.6.3. Electricidad
- 2.6.4. Fontanería
- 2.6.5. Protección contra incendios
- 2.6.6. Ventilación
- 2.6.7. Instalación de calefacción
- 2.6.8. Instalación de climatización

### 2.7. Equipamiento

## 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

### 3.1. Seguridad estructural

### 3.2. Seguridad en caso de incendio

## ÍNDICE

- 3.2.1. SI 1 Propagación interior
- 3.2.2. SI 2 Propagación exterior
- 3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes
- 3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- 3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos
- 3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

### **3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad**

- 3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- 3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- 3.3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos
- 3.3.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- 3.3.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación
- 3.3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- 3.3.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- 3.3.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- 3.3.9. SUA 9 Accesibilidad

### **3.4. Salubridad**

- 3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad
- 3.4.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos
- 3.4.3. HS 3 Calidad del aire interior
- 3.4.4. HS 4 Suministro de agua
- 3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas

### **3.5. Protección frente al ruido**

### **3.6. Ahorro de energía**

- 3.6.1. HE 1 Limitación de demanda energética
- 3.6.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
- 3.6.3. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- 3.6.4. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- 3.6.5. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

## **4. ANEJOS DE CÁLCULO.**

### **4.1 INFORMACIÓN GEOTECNICA.**

### **4.2 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.**

### **4.3 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO.**

### **4.4 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN Y SANEAMIENTO.**

### **4.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

### **4.6 INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

### **4.7 VENTILACIÓN**

### **4.8 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN**

### **4.9 CERTICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

### **4.10 INSTALACIÓN SOLAR**

### **4.11 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

## **II.PROGRAMACIÓN DE LA OBRA**

## **III.PRESUPUESTO**

## **IV.BIBLIOGRAFIA Y NORMATIVA CONSULTADA**

## **V.PLANOS**

# I.MEMORIA

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

## 1.1.-Identificación y objeto de proyecto.

Se pide por parte de la Universidad Politécnica de Cartagena la realización de un proyecto básico y de ejecución de un edificio de tipo residencial colectivo de P.Sótano+ PB +VI dedicadas a aparcamientos, locales comerciales, viviendas y trasteros en suelo urbano.

## 1.2. Agentes intervinientes

Este proyecto ha sido redactado por la alumna Virginia Quesada García, con DNI 48738871-P, con motivo de la realización del proyecto Fin de Grado de la titulación de Ingeniería de Edificación, perteneciente a la escuela de Arquide de la Universidad Politécnica de Cartagena.

## 1.3.- Información previa

Por encargo de la UPCT, se ha llevado a cabo este proyecto Básico y de Ejecución, para construcción de un edificio de viviendas de PB+ 6plantas y sótano, situado en la Avenida de la Alameda de San Antón, 55, Cartagena (Murcia).

El solar objeto del presente proyecto se encuentra en Cartagena, tiene una configuración rectangular con una superficie en planta según catastro de 5.758 m<sup>2</sup>. La calificación urbanística de esta parcela, según Plan General de Ordenación Urbana de la localidad es Suelo Urbano Residencial por lo que se permite el uso y ocupación solicitada.

La referencia catastral del inmueble es:7050101XG7675S0001RP.

El solar se encuentra situado en el la zona centro de la ciudad junto a edificaciones donde predomina la tipología de vivienda colectiva, y además existen locales comerciales en la mayoría de todos los edificios que abarcan toda la Avenida de la Alameda de San Antón. Además sabemos que el solar se encuentra por debajo de la cota de la rasante de las calles anexas a este.

Al este da con la Av. Alameda de San Antón, al norte la parcela objeto de proyecto da con la Calle Sebastián Feringan, al oeste con la Calle Dr. Luis Calandre y hacia la parte sur del solar se encuentra con la medianera de los edificios colindantes de 7 y 10 plantas.

## 1.4.- Descripción del proyecto

### 1.4.1-Descripción general del edificio, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

El edificio proyectado es una parte del edificio completo que ocupa casi la totalidad de la parcela. (Según plano de emplazamiento).

El edificio corresponde a una tipología de vivienda residencial colectiva con PB+6 plantas sobre la rasante, de las cuales 5 están dedicadas a la construcción de viviendas y la última planta de nuestro edificio se colocara los trateros correspondientes a las viviendas. En planta baja está dedicada para locales comerciales sin especificar su uso en proyecto, y una planta sótano bajo rasante para aparcamientos.

En cuanto al programa de necesidades, el edificio responde a un esquema funcional que se desarrolla en una parte de la parcela ocupada por el edificio completo, la parte de edificio objeto de proyecto tiene un forma trapezoidal en la que en su zonas este y oeste se encuentra con la medianeras del edificio completo, mientras que la parte norte se encuentra la fachada principal que da a la calle Sebastián Feringan y al sur da a un espacio libre que queda entre la fachada de los edificios colindantes de la misma manzana y nuestro edificio.

Los únicos edificios cercanos son los que se encuentran al sur de la parcela ya que en el resto de lados de la parcelas dan a calles y avenidas por las que se discurren la circulación de la ciudad, y estos se encuentran en buen estado después de realizar una inspección ocular de ellos.

El uso del edificio es comercial por un lado, ya que en planta baja se encuentra habilitado para poder colocar cualquier comercio en su interior y por otro lado también es residencial porque las plantas siguientes están dedicadas a viviendas.

**1.4.2-Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas.**

La parcela donde se desea ubicar el nuevo edificio, está clasificada en el P.G.O.U, como suelo urbano, al que le corresponden los siguientes parámetros urbanísticos, y está calificado como R.E1(V3) de forma que todos los parámetros urbanísticos se pueden ver en la ficha volumétrica de V3.

|                          | <b>Ordenanza</b>                     | <b>Proyecto</b> |
|--------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| Tipología de edificación | ..... Bloque abierto                 | Cumple          |
| Usos                     | ..... Residencial vivienda colectiva | Cumple          |
| Parcela mínima           | ..... 400 m2                         | Cumple          |
| Frente mínimo            | ..... 16m                            | Cumple          |
| Retranqueos mínimos      | ..... No se establecen               | -----           |
| Edificabilidad           | ..... No se establecen               | -----           |
| Ocupación                | ..... No se establece                | -----           |
| Altura máxima            | ..... 8 plantas                      | Cumple          |
| Ancho máximo de bloque   | ..... 13 m                           | No Cumple       |
| Long. Máxima de bloque   | ..... No se establece                | -----           |
| Sótano                   | ..... Permitido                      | -----           |

El entorno urbanístico queda definido por edificaciones de tipología similar, como resultado del cumplimiento de las ordenanzas municipales de la zona de forma que se encuentra la mayoría de los casos la tipología de vivienda residencial colectiva.

## Ficha de volumetría en suelo ordenado

**E1**

En este grado de volumetría se indica entre paréntesis el tipo de ordenación y grado que le sirve de referencia, por ejemplo, E1(V3).

**Parámetros para parcelación**

|                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| Parcela mínima:                  | La de la norma de referencia. |
| Ancho mínimo del lindero frontal | El de la norma de referencia. |
| Diámetro inscribible:            | El de la norma de referencia. |

**Parámetros para edificación:**

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| Tipo de alineación: | Volumetría específica. |
|---------------------|------------------------|

Índice de edificabilidad

Fondo máximo:

Altura máxima:

Separación mínima a linderos:

Ocupación máxima:

Condiciones adicionales: Deberá redactarse un Estudio de Detalle que ordene volumétricamente la parcela de acuerdo con el entorno y/o condicionantes jurídicos que pudieran existir. Los Estudios de Detalle se realizarán por parcelas o solares concretos.

Las bases para el Estudio de Detalle son:

- La edificabilidad máxima es la que se obtiene por aplicación del tipo de ordenación y grado de referencia.
- La altura máxima es de 10 plantas.
- Las condiciones de entorno (medianeras, servidumbres, etc.).
- La aproximación tipológica al tipo de ordenación de referencia.

Innecesariedad del Estudio de Detalle:

- Cuando pueda edificarse aplicando directamente las determinaciones del tipo de ordenación y grado de referencia, la redacción del Estudio de Detalle será potestativa.



### Ficha de volumetría en suelo ordenado

V3

**Parámetros para parcelación**

Parcela mínima: 400 m².  
 Ancho mínimo del lindero frontal 16,00 metros.  
 Diámetro inscribible:

**Parámetros para edificación:**

Tipo de alineación: Alineación a vial.  
 Índice de edificabilidad  
 Fondo máximo: 13,00 metros.  
 Altura máxima: La que se rotula en los planos para el tramo de calle o, en su defecto:  
 - En el Ensanche: 4 plantas  
 - En el resto: 2 plantas  
 Separación mínima a linderos:  
 Ocupación máxima:  
 Condiciones adicionales: El espacio de patio de manzana en planta baja puede ser ocupado totalmente para usos tolerados no residenciales, independientemente de la edificabilidad asignada.

**Cumplimiento de otras normativas específicas:**

- Plan General de Ordenación Urbana de Cartagena, normas urbanísticas al ámbito de actuación.
- EHE'08, Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
- NCSE, Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente y que se justifican en la memoria de estructuras del Proyecto de Ejecución.
- TELECOMUNICACIONES, R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.
- REBT, Se cumple con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002.
- RITE, Se cumple con las prescripciones del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias .R.D.1751/1998.
- RCD, Se cumple con las prescripciones del Reglamento de producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Accesibilidad  
 Orden de fecha 15 de Octubre de 1991 de la Consejería de Obras Públicas y Medio Ambiente sobre accesibilidad en espacios públicos y edificación.  
 Ley 5/1995, de 7 de abril de "Condiciones de Habitabilidad en Edificios de Viviendas y de Promoción de la Accesibilidad General".

### **1.4.3-Descripción de la geometría del edificio, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.**

En la planta sótano ocupa mayor superficie en planta que el de las plantas superiores y está dedicada a aparcamientos y albergar las instalaciones del edificio, en cuartos habilitados para ello que cumplen las condiciones de las normas aplicables en cada caso.

La planta baja está destinada a locales comerciales, en los que de momento no se especifica su uso. En ella se albergan el cuarto de los contadores de electricidad de la vivienda al igual que una zona de armarios para contener los buzones correspondientes a la viviendas del edificio y tener servicio correo postal que es de obligado requisito en la edificación.

Esta planta es de menor superficie que la planta de sótano, dejando en la parte sur del edificio una plaza peatonal por el que solo se puede dar acceso a los locales comerciales mientras que la parte norte, donde se encuentra la fachada principal y la que da a la calle Sebastián Feringan se encuentran tanto los accesos del edificio como otros accesos a los locales comerciales, todos ellos cumplen con los requisitos de personas con movilidad reducida para accesibilidad al edificio.

En las plantas para uso residencial se encuentra dos viviendas por planta de diferentes distribuciones:

- Las viviendas tipo A, constan de vestíbulo, cocina-comedor, despensa, salón comedor, un dormitorio principal con baño privado y vestidor, distribuidor, tres dormitorios, dos baños, y dos terrazas.
- Las viviendas tipo B, constan de vestíbulo, cocina-comedor, salón comedor, un dormitorio principal con baño privado y vestidor, distribuidor, tres dormitorios, un baño, y dos terrazas.

La última planta es de menor superficie que las inferiores y en ella se encuentra la distribución de los trasteros correspondientes a cada vivienda, así como la zona de terraza para la colocación de los adecuados captadores de luz solar para el correcto ahorro energético de las viviendas.

#### **Cuadro de superficies.**

##### **Superficies útiles desglosadas:**

| <b>PLANTA SÓTANO</b>                  | <b>Sup.útil (m2)</b> |
|---------------------------------------|----------------------|
| Plazas de aparcamientos (14plazas)    | 157,50               |
| Plazas minusválidos (1plaza)          | 16,80                |
| Calle y zona de circulación           | 371,70               |
| Z.Comunes                             | 17,45                |
| Cuartos de instalaciones              | 40,90                |
| <b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL P.SÓTANO</b> | <b>604,35 m2</b>     |

| <b>PLANTA BAJA</b>                  | <b>Sup.útil (m2)</b> |
|-------------------------------------|----------------------|
| Locales comerciales                 | 303,90               |
| Z.Comunes                           | 23,20                |
| Cuarto de contadores                | 2,40                 |
| Cuarto de instalaciones             | 11,80                |
| <b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL P.BAJA</b> | <b>341,30 m2</b>     |

|                        | VIVIENDA A    | VIVIENDA B       |
|------------------------|---------------|------------------|
| Estancia               | Sup.útil (m2) | Sup.útil (m2)    |
| Salón Comedor          | 41,05         | 37,40            |
| Vestíbulo              | 6,40          | 3,92             |
| Cocina-Comedor         | 23,00         | 18,40            |
| Despensa               | 3,11          | -                |
| Dormitorio 1           | 17,00         | 16,90            |
| Dormitorio 2           | 12,00         | 11,30            |
| Dormitorio 3           | 12,35         | 11,25            |
| Dormitorio 4           | 12,83         | 11,50            |
| Aseo 1                 | 4,55          | 4,45             |
| Aseo 2                 | 3,20          | 2,90             |
| Aseo 3                 | 2,55          | -                |
| Distribuidor           | 7,85          | 6,70             |
| Terraza 1              | 8,60(50%)     | 6,35(50%)        |
| Terraza 2              | 6,25(50%)     | 5,85(50%)        |
| <b>SUP. ÚTIL TOTAL</b> | <b>200 m2</b> | <b>176,70 m2</b> |

| PLANTA VIVIENDA                         | Sup.útil (m2)    |
|---|------------------|
| Vivienda A                              | 160,74           |
| Vivienda B                              | 137,42           |
| Z.Comunes                               | 19,18            |
| <b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL P.VIVIENDA</b> | <b>317,34 m2</b> |

| PLANTA TRASTEROS                         | Sup.útil (m2)    |
|--|------------------|
| Trasteros                                | 144,55           |
| Z.Comunes                                | 12,50            |
| Distribuciones                           | 33,90            |
| <b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL P.TRASTEROS</b> | <b>252,75 m2</b> |

\*nota: Computan para el cálculo de Superficies útiles todas las zonas cerradas. Zonas abiertas o no cubiertas no se tienen en cuenta en el sumatorio.

Para el cálculo de Superficies Construidas, computas zonas cubiertas, así como las abiertas por algún lado al 50 %. Las zonas sin cubrir, como patios interiores, no computas. Los huecos de escalera, instalaciones y ascensores, si se tienen en cuenta

**Superficies construidas:**

| <b>SUPERFICIES CONSTRUIDAS(m<sup>2</sup>)</b>                                |                                |                        |                        |                       |                  |               |               |
|--|--------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|---------------|---------------|
|  | <b>LOCALES<br/>COMERCIALES</b> | <b>VIVIEND<br/>A A</b> | <b>VIVIEND<br/>A B</b> | <b>Z.COMUNE<br/>S</b> | <b>TRASTEROS</b> | <b>GARAJE</b> | <b>Σ</b>      |
| <b>P.SÓTANO</b>  | -                              | -                      | -                      | 36,65                 | -                | 611,85        | <b>648,5</b>  |
| <b>P.B</b>   | 327,63                         | -                      | -                      | 63,87                 | -                | -             | <b>391,5</b>  |
| <b>P.1º</b>  | -                              | 200                    | 176,7                  | 36,65                 | -                | -             | <b>413,35</b> |
| <b>P.2º</b>  | -                              | 200                    | 176,7                  | 36,65                 | -                | -             | <b>413,35</b> |
| <b>P.3º</b>  | -                              | 200                    | 176,7                  | 36,65                 | -                | -             | <b>413,35</b> |
| <b>P.4º</b>  | -                              | 200                    | 176,7                  | 36,65                 | -                | -             | <b>413,35</b> |
| <b>P.5º</b>  | -                              | 200                    | 176,7                  | 36,65                 | -                | -             | <b>413,35</b> |
| <b>P.TRASTEROS</b>   | -                              | -                      | -                      | 71,15                 | 181,6            | -             | <b>252,75</b> |
| <b>TOTAL</b>   | <b>327,63</b>                  | <b>1000</b>            | <b>883,5</b>           | <b>966,77</b>         | <b>181,6</b>     | <b>611,85</b> | <b>3359,5</b> |
| <b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA Z.COMUNES Y PRIVADAS 3359,5 m<sup>2</sup></b> |                                |                        |                        |                       |                  |               |               |

\*nota: Computan para el cálculo de Superficies útiles todas las zonas cerradas. Zonas abiertas o no cubiertas no se tienen en cuenta en el sumatorio.

Para el cálculo de Superficies Construidas, computas zonas cubiertas, así como las abiertas por algún lado al 50 %. Las zonas sin cubrir, como patios interiores, no computas. Los huecos de escalera, instalaciones y ascensores, si se tienen en cuenta.

#### **1.4.4.-Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.**

##### **A. Sistema estructural:**

###### **A.1 Cimentación**

Una vez obtenidos los resultados del correspondiente estudio geotécnico del terreno, se decide el sistema de cimentación a utilizar. Este estudio es absolutamente necesario.

El sistema adoptado para la cimentación de nuestro edificio consiste en una losa de cimentación. 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 es adecuada al terreno existente. Esta tensión admisible es determinante para la elección del sistema de cimentación.

Para el dimensionamiento de las cimentaciones se recomienda en el estudio geotécnico realizado, no superar la tensión admisible del terreno 1200N/mm<sup>2</sup>.

Para la contención de tierras del espacio del sótano se ha colocado un muro de contención de tierras en todo el perímetro del edificio, así como en la rampa de acceso para los vehículos.

###### **A.2 Estructura portante y estructura horizontal**

Como estructura portante se ha previsto una estructura a base de pilares de hormigón armado en todo el edificio y una estructura horizontal en planta baja de forjado bidireccional de hormigón armado HA-30/P/20/IIa con una cuantía de acero B400 SD con casetones perdidos de hormigón de canto 25 + 5cm,

mientras que las demás plantas se han resuelto con forjado unidireccional de hormigón armado HA-30/P/20/IIa de viguetas in situ, y bovedillas de hormigón prefabricado de canto de 25cm separadas entre si 70cm y una capa de compresión de 5cm con una cuantía de acero B400 SD.

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, la facilidad constructiva, y la modulación.

El uso previsto del edificio se destinará a un uso residencial y comercial.

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

En la definición geométrica de la estructura se seguirán en todo momento las determinaciones de los planos de replanteo, y se recuerda la obligación de consultar cualquier duda que pudiera surgir con la dirección facultativa.

Se insiste, en cuanto a la ejecución de la estructura, en la comprobación de la verticalidad de pilares, la exhaustiva comprobación del número, tamaño y posición de los redondos de la armadura, la completa y perfecta nivelación de planos horizontales, y el más adecuado vibrado del hormigón, que deberá estar acompañado de una ausencia generalizada de coqueras. Cuidado especial deberá tenerse en el vibrado de zonas superiores de vigas y zunchos en las capas próximas a la armadura superior de cada pieza.

Se recuerda la obligación inexcusable de la presentación a la dirección facultativa, con tiempo suficiente para su análisis, de los planos correspondientes al tipo y marca del forjado elegido, así como la preceptiva ficha de autorización de usos.

Se han considerado según normativa vigente:

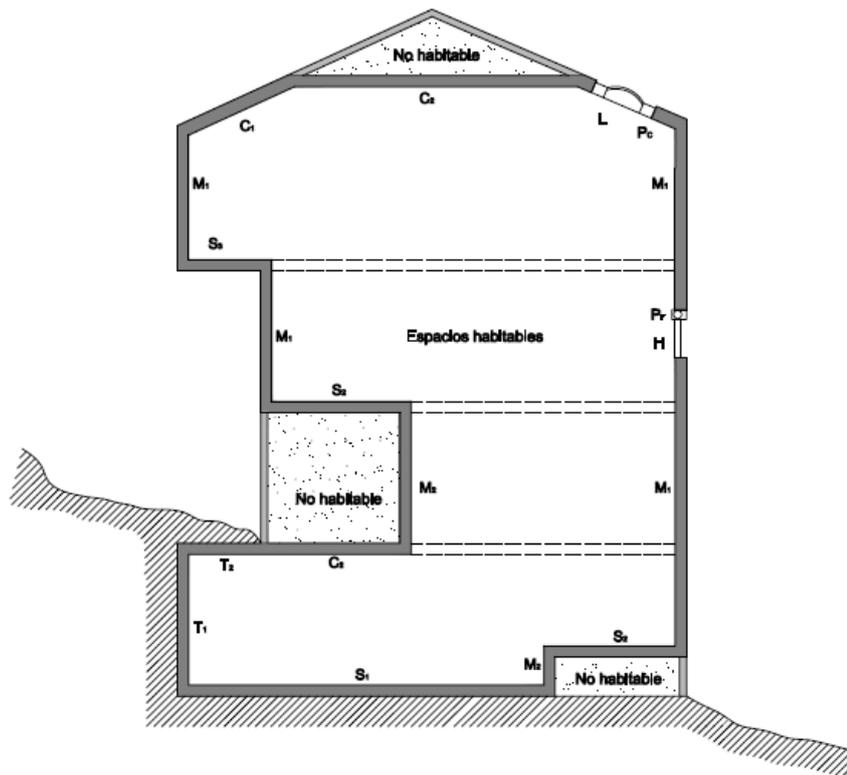
- Cargas permanentes (Peso propio de forjado reticular y forjado unidireccional, Solerías, Revestimiento de techo y revestimiento de cubierta, Cerramiento, Particiones gruesas, Fábrica resistente, Barandillas y parapetos de cubierta, Peso propio de elementos macizos de hormigón armado, Formación de peldaños en escaleras, Barandilla de escalera).
- Cargas Variables (Sobrecarga de uso en viviendas, Sobrecarga de uso en cubierta, Sobrecarga de uso en escaleras, Sobrecarga de uso en aparcamientos. Acciones sísmicas según NCSE-02.)

## **B. Sistema envolvente:**

Conforme al "Apéndice A: Terminología", del DB-HE se establecen las siguientes definiciones:

- Envolvente edificatoria: Se compone de todos los cerramientos del edificio.
- Envolvente térmica: Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Esquema de la envolvente térmica de un edificio(CTE,DB-HE)



## B1. Fachadas:

Fachada Norte: Monocapa de 30cm de espesor compuesto por:

- Monocapa de 2cm
- Cítara de ladrillo hueco doble (24x11.5x9cm)
- Aislamiento térmico de 8cm
- Ladrillo hueco doble (25x11.5x7cm)
- Enlucido de yeso de 1.5cm

Fachada Sur: Ventilada de 23cm de espesor compuesto por:

- Revestimiento de piedra natural de 2cm
- Cámara de aire de 3cm
- Aislamiento térmico de 5cm
- Cítara de ladrillo (24x11.5x7cm)
- Enlucido de yeso de 1.5cm

La fábrica de ladrillo será recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32.5 N y arena de río tipo M-5. Durante la ejecución de la fábrica, los ladrillos estarán mojados con antelación suficiente y se colocarán sin que goteen para favorecer la impermeabilidad de la fábrica.

Se recuerda que en todos los elementos de acero (cargaderos, carpintería no galvanizada, etc), la protección contra la oxidación implica, como primera y esencial medida, su mejor limpieza que garantiza la adecuada eficacia de la protección, en la que se cuidará la correcta cubrición de todos los puntos de las piezas.

También se advierte, con carácter general, que cualquier pieza de acero que deba revestirse, previamente miniada, nunca lo será con yeso, sino con mortero de cemento

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

**B2. Cubiertas:**

Existe una cubierta que cierra los trasteros por su parte superior, es inclinada y de tabiquillos palomeros apoyados sobre el forjado unidireccional y con su respectivo aislamiento, estará compuesta por:

- Ladrillos huecos dobles (24x11.5x9cm)
- Aislamiento de 5cm de espesor
- Capa de regularización de mortero bastardo de 2cm de espesor
- Bardos cerámicos
- Teja curva como material de cubrición, recibidas con mortero de cemento.

En la planta de Trasteros se puede encontrar un cubierta plana transitable fija que estará compuesta de los siguientes elementos:

- Barrera de vapor
- Formación de pendiente con HM
- Aislante de poliestireno expandido de 5cm
- Capa separadora geotextil
- Impermeabilización de tela asfáltica
- Capa de compresión
- Acabado de baldosa de terrazo de 40x40x3 cm

En los torreones de nuestro edificio podremos encontrar una cubierta no transitable acabado de lámina autoprottegida como material de acabado. Esta cubierta constara de:

- Barrera de vapor
- Formación de pendiente con HM
- Capa de regularización de mortero de cemento
- Aislante de lana de roca
- Capa separadora geotextil
- Impermeabilizante de tela asfáltica auto protegida continúa

**B3. Divisiones interiores:**

-Separación del interior de la vivienda como la separación de locales no húmedos con húmedos se hará con tabicón de ladrillo hueco doble de 7cm de espesor con revestimiento de 1.5 a cada lado, siendo de alicatado el paramento que dé a los cuartos húmedos y el material de acabado de la habitación colindante.

-Separación de viviendas entre ellas o con zonas comunes se hará mediante citara de ladrillo hueco doble de 7cm de espesor por cada lado de la medianera y en su interior aislamiento de 4cm de espesor, los paramentos irán revestidos por un enlucido de yeso en cada uno de sus lados de 1.5cm de espesor. En total daría una división de 21 cm de espesor.

-La división entre elementos de zonas comunes se hará con un paramento de de ladrillo de termoarcilla de 19cm y una capa de yeso por cada lado de entre 2-1.5mm, dando lugar a un tabique de termoarcilla de 23 cm de espesor.

- El peto de la planta de trasteros se realizara con una cítara de ladrillo hueco doble de 9cm y con el acabado de monocapa a ambos lados de el.

**C. Sistema de acabados:****C1.Exteriores**

Fachada norte: acabado de mortero monocapa.

Fachada sur: acabado de piedra natural.

## C2. Interiores

### -Salón-Comedor

- Suelo: Tarima flotante con rodapié de madera de haya
- Paredes: Pintura plástica con textura lisa.
- Techo: Techo falso continuo de placas de cartón-yeso

### -Vestíbulo

- Suelo: Tarima flotante con rodapié de madera de haya
- Paredes: Pintura plástica con textura lisa.
- Techo: Techo falso continuo de placas de cartón-yeso

### -Cocina-Comedor

- Suelo: Baldosas porcelánicas rectificadas.
- Paredes: Alicatado con baldosas cerámicas (azulejo)
- Techo: Techo falso continuo de placas de cartón-yeso

### -Despensa

- Suelo: Baldosas porcelánicas rectificadas.
- Paredes: Alicatado con baldosas cerámicas (azulejo)
- Techo: Pintura plástica con textura lisa.

### -Dormitorios

- Suelo: Tarima flotante con rodapié de madera de haya
- Paredes: Pintura plástica con textura lisa.
- Techo: Techo falso continuo de placas de cartón-yeso

### -Aseo 1

- Suelo: Baldosas cerámicas de gres
- Paredes: Alicatado con baldosas cerámicas
- Techo: Techo falso registrable de placas de escayola aligerada

### -Aseo 2 y 3

- Suelo: Baldosas cerámicas de gres
- Paredes: Alicatado con baldosas cerámicas
- Techo: Techo falso continuo de placas de cartón-yeso

### -Distribuidor

- Suelo: Tarima flotante con rodapié de madera de haya
- Paredes: Pintura plástica con textura lisa.
- Techo: Techo falso continuo de placas de cartón-yeso

### -Terrazas

- Suelo: Parquet cerámico antideslizante
- Techo: Mortero monocapa

### -Zonas Comunes

- Suelo: Pavimento de baldosas de granito
- Paredes: Pintura plástica con textura lisa.
- Techo: Techo falso registrable de placas de escayola aligerada

### -Escalera

- Suelo: Pavimento de baldosas de granito.

### -Trasteros

- Suelo: Baldosas de terrazo
- Paredes: Pintura plástica con textura lisa.
- Techo: Revestimiento de pintura plástica lavable.

### -Locales comerciales

No se especifica el acabado de estos.

### -Cuarto de instalaciones fontanería o climatización

- Suelo: Solera de hormigón armado con acabado mecánico fratasado
- Paredes: Pintura plástica lavable
- Techo: Pintura plástica lavable

### -Cuarto de contadores

- Suelo: Solera de hormigón armado con acabado mecánico fratasado
- Paredes: Pintura plástica lavable

- Techo: Pintura plástica lavable
- Sótano
  - Suelo: Hormigón fratasado mecánicamente
  - Paredes: Pintura plástica lavable
  - Techo: Pintura plástica lavable

#### **D. Sistema de acondicionamiento ambiental:**

En el presente proyecto, se han elegido los materiales y los sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, con una adecuada gestión de los residuos que genera el uso previsto en el proyecto. En el apartado 3 'Cumplimiento del CTE', punto 3.4 'Salubridad' de la memoria del proyecto de ejecución se detallan los criterios, justificación y parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad).

#### **E. Sistema de servicios**

Servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento:

-Suministro de agua.

Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. La compañía suministradora aporta los datos de presión y caudal correspondientes

-Evacuación de aguas.

Existe red de alcantarillados municipal disponible para su conexionado con las inmediaciones del solar.

-Suministro eléctrico.

Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado.

-Telefonía y TV.

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

-Telecomunicaciones.

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

-Recogida de residuos.

El municipio dispone de sistema de recogida de basuras.

### **1.5-. Prestaciones de la edificación.**

#### **1.5.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del C.T.E:**

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Seguridad en caso de incendio', 'Seguridad de utilización y accesibilidad', 'Higiene, salud y protección del medio ambiente', 'Protección frente al ruido' y 'Ahorro de energía y aislamiento térmico', establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

En el proyecto se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

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.

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:

### **Seguridad estructural (DB SE)**

- Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
- Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
- Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

### **Seguridad en caso de incendio (DB SI)**

- Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.
- El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.
- El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.
- No se produce incompatibilidad de usos.
- La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.
- No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

### **Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)**

- Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.
- Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
- Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.
- Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.
- El diseño del edificio facilita la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento, para limitar el riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- En las zonas de aparcamiento o de tránsito de vehículos, se ha realizado un diseño adecuado para limitar el riesgo causado por vehículos en movimiento.

- El dimensionamiento de las instalaciones de protección contra el rayo se ha realizado de acuerdo al Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por el edificio en los términos previstos en el Documento Básico SUA 9 Accesibilidad y en la normativa específica.

#### Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

##### **Salubridad (DB HS)**

- En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo 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.
- El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.
- Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.
- Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.
- Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.
- El edificio proyectado dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

##### **Protección frente al ruido (DB HR)**

- Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen 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, así como para limitar el ruido reverberante.

**Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)**

- El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita 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-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce 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.
- El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.
- El edificio dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.
- Se ha previsto para la demanda de agua caliente sanitaria la incorporación 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.

**1.5.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio:****Utilización**

- Los núcleos de comunicación (escaleras y ascensores, en su caso), se han dispuesto de forma que se reduzcan los recorridos de circulación y de acceso a las viviendas.
- En las viviendas se ha primado también la reducción de recorridos de circulación, evitando los espacios residuales como pasillos, con el fin de que la superficie sea la necesaria y adecuada al programa requerido.
- Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.

**Acceso a los servicios**

- Se ha proyectado el edificio de modo que se garantizan los servicios de telecomunicación (conforme al Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.
- Se han previsto, en la zona de acceso al edificio, los casilleros postales adecuados al uso previsto en el proyecto.

**1.5.3 Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE**

Por expresa voluntad del Promotor, no se han incluido en el presente proyecto prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE, en relación a los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

**1.5.4 Limitaciones de uso del edificio****Limitaciones de uso del edificio en su conjunto**

- El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.

- La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.
- Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni menoscabe las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

**Limitaciones de uso 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.

**Limitaciones de uso 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.

Fdo.: Virginia Quesada García  
Arquitecta

## **2.MEMORIA CONSTRUCTIVA**

## 2.1. Sustentación del edificio

El tipo de cimentación a ejecutar será mediante losa de hormigón armado de 50 cm de canto, debidamente arriostradas en las dos direcciones.

Características del terreno de cimentación:

- La cimentación del edificio se sitúa en un estrato descrito como: 'arcilla semidura'.
- La profundidad de cimentación respecto de la rasante es de -3,65 m.
- La tensión admisible a la profundidad de cimentación es de **2,5 Kp/cm<sup>2</sup>**.

**NIVEL 0:** Como nivel más superficial y hasta una profundidad de 0,20-0,50 m aproximadamente.

Este nivel puede ser debido a rellenos producidos durante los trabajos de explanación de la parcela u otro origen. Sobre este nivel no deberá apoyar ningún elemento de la cimentación.

**NIVEL 1:** Inmediatamente por debajo del nivel anterior y hasta el final del sondeo realizado (6,00 m). Areniscas de grano fino hasta la finalización de los sondeos a una profundidad de 6,0m.

La cimentación quedará empotrada en el nivel 1, de origen natural a una profundidad de **3.65m**.

Los asientos máximos previstos y calculados para una losa de cimentación, transmiten una tensión máxima de **2,50 Kp/cm<sup>2</sup>**.

Nivel freático no se ha detectado.

El terreno presentara dificultades de ripabilidad y escalabilidad por lo que será necesaria la utilización de maquinaria especial para la excavación y replanteo de la cimentación.

## **2.2.-Sistema estructural.**

### **2.2.1.- Cimentación**

La cimentación y contención de tierras correspondientes se proyecta como un conjunto sustentante, estable y resistente, y cuyo cálculo está basado en:

- a) El conocimiento del terreno, que permite la fijación de las presiones empujes y asientos admisibles, estimándose una presión admisible para el cálculo de la cimentación de 4 Kp/cm<sup>2</sup>.
- b) Su función sustentante, capaz de absorber los movimientos diferenciales sin perturbar la estabilidad ni la resistencia del edificio.
- c) La capacidad resistente de los materiales así como los límites admisibles de las deformaciones.

#### **SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA:**

Desbroce y limpieza del solar por medios mecánicos con retirada a vertedero y preparación para replanteo. Excavación precisa en todo el solar para la planta sótano, la losa de cimentación y su correspondiente hormigón de limpieza. Así como la excavación del pozo del ascensor.

La cimentación se realiza por medio de una losa de cimentación que se expande por toda la superficie que ocupa el edificio.

Las tierras procedentes de las excavaciones se transportarán al correspondiente vertedero autorizado, reservando las necesarias para rellenos, que se compactarán con tongadas de 20cm.

Se colocarán los elementos enterrados de puesta a tierra antes de la colocación de las armaduras de la losa de cimentación. Los materiales empleados serán el hormigón HA-30/P/40/IIa vertido por medio de camión bomba, y acero B-400-SD.

En la ejecución se tendrá especial cuidado en mantener el recubrimiento de las armaduras en 5 cm como mínimo.

Las arquetas sumidero de saneamiento serán de 1/2 pié de ladrillo macizo tosco, enfoscadas y bruñidas en su interior, sobre solera de hormigón, de dimensiones 50x34cm.

Las tuberías de saneamiento horizontal serán de PVC, de unión en copa lisa pegada, con piezas especiales en desvíos, de 120 mm de diámetro.

El vertido se realizará a la red de alcantarillado municipal.

### **2.2.2.- Estructura de contención**

#### **Muros de sótano**

Los muros de sótano se calculan con las cargas aplicadas por la estructura (pilares, vigas y forjados) y los empujes en reposo de las tierras que contienen. En dichos empujes se tiene en cuenta la influencia de las cargas actuantes sobre la superficie del terreno.

Los muros se consideran apoyados en el plano de cimentación y en el forjado existente en la coronación de los mismos.

Se comprueban las armaduras necesarias, cuantías mínimas, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas y las longitudes de anclaje de las armaduras.

Sólo existen muros de contención de tierras en pl. sótano de uso trasteros, con una altura de 2,90 y altura de tierras desde acera es de 2.90 m.

### **2.2.3.- Estructura portante.**

La estructura portante vertical se compone de los siguientes elementos: Pilares de hormigón armado de sección rectangular y un pilar de sección circular. Las dimensiones y armaduras de los pilares se indican en los correspondientes planos de proyecto.

La estructura portante horizontal sobre la que apoyan los forjados unidireccionales de nervios in situ, se resuelve mediante vigas de los siguientes tipos: vigas de hormigón armado planas y descolgadas, el espesor total del forjado unidireccional será de 30cm. Las dimensiones y armaduras de estos elementos se indican en los correspondientes planos de proyecto.

Además encontraremos un forjado reticular de casetones perdidos y un espesor de 30cm en la Planta Baja de nuestro edificio, para resolver un escalón de 0.5m entre dos forjados del mismo tipo.

**2.2.4. Estructura horizontal**

La estructura horizontal está compuesta por los siguientes elementos:

– Forjado Unidireccional de nervios in situ, cuyas características se resumen en la siguiente tabla:

| Forjado                | Vigueta | Intereje (cm) | Bovedilla |             | Capa de compresión (cm) | Canto total (cm) |
|------------------------|---------|---------------|-----------|-------------|-------------------------|------------------|
|                        |         |               | Material  | Altura (cm) |                         |                  |
| Forjado unidireccional | In situ | 70            | hormigón  | 25          | 5                       | 30               |

– Forjado Reticular en PB de bloques perdidos, cuyas características se resumen en la siguiente tabla:

| Forjado           | Bloques  | Intereje (cm) | Bloques  |             | Capa de compresión (cm) | Canto total (cm) |
|-------------------|----------|---------------|----------|-------------|-------------------------|------------------|
|                   |          |               | Material | Altura (cm) |                         |                  |
| Forjado Reticular | Perdidos | 80            | hormigón | 25          | 5                       | 30               |

Los forjados unidireccionales se consideran como paños cargados por las acciones gravitatorias debidas al peso propio de los mismos, cargas permanentes y sobrecargas de uso. Los esfuerzos (cortantes y momentos flectores) son resistidos por los elementos de tipo barra con los que se crea el modelo para cada nervio resistente del paño. En cada forjado se cumplen los límites de flechas absolutas, activas y totales a plazo infinito que exige el correspondiente Documento Básico según el material.

Las condiciones de continuidad entre nervios se reflejan en los planos de estructura del proyecto.

En cada nervio se verifican las armaduras necesarias, cuantías mínimas, separaciones mínimas y máximas y longitudes de anclaje.

### 2.2.5. Materiales

En el presente proyecto se emplearán los siguientes materiales:

| Hormigones           |                |                             |        |            |     |                 |      |
|----------------------|----------------|-----------------------------|--------|------------|-----|-----------------|------|
| Posición             | Tipificación   | fck<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | C      | TM<br>(mm) | CE  | C. mín.<br>(kg) | a/c  |
| Hormigón de limpieza | HL-150/B/20    | -                           | Blanda | 20         | -   | 150             | -    |
| Losa de cimentación  | HA-30/P/20/IIa | 30                          | Blanda | 20         | IIa | 275             | 0,60 |
| Muros de sótano      | HA-30/P/20/IIa | 30                          | Blanda | 20         | IIa | 275             | 0,60 |
| Pilares              | HA-30/B/20/la  | 30                          | Blanda | 20         | la  | 275             | 0,60 |
| Forjados             | HA-30/B/20/la  | 30                          | Blanda | 20         | la  | 275             | 0,60 |

**Notación:**  
*fck*: Resistencia característica  
*C*: Consistencia  
*TM*: Tamaño máximo del árido  
*CE*: Clase de exposición ambiental (general + específica)  
*C. mín.*: Contenido mínimo de cemento  
*a/c*: Máxima relación agua/ cemento

| Aceros para armaduras  |                      |  |
|------------------------|----------------------|--|
| Posición               | Tipo de acero        | Límite elástico característico<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| Losa de cimentación    | UNE-EN 10080 B 400 S | 400  |
| Muros de sótano        | UNE-EN 10080 B 400 S | 400  |
| Pilares                | UNE-EN 10080 B 400 S | 400  |
| Forjado unidireccional | UNE-EN 10080 B 400 S | 400  |

| Hormigones |                |                             |        |            |     |                 |      |
|------------|----------------|-----------------------------|--------|------------|-----|-----------------|------|
| Posición   | Tipificación   | fck<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | C      | TM<br>(mm) | CE  | C. mín.<br>(kg) | a/c  |
| Losa H.A.  | HA-30/B/25/IIa | 30                          | Blanda | 20         | IIa | 275             | 0,60 |
| Pilares    | HA-30/B/20/la  | 30                          | Blanda | 20         | la  | 275             | 0,60 |
| Forjados   | HA-30/B/20/la  | 30                          | Blanda | 20         | la  | 275             | 0,60 |

**Notación:**  
*fck*: Resistencia característica  
*C*: Consistencia  
*TM*: Tamaño máximo del árido  
*CE*: Clase de exposición ambiental (general + específica)  
*C. mín.*: Contenido mínimo de cemento  
*a/c*: Máxima relación agua/ cemento

## 2.3.-Sistema envolvente.

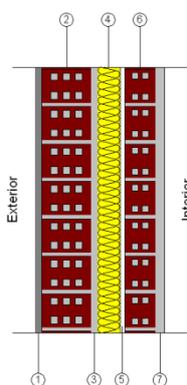
La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire o terreno u otro edificio) y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables, que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

El comportamiento frente a las distintas exigencias del CTE (DB-SE, DB-HR, DB-HE1, DBSU, DB-HS1), de los distintos elementos constructivos pertenecientes a la envolvente será el que se describe a continuación.

### 2.3.1. Fachadas.

#### MURO FACHADA 1

Fachada con revestimiento continuo de mortero de 1.5cm, de dos hojas de fábrica de Ladrillo cerámico hueco triple de 11cm, enlucido de mortero de 1cm, aislamiento de XPS Expandido de 5cm de espesor, con cámara sin ventilar de 1cm y hoja interior de fabrica de ladrillo hueco de 7cm de espesor apoyadas en bandas elásticas, con enlucido de yeso en una de sus caras.



Listado de capas:

|   |              |
|---|--------------|
| 1 - Mortero monocapa  | 2 cm         |
| 2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco  | 11.5 cm      |
| 3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido<br>1000 < d < 1250 | 1.5 cm       |
| 4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]                            | 5 cm         |
| 5 - Cámara de aire sin ventilar   | 1 cm         |
| 6 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco  | 7 cm         |
| 7 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300  | 2 cm         |
| <b>Espesor total:</b>   | <b>30 cm</b> |

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.44 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 227.55 kg / m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 225.67 kg / m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.4(-1; -5) dB

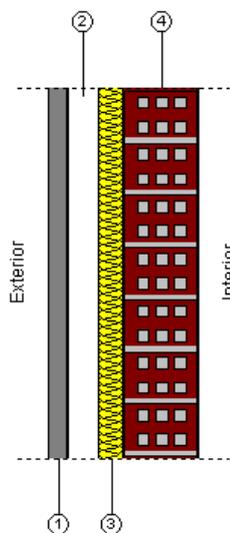
Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 3

Solución adoptada: R1+B1+C1

## MURO FACHADA 2

Hoja exterior de fachada ventilada de 2 cm de espesor, de placas de granito Gris Quintana, acabado pulido, 60x40x3 cm, con anclajes puntuales, regulables en las tres direcciones, de acero inoxidable AISI 304, fijados al paramento soporte con tacos especiales.



Listado de capas:

|  |              |
|--|--------------|
| 1 - Revestimiento de placa de piedra natural | 2 cm         |
| 2 - Cámara de aire muy ventilada             | 3 cm         |
| 3 - Lana mineral                             | 4 cm         |
| 4 - Fabria de ladrillo cerámico hueco        | 11.5 cm      |
| 5 - Enlucido de yeso                         | 1.5 cm       |
| <b>Espesor total:</b>                        | <b>23 cm</b> |

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.60 W/m<sup>2</sup>K

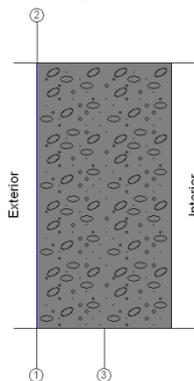
Protección frente al ruido      Masa superficial: 187 kg / m<sup>2</sup>  
    Masa superficial del elemento base: 108 kg / m<sup>2</sup>  
    Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 44(-1; -5) dB

Protección frente a la humedad      Grado de impermeabilidad alcanzado: 5  
    Solución adoptada: R2+B3+C1+H1+J2

### 2.3.2. Muros bajo rasante

## MURO DE HORMIGÓN ARMADO

Muro de hormigón armado con impermeabilización exterior.



Listado de capas:

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| 1 - Lámina nodular drenante | 0.06 cm         |
| 2 - Emulsión asfáltica      | 0.1 cm          |
| 3 - Muro de sótano.         | 30 cm           |
| <b>Espesor total:</b>       | <b>30.16 cm</b> |

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 1.02 W/m<sup>2</sup>K

(Para una profundidad  $z = -3$  m)

Protección frente al ruido      Masa superficial: 750.90 kg / m<sup>2</sup>  
    Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 66.8(-1; -7) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Protección frente a la humedad

Tipo de muro: Flexorresistente

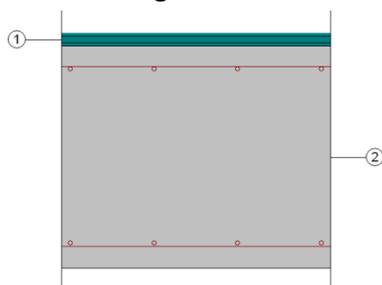
Tipo de impermeabilización: Exterior

### 2.3.3. Suelos

#### 2.3.3.1. Soleras

#### LOSA DE HORMIGON ARMADO - S.MC (AP)

Losa de hormigón armado de 70 cm de canto Con acabado del hormigón mecánicamente fratasado.



Listado de capas:

1 - Acabado de hormigón fratasado

2 - Hormigón armado  $d > 2500$

70 cm

Espesor total:

70 cm

Limitación de demanda energética  $U_s$ :  $0.39 \text{ W/m}^2\text{K}$

(Para una solera apoyada, con longitud característica  $B' = 5.2 \text{ m}$ )

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.0 m y resistencia térmica:  $1.22 \text{ m}^2\text{K/W}$ )

Protección frente al ruido

Masa superficial:  $1360.00 \text{ kg / m}^2$

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ :  $76.9(-1; -7) \text{ dB}$

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ :  $54.3 \text{ dB}$

Protección frente al ruido

Masa superficial:  $1456.50 \text{ kg / m}^2$

Masa superficial del elemento base:  $1300.00 \text{ kg / m}^2$

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ :  $76.2(-1; -7) \text{ dB}$

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ :  $55.0 \text{ dB}$

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ :  $30 \text{ dB}$

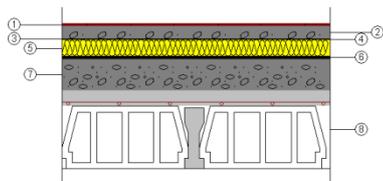
### 2.3.4. Cubiertas

#### 2.3.4.1. Parte maciza de las azoteas

#### Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)

Forjado unidireccional con bovedilla de hormigón.

Listado de capas:



|   |                 |
|---|-----------------|
| 1 - Pavimento de gres rústico                                     | 1 cm            |
| 2 - Adhesivo cementoso  | 4 cm            |
| 3 - Geotextil de poliéster  | 0.08 cm         |
| 4 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida                | 0.36 cm         |
| 5 - Lana mineral soldable   | 5 cm            |
| 6 - Barrera de vapor con lámina asfáltica                         | 1 cm            |
| 7 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco | 10 cm           |
| 8 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)        | 25 cm           |
| <b>Espesor total:</b>   | <b>46.44 cm</b> |

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.43 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.44 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 501.99 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 391.83 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.1(-1; -6) dB

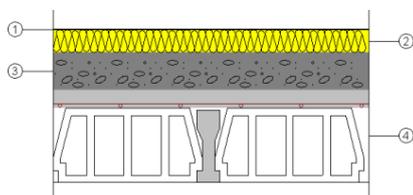
Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

**Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)**

Forjado unidireccional con bovedilla de hormigón



Listado de capas:

|   |                 |
|---|-----------------|
| 1 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida                | 0.45 cm         |
| 2 - Lana mineral soldable   | 6 cm            |
| 3 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco | 10 cm           |
| 4 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)        | 25 cm           |
| <b>Espesor total:</b>   | <b>41.45 cm</b> |

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.40 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.41 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 399.18 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 391.83 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.1(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: No transitable, con lámina autoprotegida

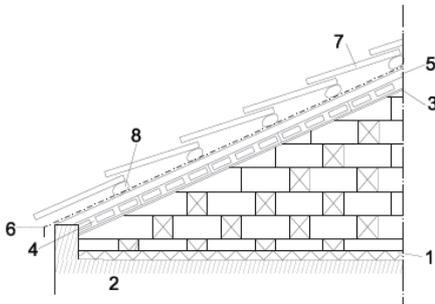
Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

### Cubierta inclinada con pendiente media del 30% sobre tabiques palomeros y con un acabado de teja cerámica mixta. (Forjado unidireccional)

Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: aislamiento térmico: fieltro aislante de lana mineral, según UNE-EN 13162, revestido por una de sus caras con un complejo de papel kraft con polietileno que actúa como barrera de vapor, de 80 mm de espesor; formación de pendientes: tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 50x20x3 cm sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; cobertura: teja mixta curva, 40x19x16 cm; recibida con mortero de cemento M-2,5

#### Listado de capas

1. Aislante de lana de roca de 8cm
2. Tabiquillos palomeros
3. Mortero de regulación sobre tabiques
4. Bardo cerámico
5. Capa de compresión
6. Impermeabilizante de tela asfáltica continua
7. Teja mixta curva
8. Pellada de mortero

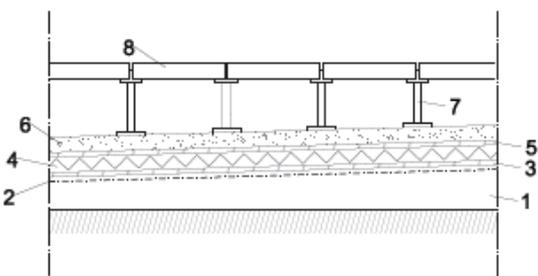


### Cubierta horizontal transitable. (Forjado bidireccional)

Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado flotante sobre soportes, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m<sup>3</sup> de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), totalmente adherida con soplete; capa separadora bajo protección: geotextil de fibras de poliéster (200 g/m<sup>2</sup>); capa de protección: baldosas de terrazo reforzado de 40x40 cm apoyadas sobre soportes.

#### Listado de capas

1. Capa de regulación de mortero
2. Impermeabilizante de tela asfáltica continua
3. Capa separadora geotextil
4. Aislamiento de poliestireno extruido
5. Capa separadora geotextil
6. Plots, sistema de regulación
7. Terrazo reforzado de 60x60 cm

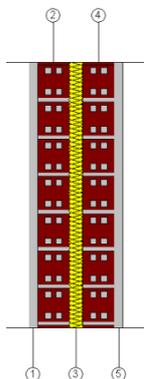


## 2.4. Sistema de compartimentación

### 2.4.1. Particiones verticales

#### DIVISORIA

Tabique de dos hojas, para revestir con aislamiento.



Listado de capas:

|  |      |
|--|------|
| 1 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$                                   | 2 cm |
| 2 - Tabicón de LH doble Gran Formato $60 \text{ mm} < E < 90 \text{ mm}$ | 7 cm |
| 3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]] | 3 cm |
| 4 - Tabicón de LH doble [ $60 \text{ mm} < E < 90 \text{ mm}$ ]          | 7 cm |
| 5 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$                                   | 2 cm |

Espesor total: 21 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.59 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 156.33 kg / m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 155.20 kg / m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 37.5(-1; -1) dB

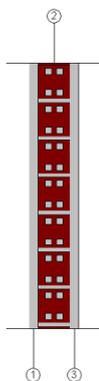
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

#### TABIQUE DE 7cm

Tabique de una hoja, para revestir



Listado de capas:

|  |      |
|--|------|
| 1 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$ | 2 cm |
| 2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco | 7 cm |
| 3 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$ | 2 cm |

Espesor total: 11 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 2.04 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 111.10 kg / m<sup>2</sup>

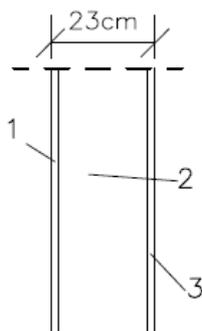
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.0(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 90

**TABIQUE DE BLOQUE DE TERMOARCILLA 23cm**

Tabique de una hoja, para revestir



Listado de capas:

|   |        |
|---|--------|
| 1 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$  | 2 cm   |
| 2 - Fábrica de ladrillo de termoarcilla | 19 cm  |
| 3 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$  | 1.5 cm |

Espesor total: 23 cm

 Limitación de demanda energética  $U_m$ : 1,261 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

 Masa superficial: 224.10 kg / m<sup>2</sup>

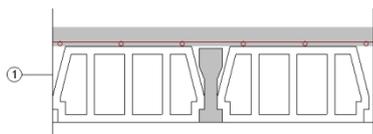
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.6(-1; -4) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: RF 180

**2.4.2. Forjados entre pisos**
**Enlucido de yeso - FORJADO UNIDIRECCIONAL 25+5cm - S01.EEPS.MC**

Forjado unidireccional con bovedilla de hormigón.



Listado de capas:

|  |       |
|--|-------|
| 1 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón) | 25 cm |
|--|-------|

Espesor total: 25 cm

 Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 2.56 W/(m<sup>2</sup>·K)

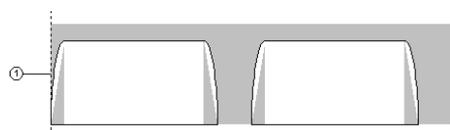
 $U_c$  calefacción: 1.89 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

 Masa superficial: 331.83 kg/m<sup>2</sup>

 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 54.5(-1; -6) dB

 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 75.8 dB

**Forjado Bidireccional de bloques perdidos de hormigón 25+5cm**


Listado de capas:

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| 1 - Bloques perdidos de hormigón. | 25 cm |
|-----------------------------------|-------|

|                        |      |
|------------------------|------|
| 2 - Capa de compresión | 5 cm |
|------------------------|------|

Espesor total: 30 cm

Limitación de demanda energética

 $U$  (flujo descendente): 0.48 W/m<sup>2</sup>K

 $U$  (flujo ascendente): 0.51 W/m<sup>2</sup>K

 (forjado expuesto a la intemperie,  $U$ : 0.56 W/m<sup>2</sup>K)

Protección frente al ruido

 Masa superficial: 384.40 kg / m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; Ctr)$ : 56.8(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: FORJADO

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo,  $L_{n,w}$ : 73.5 dB

## 2.5. Sistemas de acabados

### Exteriores

#### - Fachada a la calle

- Revestimiento de paramentos exteriores de la zona Norte de ladrillo cerámico con mortero monocapa, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm.
- Revestimiento de paramentos exteriores de la zona Sur con piedra natural en unos tamaños de pieza de 60x40cm de color blanco, espesor 20 mm.

### Interiores

#### - Estar - comedor

- Suelo: Pavimento de tarima flotante con rodapié de madera de haya de un espesor de 22mm y de color madera castaño recibidas y ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas sobre lamina de espuma de polietileno.
- Paredes: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, sobre paramento vertical, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, sin guardavivos. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, preparación del soporte con plaste de interior, mano de fondo y dos manos de acabado.
- Techo: Falso techo continuo de placas de carton-yeso, con sujeción mediante perfilera colgada oculta. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado.
- Rodapié: de madera de haya de un espesor de 22mm y de color madera castaño recibidas y ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas.

#### Vestíbulo – pasillo

- Suelo: Pavimento de tarima flotante con rodapié de madera de haya de un espesor de 22mm y de color madera castaño recibidas y ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas sobre lamina de espuma de polietileno.
- Paredes: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, sobre paramento vertical, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, sin guardavivos. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, preparación del soporte con plaste de interior, mano de fondo y dos manos de acabado.

- Techo: Falso techo continuo de placas de carton-yeso, con sujeción mediante perfilera colgada oculta. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado.
- Rodapié: de madera de haya de un espesor de 22mm y de color madera castaño recibidas y ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas.

#### - Dormitorios

- Suelo: Pavimento de tarima flotante con rodapié de madera de haya de un espesor de 22mm y de color madera castaño recibidas y ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas sobre lamina de espuma de polietileno.
- Paredes: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, sobre paramento vertical, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, sin guardavivos. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, preparación del soporte con plaste de interior, mano de fondo y dos manos de acabado.
- Techo: Falso techo continuo de placas de carton-yeso, con sujeción mediante perfilera colgada oculta. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado.
- Rodapié: de madera de haya de un espesor de 22mm y de color madera castaño recibidas y ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas.

#### - Cocina

- Suelo: Solado de parquet cerámico rectificado de gres rústico, 2/0/H/-, de 120x60 cm, de color gris neutro, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2, para junta mínima, con la misma tonalidad de las piezas.
- Paredes: Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 60x60 cm de color blanco, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, gris, sin junta; cantoneras de PVC.
- Techo: Falso techo continuo de placas de carton-yeso, con sujeción mediante perfilera colgada oculta. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado.

#### -Aseo 1

Suelo: Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/H/-, de 40x60 cm de color beige, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2, para junta mínima, con la misma tonalidad de las piezas.

Paredes: Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm de color beige, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, gris, sin junta; cantoneras de PVC.

Techo: Falso techo registrable de placas de escayola lisas de color blanco, con perfilera oculta estándar.

**- Aseo 2 y 3**

- Suelo: Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/H/-, de 40x60 cm de color beige, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2, para junta mínima, con la misma tonalidad de las piezas.
- Paredes: Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm de color beige, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, gris, sin junta; cantoneras de PVC.
- Techo: Falso techo continuo de placas de carton-yeso, con sujeción mediante perfilera colgada oculta. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado.

**- Terrazas**

- Suelo: Solado de baldosas de parquet cerámico antideslizante, de uso para exteriores, 19.2x120 cm, color castaño madera, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento M-5, con arena de miga y rejuntadas con lechada de cemento blanco coloreada con la misma tonalidad de las baldosas.
- Techo: Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm.
- Rodapié: de parquet cerámico antideslizante, de uso para exteriores, 19.2x120 cm, color castaño madera, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento M-5, con arena de miga y rejuntadas con lechada de cemento blanco coloreada con la misma tonalidad de las baldosas.

**- Z.Comunes**

- Suelo: Solado de baldosas cerámicas de granito, de 50x50 cm de color gris perla, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor sin junta.
- Techo: Falso techo registrable de placas de escayola lisas de color blanco, con perfilera oculta estándar.
- Paredes: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, sobre paramento vertical, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, sin guardavivos. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, preparación del soporte con plaste de interior, mano de fondo y dos manos de acabado.

**- Trasteros**

- Suelo: Solado de baldosas de terrazo, de 50x50 cm, de color gris oscuro, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, para junta mínima, coloreada con la misma tonalidad de las piezas.
- Techo: Revestimiento de pintura plástica lavable de color blanco sobre guarnecido y enlucido de pasta de yeso.
- Paredes: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, sobre paramento vertical, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, sin guardavivos. Pintura plástica con textura lisa,

color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, preparación del soporte con plaste de interior, mano de fondo y dos manos de acabado.

#### **-Terraza común**

- Suelo: Solado de baldosas de terrazo, de 40x40 cm, de color arena, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, para junta mínima, coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

#### **-Garaje y cuartos de instalaciones**

- Suelo: Solera de hormigón armado con acabado mecánico fratasado con un acabado de pintura lavable especial para vehículos.
- Techo: Revestimiento de pintura plástica lavable de color blanco sobre guarnecido y enlucido de pasta de yeso.
- Paredes: Revestimiento de pintura plástica lavable de color blanco/gris sobre el hormigón de la estructura portante.

## **2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones**

### **2.6.1. Sistemas de transporte y ascensores**

Se proyecta un ascensor, con capacidad para ocho personas de modo que permita el acceso a una silla de ruedas de minusválido, dispondrá de ocho paradas, con puertas automáticas en cabina y exterior y reuniendo las características de cabina, pasamanos, botoneras y señalización exigida para este tipo de ascensor adaptado.

### **2.6.2. Evacuación de aguas**

La red horizontal de saneamiento, se realizará colgada bajo el forjado de planta baja con tubería de PVC con las dimensiones especificadas en planos hasta conectar con la red municipal. La pendiente de esta red será de 2 %.

La red de desagüe de las viviendas se realizará con tubo de PVC, resistente a todo tipo de aguas, con Espesor de pared de 3.2mm para todos los aparatos, salvo las bajantes de evacuación de aguas pluviales exclusivamente, que podrán tener una pared de 1.8 mm. Todos los aparatos irán provistos de sifón individual y el diámetro de los tubos de desagüe será de 32 y 40 mm.

Los manguetones de los inodoros serán de 110 mm con longitud inferior a 1m.

Las bajantes de aguas sucias y aguas pluviales, serán de 110mm de diámetro de la serie C, para garantizar su protección de la agresión ambiental. Se colocarán desde los correspondientes desagües hasta las arquetas enterradas (red enterrada), o registro (red suspendida) de conexión con la red horizontal. Sobrepasará siempre por encima de la cubierta por su extremo superior para evitar succiones.

Se dispondrá de los correspondientes ganchos de sujeción y las piezas especiales para asegurar su estanqueidad y permitir los movimientos en las conducciones respecto al conjunto de la edificación. Todos los desagües de las azoteas, llevarán cazoletas sinfónicas con provisión de rejilla desmontable y cierre hidráulico y en su caso protegidas con rejillas anti taponamientos.

Cálculo: (Ver anexo)

### 2.6.3. Electricidad

#### Datos de partida

La potencia total demandada por la instalación será:

| Potencia total           |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| Esquema                  | P <sub>Dem</sub> (kW) |
| Potencia total demandada | 139.566               |

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

| Potencia total prevista por instalación: CPM-1 |                 |        |
|--|-----------------|--------|
| Concepto                                       | P Unitaria (kW) | Número |
| Viviendas de electrificación elevada           | 9.200           | 10     |

La instalación de electricidad tendrá su anexo, referido a su cálculo y características. (Ver Anexo)

### 2.6.4. Fontanería

La instalación de fontanería tanto de agua fría como de agua caliente, queda definida en el anexo de Abastecimiento de agua y ACS. (Ver Anexo)

### 2.6.5. Protección contra incendios

#### Datos de partida

- Uso principal previsto del edificio: Residencial Vivienda
- Altura de evacuación del edificio: 21.65 m

| Sectores de incendio y locales o zonas de riesgo especial en el edificio |                      |
|--|----------------------|
| Sector / Zona de incendio  | Uso / Tipo           |
| VIVIENDA   | Residencial Vivienda |

#### Objetivo

Los sistemas de acondicionamiento e instalaciones de protección contra incendios considerados se disponen para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento del edificio.

#### Prestaciones

Se limita el riesgo de propagación de incendio por el interior del edificio mediante la adecuada sectorización del mismo; así como por el exterior del edificio, entre sectores y a otros edificios.

El edificio dispone 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.

En concreto, y de acuerdo a las exigencias establecidas en el DB SI 4 'Instalaciones de protección contra incendios', se han dispuesto las siguientes dotaciones:

-En el Sector de incendio, de uso Vivienda, en las zonas comunes se dispondrá:

Extintores portátiles adecuados a la clase de fuego prevista, con la eficacia mínima exigida según DB SI 4.

Por otra parte, el edificio dispone de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad, facilitando al mismo tiempo la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

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

-En el Sector de incendio, de uso Garaje, se dispondrá:

-Extintores portátiles adecuados a la clase de fuego prevista, con la eficacia mínima exigida según DB SI 4 y que serán extintores ABC y extintores en los cuartos donde se encuentre el cuarto de contadores eléctricos de características de CO<sub>2</sub>, para fuegos originados desde la instalación de electricidad.

Se colocaran donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso, debidamente señalizados. La distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto de un área protegida hasta encontrar el extintor adecuado más próximo será de 15 m. Los extintores portátiles se colocaran sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1.70m del suelo.

-Se colocará una BIE por cada 500m<sup>2</sup> de superficie construida en aparcamientos, de forma que nuestro edificio en su planta sótano tendrá instalados dos BIEs de 25mm de diámetro. Se situaran sobre un soporte rígido, de forma que el centro quede como máximo a 1.5m con relación al suelo. Se colocaran además cerca de las salidas y a una distancia máxima de 5m, la separación entre BIEs no debe exceder de 50m.

**Bases de cálculo**

El diseño y dimensionamiento de los sistemas de protección contra incendios se realiza en base a los parámetros objetivos y procedimientos especificados en el DB SI, que aseguran 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.

Para las instalaciones de protección contra incendios contempladas en la dotación del edificio, su diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento cumplen lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, así como en sus disposiciones complementarias y demás reglamentaciones específicas de aplicación.

(Ver anexo)

**2.6.6. Ventilación**

**Datos de partida**

| Tipo                      | Área total (m <sup>2</sup> ) |
|---------------------------|------------------------------|
| Viviendas                 | 129.149                      |
| Trasteros y zonas comunes | 1148.37                      |
| Aparcamientos y garajes   | 611.85                       |
| Almacenes de residuos     | 0                            |

**Objetivo**

El objetivo es que los sistemas de ventilación cumplan los requisitos del DB HS 3 Calidad del aire interior y justificar, mediante los correspondientes cálculos, ese cumplimiento.

**Prestaciones**

El edificio dispondrá de medios adecuados para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se dimensiona el sistema de ventilación para facilitar un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

**Bases de cálculo**

El diseño y el dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 3 Calidad del aire interior. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utiliza la fórmula de Darcy-Weisbach.

(Ver Anexo)

**2.6.7. Calefacción****Objeto**

Se desarrolla la presente documentación técnica para la implementación de una instalación de calefacción mediante radiadores, en un edificio de viviendas situado en Cartagena, en la AV. Alameda de San Antón, consta de 6 plantas sobre rasante, posee 10 viviendas, su cubierta es inclinada y no accesible, siendo norte la orientación de su fachada principal.

**Descripción de la instalación**

Se ha colocado un sistema de calefacción por radiadores de distintas lamas que se calcularán más adelante en el apartado correspondiente. El sistema de abastecerá con agua caliente procedente de las placas de energía solar que se han instalado en la cubierta de la terraza común y también contara con un sistema de apoyo individualizado mediante un calentador instantáneo de gas en el lavadero o la cocina (dependiendo del tipo de vivienda).

El sistema será un circuito cerrado de agua caliente que constará de un circuito de ida y otro de retorno para volver a calentar y de este modo no desperdiciar el agua.

**Datos iniciales**

Dotaremos a cada vivienda de un sistema de calefacción, por emisores, sistema bitubular con retorno invertido. Se dispondrá de una caldera mural instalada en cada cocina o lavadero.

Colocamos un radiador en cada habitación, salvo en el vestíbulo-pasillo y salón en que colocamos 2 a fin de conseguir una cierta uniformidad calorífica en cada una de las dependencias.

**2.6.8. Climatización**

El cálculo de la instalación de climatización estará expuesto en el Anejo correspondiente. (Ver Anexo)

**2.7. Equipamiento**

Se enumera a continuación el equipamiento previsto en cada vivienda.

- Lavabo de porcelana vitrificada en color, mural, de 110x43cm., de 1 seno, colocado semiencastrado en encimera con paneles fenólicos trespasa o similar, incluso faldón perimetral, con grifería de pulsador temporizado tipo presto o similar, con aireador, incluso válvulas de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2".
- Inodoro de porcelana vitrificada blanco para tanque alto con descarga de pulsación neumática tipo Fominaya o equivalente con línea sin quiebros, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos de ahorro y capacidad mínima 15 litros, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon.
- Plato de ducha de porcelana, de 90x90 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm.
- Suministro y colocación de inodoro infantil de porcelana blanca para tanque alto con descarga con pulsación neumática tipo Fominaya o equivalente con descarga por mecanismo de ahorro neumático, con detentor de descarga o sistema para pequeños volúmenes, serie normal, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos de ahorro y capacidad mínima 15 litros, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2".
- Los grifos de aparatos sanitarios de consumo individual dispondrán de perlizadores o economizadores de chorro o similares por mecanismo reductor de caudal de forma que para una presión de 2,5 kg/cm<sup>2</sup> tengan un caudal máximo de 5 l/m. Mecanismos de regulación de consumo de agua en las cisternas de los inodoros: sistemas de descargas interrumpida o de doble descarga.
- El mecanismo de las duchas incluirá economizadores de chorro o similares o mecanismo reductor de caudal de forma que para una presión de 2,5 kg/cm<sup>2</sup> tenga un caudal máximo de 8 l/m.
- El mecanismo de adición de descarga de las cisternas de los inodoros limitará el volumen de descarga a un máximo de 15 litros y dispondrá de la posibilidad de detener la descarga o de un doble sistema de descarga para pequeños volúmenes.

### 3.CUMPLIMIENTO DEL CTE

### **3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

**3.1.1. Seguridad estructural****3.1.1.1. Normativa**

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

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

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

- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

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

**3.1.1.2. Documentación**

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

**3.1.1.3. Exigencias básicas de seguridad estructural (DB SE)****3.1.1.3.1. Análisis estructural y dimensionado****Proceso**

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

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

**Situaciones de dimensionado**

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

**Periodo de servicio (vida útil):**

En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

**Métodos de comprobación: Estados límite**

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

**Estados límite últimos**

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

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

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

**Estados límite de servicio**

Situación que de ser superada afecta a:

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

**3.1.1.3.2. Acciones****Clasificación de las acciones**

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

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

**Valores característicos de las acciones**

Los valores de las acciones están reflejadas en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado *Acciones en la edificación (DB SE AE)*).

**3.1.1.3.3. Datos geométricos**

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

**3.1.1.3.4. Características de los materiales**

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente o bien en la justificación de la instrucción EHE-08.

**3.1.1.3.5. Modelo para el análisis estructural**

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación, pilares, vigas, forjados unidireccionales y escaleras.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales.

**3.1.1.3.6. Verificaciones basadas en coeficientes parciales**

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Verificación de la estabilidad:  $E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$

- $E_{d, \text{estab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.
- $E_{d, \text{desestab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura:  $R_d \geq E_d$

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

**Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad**

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

**- Con coeficientes de combinación**

**- Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  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

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

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

| <b>Persistente o transitoria</b> |  |              |  |                             |
|----------------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
|                                  | 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                       |

**E.L.S. Flecha. Hormigón: EHE-08**

| <b>Característica</b> |  |              |  |                             |
|-----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
|                       | 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                                  | 0.700                       |
| Viento (Q)            | 0.000  | 1.000        | 1.000                                  | 0.600                       |

| <b>Frecuente</b>     |  |              |  |                             |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
|                      | 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        | 0.500                                  | 0.300                       |
| Viento (Q)           | 0.000  | 1.000        | 0.500                                  | 0.000                       |

| <b>Cuasipermanente</b> |  |              |  |                             |
|------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
|                        | 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        | 0.300                                  | 0.300                       |
| Viento (Q)             | 0.000  | 1.000        | 0.000                                  | 0.000                       |

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C**

| <b>Persistente o transitoria</b> |  |              |  |                             |
|----------------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
|                                  | 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                       |

**Tensiones sobre el terreno**

| <b>Característica</b> |  |              |  |                             |
|-----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
|                       | 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                       |

## 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                       |

### Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

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

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

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

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

| Flechas relativas para los siguientes elementos           |                                |                   |                     |                |
|---|--------------------------------|-------------------|---------------------|----------------|
| Tipo de flecha  | Combinación                    | Tabiques frágiles | Tabiques ordinarios | Resto de casos |
| Integridad de los elementos constructivos (flecha activa) | Característica G+Q             | 1 / 500           | 1 / 400             | 1 / 300        |
| Confort de usuarios (flecha instantánea)                  | Característica de sobrecarga Q | 1 / 350           | 1 / 350             | 1 / 350        |
| Apariencia de la obra (flecha total)                      | Casi permanente $G + \psi_2 Q$ | 1 / 300           | 1 / 300             | 1 / 300        |

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

### Vibraciones

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

**3.1.1.4. Acciones en la edificación (DB SE AE)**

**3.1.1.4.1. Acciones permanentes (G)**

**Peso propio de la estructura**

Para elementos lineales (pilares, vigas, diagonales, etc.) se obtiene su peso por unidad de longitud como el producto de su sección bruta por el peso específico del hormigón armado: 25 kN/m<sup>3</sup>. En elementos superficiales (losas y muros), el peso por unidad de superficie se obtiene multiplicando el espesor 'e(m)' por el peso específico del material (25 kN/m<sup>3</sup>).

**Cargas permanentes superficiales**

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

**Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento**

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

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

**3.1.1.4.2. Acciones variables (Q)**

**Sobrecarga de uso**

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

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) |
| 0.45                          | 1.84     | 0.80            | -0.62           | 1.07     | 0.80            | -0.53           |

| Anchos de banda      |                     |                     |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| Plantas              | Ancho de banda Y(m) | Ancho de banda X(m) |
| En todas las plantas | 26.00               | 15.14               |

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00      -X:1.00

+Y: 1.00      -Y:1.00

| Cargas de viento |              |              |
|------------------|--------------|--------------|
| Planta           | Viento X(kN) | Viento Y(kN) |
| Forjado 9        | 86.855       | 47.435       |
| Forjado 8        | 146.256      | 79.876       |
| Forjado 7        | 122.488      | 66.895       |
| Forjado 6        | 116.552      | 63.653       |
| Forjado 5        | 108.428      | 59.216       |
| Forjado 4        | 98.468       | 53.777       |
| Forjado 3        | 85.464       | 46.675       |
| Forjado 2        | 83.551       | 45.630       |
| Forjado 1        | 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 ±5% de la dimensión máxima del edificio.

**3.1.1.4.3. Acciones accidentales**

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

**Sismo**

**4.3.1.- Datos generales de sismo**

**Caracterización del emplazamiento**

**a<sub>b</sub>**: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

**a<sub>b</sub>** : 0.070 g

**K**: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

**K** : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

**Sistema estructural**

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

**Ω**: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

**Ω** : 5.00 %

**Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2)**: Construcciones de importancia normal

**Parámetros de cálculo**

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

**Incendio**

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

| Datos por planta |         |          |  |                 |
|------------------|---------|----------|--|-----------------|
| Planta           | R. req. | F. Comp. | Revestimiento de elementos de hormigón |                 |
|                  |         |          | Inferior (forjados y vigas)            | Pilares y muros |
| Forjado 2        | R 90    | X        | Mortero de yeso                        | Mortero de yeso |

| Datos por planta  |         |          |  |                 |
|---|---------|----------|--|-----------------|
| Planta  | R. req. | F. Comp. | Revestimiento de elementos de hormigón |                 |
|   |         |          | Inferior (forjados y vigas)            | Pilares y muros |
| Forjado 1   | R 90    | X        | Mortero de yeso                        | Mortero de yeso |
| <i>Notas:</i><br>- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.<br>- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación. |         |          |  |                 |

### 3.1.1.5. Cimientos (DB SE C)

#### 3.1.1.5.1. Bases de cálculo

##### Método de cálculo

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

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

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

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

##### Verificaciones

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

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

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

##### Acciones

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

## Coeficientes parciales de seguridad

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

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

### 3.1.1.5.2. Estudio geotécnico

Se han considerado los datos proporcionados y ya descritos en el correspondiente apartado de la memoria constructiva.

En el anexo correspondiente a Información Geotécnica se adjunta el informe geotécnico del proyecto.

### 3.1.1.5.3. Descripción, materiales y dimensionado de elementos

#### Descripción

La cimentación es superficial y se resuelve mediante losa de hormigón armado, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto.

## Materiales

### Cimentación

Hormigón: HA-30;  $f_{ck} = 30$  MPa;  $\gamma_c = 1.30$  a  $1.50$

Acero: B 500 S;  $f_{yk} = 500$  MPa;  $\gamma_s = 1.00$  a  $1.15$

### Dimensiones, secciones y armados

Las dimensiones, secciones y armados se indican en los planos de estructura del proyecto. Se han dispuesto armaduras que cumplen con la instrucción de hormigón estructural EHE-08 atendiendo al elemento estructural considerado.

### 3.1.1.6. Elementos estructurales de hormigón (EHE-08)

#### 3.1.1.6.1. Bases de cálculo

#### Requisitos

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

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

Conforme a la Instrucción EHE-08 se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8º. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

## Comprobación estructural

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

## Situaciones de proyecto

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

- Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

## Métodos de comprobación: Estados límite

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

## Estados límite últimos

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

- fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;
- pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;
- fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$$R_d \geq S_d$$

donde:

$R_d$ : Valor de cálculo de la respuesta estructural.

$S_d$ : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición:

$$E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$$

donde:

$E_{d, \text{estab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{d, \text{desestab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

## Estados límite de servicio

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición:

$$C_d \geq E_d$$

donde:

$C_d$ : Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

$E_d$ : Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

### 3.1.1.6.2. Acciones

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanentes (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

Para la obtención de los valores característicos, representativos y de cálculo de las acciones se han tenido en cuenta los artículos 10º, 11º y 12º de la instrucción EHE-08.

### Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad

Verificaciones basadas en coeficientes parciales (ver apartado *Verificaciones basadas en coeficientes parciales*).

### 3.1.1.6.3. Método de dimensionamiento

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite del artículo 8º de la vigente instrucción EHE-08, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

### 3.1.1.6.4. Solución estructural adoptada

#### Componentes del sistema estructural adoptado

La estructura está formada por los siguientes elementos:

- Soportes:
  - Pilares de hormigón armado de sección rectangular, excepto uno que es de sección circular.
- Vigas de hormigón armado planas.
- Forjado 1 forjado bidireccional y los restantes forjados de viguetas.

## Deformaciones

### Flechas

Se calculan las flechas instantáneas realizando la doble integración del diagrama de curvaturas ( $M / E \cdot I_e$ ), donde  $I_e$  es la inercia equivalente calculada a partir de la fórmula de Branson.

La flecha activa se calcula teniendo en cuenta las deformaciones instantáneas y diferidas debidas a las cargas permanentes y a las sobrecargas de uso calculadas a partir del momento en el que se construye el elemento dañable (normalmente tabiques).

La flecha total a plazo infinito del elemento flectado se compone de la totalidad de las deformaciones instantáneas y diferidas que desarrolla el elemento flectado que sustenta al elemento dañable.

Valores de los límites de flecha adoptados según los distintos elementos estructurales:

| Elemento | Valores límites de la flecha  |
|----------|---|
| Vigas    | Instantánea de sobrecarga de uso: L/350<br>Total a plazo infinito: L/500 + 1 cm, L/300<br>Activa: L/400 |

| Elemento | Valores límites de la flecha   |
|----------|--|
| Viguetas | Instantánea de sobrecarga de uso: L/350<br>Total a plazo infinito: L/500 + 1 cm, L/300<br>Activa: L/1000 + 0.5 cm, L/500 |

## Características técnicas de los forjados

### Forjados de viguetas

| Nombre                | Descripción  |
|-----------------------|--|
| Bovedilla de hormigón | FORJADO DE VIGUETAS IN SITU<br>Canto de bovedilla: 25 cm<br>Espesor capa compresión: 5 cm<br>Intereje: 70 cm<br>Ancho del nervio: 10 cm<br>Ancho de la base: 14 cm<br>Bovedilla: Bovedilla de hormigón |

### Forjado reticular

| Nombre                      | Descripción   |
|-----------------------------|---|
| FORLI, CANTO 30 (70X80 N12) | Sistema FORLI forjado reticular canto 30cm ( 70x80 N12)<br>Casetón perdido<br>Nº de piezas: 1<br>Peso propio: 3.434 kN/m <sup>2</sup><br>Canto: 25 cm<br>Capa de compresión: 5 cm<br>Intereje X: 70 cm<br>Intereje Y: 80 cm |

#### **3.1.1.7. Elementos estructurales de acero (DB SE A)**

No hay elementos estructurales de acero.

#### **3.1.1.8. Muros de fábrica (DB SE F)**

No hay elementos estructurales de fábrica.

#### **3.1.1.9. Elementos estructurales de madera (DB SE M)**

No hay elementos estructurales de madera.

### **3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

**3.2.1. SI 1 Propagación interior**

**3.2.1.1. Compartimentación en sectores de incendio**

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

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.

El uso principal del edificio es Vivienda multifamiliar y se desarrolla en un único sector.

| Sectores de incendio |                                   |          |                             |   |          |                       |          |
|----------------------|-----------------------------------|----------|-----------------------------|---|----------|-----------------------|----------|
| Sector               | Sup. construida (m <sup>2</sup> ) |          | Uso previsto <sup>(1)</sup> | Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup> |          |                       |          |
|                      | Norma                             | Proyecto |                             | Paredes y techos <sup>(3)</sup>                                   |          | Puertas               |          |
|                      |                                   |          |                             | Norma   | Proyecto | Norma                 | Proyecto |
| Sector de incendio   | 2500                              | 1886.3   | Vivienda multifamiliar      | EI 60   | -        | EI <sub>2</sub> 30-C5 | -        |

*Notas:*  
<sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.  
<sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).  
<sup>(3)</sup> Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

**3.2.1.2. Locales de riesgo especial**

No existen zonas de riesgo especial en el edificio.

**3.2.1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios**

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, B<sub>L</sub>-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>.

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- a) Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i↔o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i↔o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

**3.2.1.4. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario**

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

| Reacción al fuego  |                                    |                                    |
|--|------------------------------------|------------------------------------|
| Situación del elemento   | Revestimiento <sup>(1)</sup>       |                                    |
|  | Techos y paredes <sup>(2)(3)</sup> | Suelos <sup>(2)</sup>              |
| Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos <sup>(4)</sup> , suelos elevados, etc.   | B-s3, d0                           | B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(5)</sup> |
| <p><i>Notas:</i></p> <p><sup>(1)</sup> Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.</p> <p><sup>(2)</sup> Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.</p> <p><sup>(3)</sup> Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.</p> <p><sup>(4)</sup> Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.</p> <p><sup>(5)</sup> Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.</p> |                                    |                                    |

### 3.2.2. SI 2 Propagación exterior

| Propagación horizontal  |   |                           |   |                |
|---|---|---------------------------|---|----------------|
| Plantas   | Fachada <sup>(1)</sup>                                      | Separación <sup>(2)</sup> | Separación horizontal mínima (m) <sup>(3)</sup> |                |
|   |   |                           | Ángulo <sup>(4)</sup>                           | Norma Proyecto |
| Planta tipo   | Fachada 1: fachada con revestimiento monocapa               | No                        | No procede                                      |                |
| Planta tipo   | Fachada 2: Fachada ventilada de aplacado de piedra natural. | No                        | No procede                                      |                |
| <p><i>Notas:</i></p> <p><sup>(1)</sup> Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.</p> <p><sup>(2)</sup> Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).</p> <p><sup>(3)</sup> Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).</p> <p><sup>(4)</sup> Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.</p> |   |                           |   |                |

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura exigida a dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

#### 3.2.2.2. Cubiertas

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.

### 3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes

#### 3.2.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m<sup>2</sup>.

**3.2.3.2. Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación**

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

| Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación   |                         |                            |                         |                                  |                 |                                       |          |                                       |          |
|---|-------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------|---------------------------------------|----------|---------------------------------------|----------|
| Planta tipo   | $S_{\text{útil}}^{(1)}$ | $\rho_{\text{ocup}}^{(2)}$ | $P_{\text{calc}}^{(3)}$ | Número de salidas <sup>(4)</sup> |                 | Longitud del recorrido <sup>(5)</sup> |          | Anchura de las salidas <sup>(6)</sup> |          |
|   | (m <sup>2</sup> )       | (m <sup>2</sup> /p)        |                         | Norma 1                          | Proyecto CUMPLE | Norma                                 | Proyecto | Norma                                 | Proyecto |
| <p><i>Notas:</i></p> <p><sup>(1)</sup> Superficie útil con ocupación no nula, <math>S_{\text{útil}}</math> (m<sup>2</sup>). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).</p> <p><sup>(2)</sup> Densidad de ocupación, <math>\rho_{\text{ocup}}</math> (m<sup>2</sup>/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3).</p> <p><sup>(3)</sup> Ocupación de cálculo, <math>P_{\text{calc}}</math>, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).</p> <p><sup>(4)</sup> Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p><sup>(5)</sup> Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p><sup>(6)</sup> Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).</p> |                         |                            |                         |                                  |                 |                                       |          |                                       |          |

**3.2.3.3. Señalización de los medios de evacuación**

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa

correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

**3.2.3.4. Control del humo de incendio**

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

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

**3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios**

**3.2.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

| <b>Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio</b> |                       |                             |              |                               |                                     |
|---|-----------------------|-----------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Dotación  | Extintores portátiles | Bocas de incendio equipadas | Columna seca | Sistema de detección y alarma | Instalación automática de extinción |
| <b>Sector de incendio</b> (Uso 'Vivienda multifamiliar)                                     |                       |                             |              |                               |                                     |
| Norma   | Sí                    | Sí (Garaje)                 | No           | Sí (Garaje)                   | No                                  |
| Proyecto  | Sí                    | Sí (Garaje)                 | No           | Sí (Garaje)                   | No                                  |

**3.2.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios**

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados

mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

### **3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos**

#### **3.2.5.1. Condiciones de aproximación y entorno**

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

#### **3.2.5.2. Accesibilidad por fachada**

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

### **3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura**

#### **3.2.6.1. Introducción**

##### • Referencias:

- 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.
- $a_m$ : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).
- $a_{mín}$ : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.

##### • Comprobaciones:

###### Generales:

- Distancia equivalente al eje:  $a_m \geq a_{mín}$  (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).

###### Particulares:

- Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

### **3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD**

### 3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

#### 3.3.1.1. Discontinuidades en el pavimento

|  | NORMA                          | PROYECTO |
|--|--------------------------------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Resaltos en juntas   | $\leq 4 \text{ mm}$            | 0 mm     |
| <input checked="" type="checkbox"/> Elementos salientes del nivel del pavimento  | $\leq 12 \text{ mm}$           | 0 mm     |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ángulo entre el pavimento y los salientes que exceden de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas   | $\leq 45^\circ$                | 0°       |
| <input checked="" type="checkbox"/> Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior  | $\leq 25\%$                    | 0 %      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación   | $\emptyset \leq 15 \text{ mm}$ | 0 mm     |
| <input type="checkbox"/> Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación  | $\geq 0.8 \text{ m}$           |          |
| <input type="checkbox"/> Número mínimo de escalones en zonas de circulación que no incluyen un itinerario accesible<br>Excepto en los casos siguientes:<br>a) en zonas de uso restringido,<br>b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda,<br>c) en los accesos y en las salidas de los edificios,<br>d) en el acceso a un estrado o escenario. | 3                              |          |

#### 3.3.1.2. Desniveles

##### 3.3.1.2.1. Protección de los desniveles

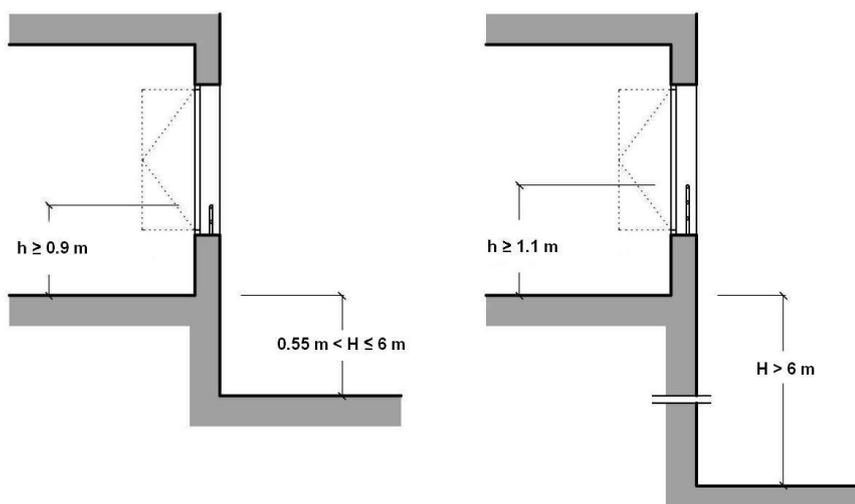
|   |  |  |
|---|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota 'h' | $h \geq 550 \text{ mm}$                                      |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Señalización visual y táctil en zonas de uso público  | $h \leq 550 \text{ mm}$<br>Diferenciación a 250 mm del borde |  |

##### 3.3.1.2.2. Características de las barreras de protección

###### 3.3.1.2.2.1. Altura

|   | NORMA                  | PROYECTO |
|---|------------------------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Diferencias de cota de hasta 6 metros | $\geq 900 \text{ mm}$  | 900 mm   |
| <input type="checkbox"/> Otros casos                                      | $\geq 1100 \text{ mm}$ |          |
| <input type="checkbox"/> Huecos de escalera de anchura menor que 400 mm   | $\geq 900 \text{ mm}$  |          |

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

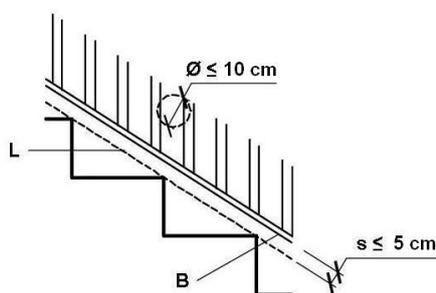


**3.3.1.2.2. Resistencia**

Resistencia y rigidez de las barreras de protección frente a fuerzas horizontales  
 Ver tablas 3.1 y 3.2 (Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

**3.3.1.2.3. Características constructivas**

|  | NORMA                     | PROYECTO     |
|--|---------------------------|--------------|
| No son escalables  |                           |              |
| <input checked="" type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha)   | $300 \leq Ha \leq 500$ mm |              |
| <input checked="" type="checkbox"/> No existirán salientes de superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo en la altura accesible | $500 \leq Ha \leq 800$ mm |              |
| <input checked="" type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera  | $\varnothing \leq 100$ mm | 90 mm        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Altura de la parte inferior de la barandilla   | $\leq 50$ mm              | $\leq 50$ mm |



**3.3.1.3. Escaleras y rampas**

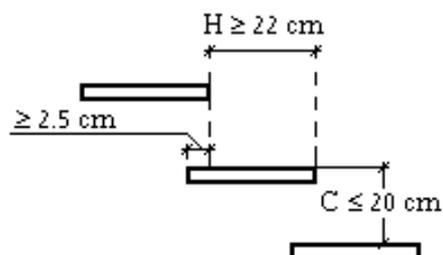
**3.3.1.3.1. Escaleras de uso restringido**

Escalera de trazado lineal

|  | NORMA        | PROYECTO |
|--|--------------|----------|
| <input type="checkbox"/> Ancho del tramo           | $\geq 0.8$ m |          |
| <input type="checkbox"/> Altura de la contrahuella | $\leq 20$ cm |          |
| <input type="checkbox"/> Ancho de la huella        | $\geq 22$ cm |          |

Escalera de trazado curvo

|   | NORMA                 | PROYECTO |
|---|-----------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> Ancho mínimo de la huella                        | $\geq 5 \text{ cm}$   |          |
| <input type="checkbox"/> Ancho máximo de la huella                        | $\leq 44 \text{ cm}$  |          |
| <input type="checkbox"/> Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico) | $\geq 2.5 \text{ cm}$ |          |

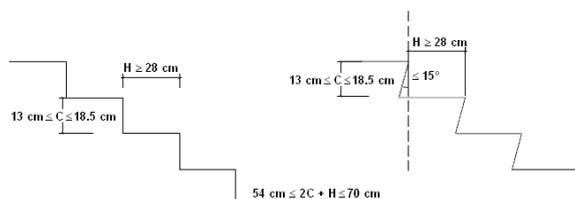


### 3.3.1.3.2. Escaleras de uso general

#### 3.3.1.3.2.1. Peldaños

Tramos rectos de escalera

|              | NORMA                                 | PROYECTO |
|--------------|---------------------------------------|----------|
| Huella       | $\geq 280 \text{ mm}$                 | 280 mm   |
| Contrahuella | $130 \leq C \leq 185 \text{ mm}$      | 180 mm   |
| Contrahuella | $540 \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ |          |



#### 3.3.1.3.2.2. Tramos

|   | NORMA                 | PROYECTO |
|---|-----------------------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo   | 3                     | 4        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Altura máxima que salva cada tramo  | $\leq 3,20 \text{ m}$ | 2.0 m    |
| <input checked="" type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tienen la misma contrahuella   |                       | CUMPLE   |
| <input checked="" type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tienen la misma huella  |                       | CUMPLE   |
| <input checked="" type="checkbox"/> En tramos curvos, todos los peldaños tienen la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera |                       | CUMPLE   |
| <input checked="" type="checkbox"/> En tramos mixtos, la huella medida en el tramo curvo es mayor o igual a la huella en las partes rectas                                      |                       | CUMPLE   |

Anchura útil (libre de obstáculos) del tramo

|  | NORMA   | PROYECTO |
|--|---------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Uso Residencial Vivienda | 1000 mm | CUMPLE   |

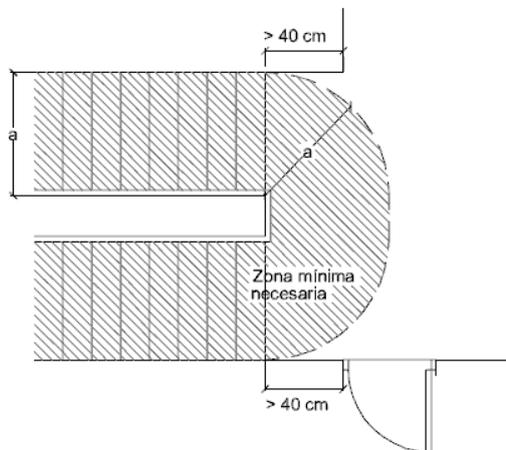
**3.3.1.3.2.3. Mesetas**

Entre tramos de una escalera con la misma dirección:

|  | NORMA                    | PROYECTO |
|--|--------------------------|----------|
| Anchura de la meseta                       | ≥ Anchura de la escalera | CUMPLE   |
| Longitud de la meseta, medida sobre su eje | ≥ 1000 mm                | CUMPLE   |

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

|  |                          |  |
|--|--------------------------|--|
| Anchura de la meseta                       | ≥ Anchura de la escalera |  |
| Longitud de la meseta, medida sobre su eje | ≥ 1000 mm                |  |



**3.3.1.3.2.4. Pasamanos**

Pasamanos continuo:

|   | NORMA                            | PROYECTO |
|---|----------------------------------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Obligatorio en un lado de la escalera     | Desnivel salvado ≥ 550 mm        | CUMPLE   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Obligatorio en ambos lados de la escalera | Anchura de la escalera ≥ 1200 mm | CUMPLE   |

Pasamanos intermedio:

|   | NORMA     | PROYECTO |
|---|-----------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Son necesarios cuando el ancho del tramo supera el límite de la norma | ≥ 2400 mm | CUMPLE   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Separación entra pasamanos intermedios                                | ≤ 2400 mm | CUMPLE   |

|  |                           |         |
|--|---------------------------|---------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Altura del pasamanos | $900 \leq H \leq 1100$ mm | 1100 mm |
|--|---------------------------|---------|

Configuración del pasamanos:

|   | NORMA        | PROYECTO |
|---|--------------|----------|
| Firme y fácil de asir   |              |          |
| <input checked="" type="checkbox"/> Separación del paramento vertical | $\geq 40$ mm | 50 mm    |
| El sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano      |              |          |

**3.3.1.3.3. Rampas**

**3.3.1.3.3. Rampas**

**Pendiente**

|   | NORMA   | PROYECTO |
|---|---|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Rampa de uso general                                      | $6\% < p < 12\%$  | CUMPLE   |
| <input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas                                     | $l < 3, p \leq 10 \%$<br>$l < 6, p \leq 8 \%$<br>Otros casos, $p \leq 6 \%$ |          |
| <input checked="" type="checkbox"/> Para circulación de vehículos y personas en aparcamientos | $p \leq 16 \%$  | CUMPLE   |

**Tramos:**

Longitud del tramo:

|   | NORMA            | PROYECTO |
|---|------------------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Rampa de uso general  | $l \leq 15,00$ m | CUMPLE   |
| <input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas | $l \leq 9,00$ m  |          |

Ancho del tramo:

|   | NORMA               | PROYECTO |
|---|---------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> Anchura mínima útil (libre de obstáculos)                              | Apartado 4, DB-SI 3 |          |
| <input checked="" type="checkbox"/> Rampa de uso general  | $a \geq 1,00$ m     | 1,10m    |
| <input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas                                       | $a \geq 1,20$ m     |          |
| <input type="checkbox"/> Altura de la protección en bordes libres (usuarios en silla de ruedas) | $h = 100$ mm        |          |

**Mesetas:**

Entre tramos con la misma dirección:

|  | NORMA                      | PROYECTO |
|--|----------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> Anchura de la meseta  | $\geq$ Anchura de la rampa |          |
| <input type="checkbox"/> Longitud de la meseta | $l \geq 1500$ mm           |          |

Entre tramos con cambio de dirección:

|   | NORMA                      | PROYECTO |
|---|----------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> Anchura de la meseta | $\geq$ Anchura de la rampa | CUMPLE   |

|   |                  |  |
|---|------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Ancho de puertas y pasillos                              | $a \geq 1200$ mm |  |
| <input type="checkbox"/> Restricción de anchura a partir del arranque de un tramo | $d \geq 400$ mm  |  |
| <input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas                         | $d \geq 1500$ mm |  |

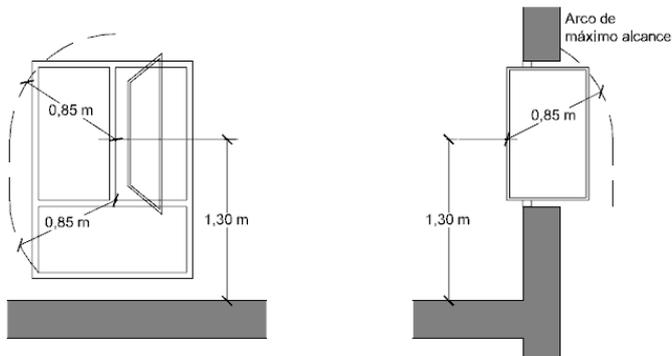
**Pasamanos**

|   | NORMA                           | PROYECTO |
|---|---------------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> Pasamanos continuo en un lado                | Desnivel salvado $> 550$ mm     |          |
| <input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas             | Desnivel salvado $> 150$ mm     |          |
| <input checked="" type="checkbox"/> Pasamanos continuo en ambos lados | Anchura de la rampa $> 1200$ mm | CUMPLE   |

|  |                           |        |
|--|---------------------------|--------|
| <input type="checkbox"/> Altura del pasamanos en rampas de uso general | $900 \leq h \leq 1100$ mm | CUMPLE |
| <input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas              | $650 \leq h \leq 750$ mm  |        |
| <input type="checkbox"/> Separación del paramento                      | $\geq 40$ mm              |        |

**3.3.1.4. Limpieza de los acristalamientos exteriores**

|  |  |
|--|--|
| Se cumplen las limitaciones geométricas para el acceso desde el interior (ver figura). |  |
| Dispositivos de bloqueo en posición invertida en acristalamientos reversibles          |  |



**3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

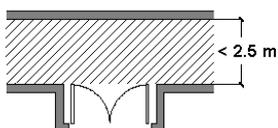
**3.3.2.1. Impacto**

**3.3.2.1.1. Impacto con elementos fijos:**

|   | NORMA   | PROYECTO |
|---|---------|----------|
| <input type="checkbox"/> Altura libre en zonas de circulación de uso restringido  | ≥ 2 m   |          |
| <input type="checkbox"/> Altura libre en zonas de circulación no restringidas   | ≥ 2.2 m |          |
| <input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas   | ≥ 2 m   | CUMPLE   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación       | ≥ 2.2 m | CUMPLE   |
| <input type="checkbox"/> Vuelo de los elementos salientes en zonas de circulación con altura comprendida entre 0.15 m y 2 m, medida a partir del suelo. | ≤ .15 m |          |
| <input type="checkbox"/> Se disponen elementos fijos que restringen el acceso a elementos volados con altura inferior a 2 m.                            |         |          |

**3.3.2.1.2. Impacto con elementos practicables:**

|  |        |
|--|--------|
| <input checked="" type="checkbox"/> En zonas de uso general, el barrido de la hoja de puertas laterales a vías de circulación no invade el pasillo si éste tiene una anchura menor que 2,5 metros. | CUMPLE |
|--|--------|



**3.3.2.1.3. Impacto con elementos frágiles:**

|  |                     |
|--|---------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto con barrera de protección | SUA 1, Apartado 3.2 |
|--|---------------------|

Resistencia al impacto en superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección:

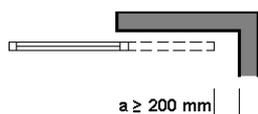
|  | NORMA   | PROYECTO |
|--|---------|----------|
| <input type="checkbox"/> Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada entre 0,55 m y 12 m | Nivel 2 |          |
| <input type="checkbox"/> Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada mayor que 12 m      | Nivel 1 |          |
| <input type="checkbox"/> Otros casos   | Nivel 3 |          |

**3.3.2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:**

No procede.

**3.3.2.2. Atrapamiento**

|   | NORMA                | PROYECTO |
|---|----------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> Distancia desde la puerta corredera (accionamiento manual) hasta el objeto fijo más próximo                                | $\geq 0.2 \text{ m}$ |          |
| <input type="checkbox"/> Se disponen dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento para elementos de apertura y cierre automáticos. |                      |          |



**3.3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**

- Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el interior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.
- En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior, fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.
- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).
- Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

**3.3.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

**3.3.4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación**

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

**3.3.4.2 Alumbrado de emergencia**

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

También será necesario el alumbrado de emergencia en aparcamientos interiores cuya superficie construida exceda de 100m<sup>2</sup>, como es nuestro caso.

**3.3.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**

Las condiciones establecidas en DB SUA 5 son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

**3.3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

**3.3.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

Esta sección es aplicable a las zonas de uso aparcamiento y a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de viviendas unifamiliares.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

**3.3.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

**3.3.8.1. Procedimiento de verificación**

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ ) sea mayor que el riesgo admisible ( $N_a$ ), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

**3.3.8.1.1. Cálculo de la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ )**

siendo

- $N_g$ : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año,km<sup>2</sup>).
- $A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>.
- $C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno.

|   |
|---|
| $N_g$ (Cartagena) = 1.50 impactos/año,km <sup>2</sup> |
| $A_e$ = 23115 m <sup>2</sup>                          |
| $C_1$ (aislado) = 0.75                                |
| $N_e$ = 0.026 impactos/año                            |

**3.3.8.1.2. Cálculo del riesgo admisible ( $N_a$ )**

siendo

- $C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- $C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio.

- C<sub>4</sub>: Coeficiente en función del uso del edificio.
- C<sub>5</sub>: Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

|   |
|---|
| C <sub>2</sub> (estructura de hormigón/cubierta de hormigón) = 1.00 |
| C <sub>3</sub> (otros contenidos) = 1.00                            |
| C <sub>4</sub> (resto de edificios) = 1.00                          |
| C <sub>5</sub> (resto de edificios) = 1.00                          |
| N <sub>a</sub> = 0.0055 impactos/año                                |

**3.3.8.1.3. Verificación**

|   |
|---|
| N <sub>e</sub> = 0.0260 <= N <sub>a</sub> = 0.0055 impactos/año |
| ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO   |

**3.3.9. SUA 9 Accesibilidad**

**3.3.9.1. Condiciones de accesibilidad**

En el presente proyecto se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles contenidas en el Documento Básico DB-SUA 9, con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Las condiciones de accesibilidad se refieren únicamente a las viviendas que deban ser accesibles dentro de sus límites, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas.

**3.3.9.1.1. Condiciones funcionales**

**Accesibilidad en el exterior del edificio**

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica la vía pública y las zonas comunes exteriores, con la entrada principal al edificio.

**Accesibilidad en las plantas del edificio**

Las plantas con acceso accesible disponen de un itinerario accesible que comunica dicho acceso con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas.

**3.3.9.1.2. Dotación de los elementos accesibles**

|   | NORMA  | PROYECTO |
|---|--|----------|
| <input type="checkbox"/> Viviendas accesibles:              |  |          |
| Para usuarios de silla de ruedas                            | Según reglamentación aplicable                                       | -        |
| Para usuarios con discapacidad auditiva                     | Según reglamentación aplicable                                       | -        |
| <input type="checkbox"/> Plazas de aparcamiento accesibles: | 1 plaza por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas | -        |

**Mecanismos**

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos totalmente accesibles, excepto los ubicados en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula.

**3.3.9.2. Condición y características de la información y señalización para la accesibilidad****3.3.9.2.1. Dotación**

Se señalarán los siguientes elementos accesibles

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Entradas al edificio accesibles  | <input type="checkbox"/> |
| Itinerarios accesibles   | <input type="checkbox"/> |
| Ascensores accesibles  | <input type="checkbox"/> |
| Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva | <input type="checkbox"/> |
| Plazas de aparcamiento accesibles  | <input type="checkbox"/> |

**3.3.9.2.2. Características**

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

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

### **3.4. SALUBRIDAD**

### 3.4.1 HS 1 Protección frente a la humedad

#### 3.4.1.1. Suelos

##### 3.4.1.1.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del terreno:  $K_s: 1 \times 10^{-8} \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene del informe geotécnico.

##### 3.4.1.1.2. Puntos singulares de los suelos

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

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.
- Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

##### 3.4.1.2. Fachadas y medianeras descubiertas

###### 3.4.1.2.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Clase del entorno en el que está situado el edificio: | <b>E1</b> <sup>(1)</sup>    |
| Zona pluviométrica de promedios:                      | <b>V3</b> <sup>(2)</sup>    |
| Altura de coronación del edificio sobre el terreno:   | <b>6.0 m</b> <sup>(3)</sup> |
| Zona eólica:  | <b>B</b> <sup>(4)</sup>     |
| Grado de exposición al viento:                        | <b>V3</b> <sup>(5)</sup>    |
| Grado de impermeabilidad:                             | <b>1</b> <sup>(6)</sup>     |

Notas:

<sup>(1)</sup> Clase de entorno del edificio E1 (Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal).

<sup>(2)</sup> Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

<sup>(3)</sup> Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.

<sup>(4)</sup> Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

<sup>(5)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

<sup>(6)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

**3.4.1.2.2. Condiciones de las soluciones constructivas****Fachada caravista de dos hojas de fábrica****B1+C1+H1+J2+N1**Revestimiento exterior: **No**Grado de impermeabilidad alcanzado: **2 (B1+C1+J1+N1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar;
- Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- Ladrillo cerámico de succión 4,5 kg/(m<sup>2</sup>.min), según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- Piedra natural de absorción 2 %, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

**3.6.1.2.3. Puntos singulares de las fachadas**

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

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la

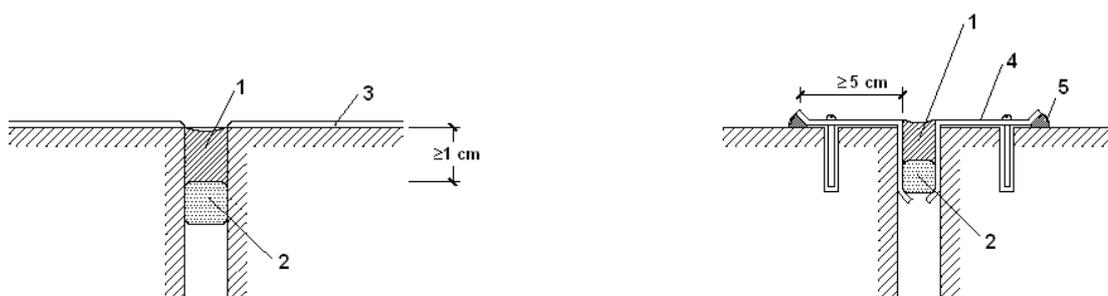
tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

**Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas**

| Tipo de fábrica  | Distancia entre las juntas (m) |
|--|--------------------------------|
| de piedra natural  | 30                             |
| de piezas de hormigón celular en autoclave                           | 22                             |
| de piezas de hormigón ordinario                                      | 20                             |
| de piedra artificial   | 20                             |
| de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida) | 20                             |
| de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida     | 15                             |

- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

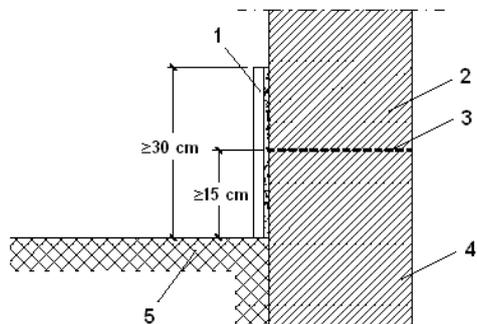
- El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.



1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



1. Zócalo
2. Fachada
3. Barrera impermeable
4. Cimentación
5. Suelo exterior

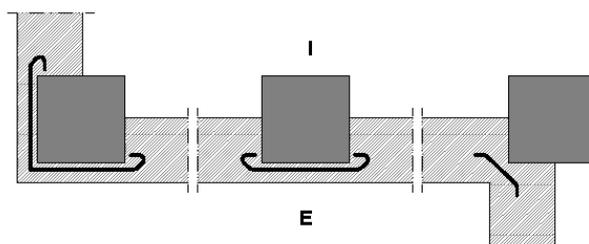
- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

Encuentros de la fachada con los forjados:

- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

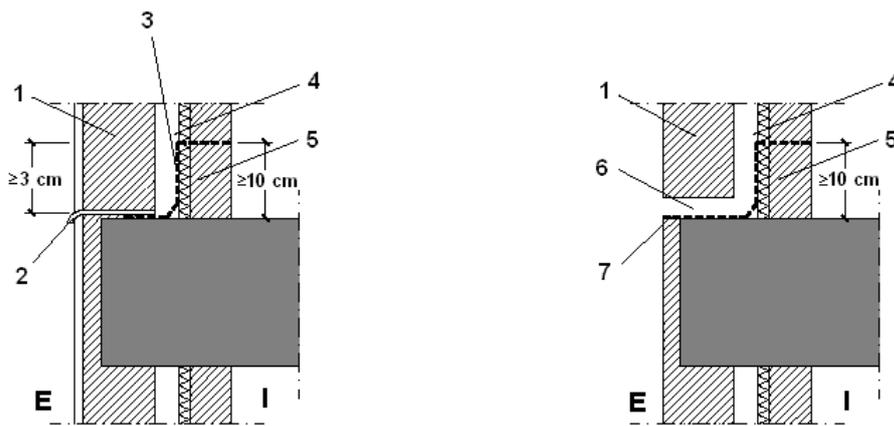
Encuentros de la fachada con los pilares:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.
- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



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

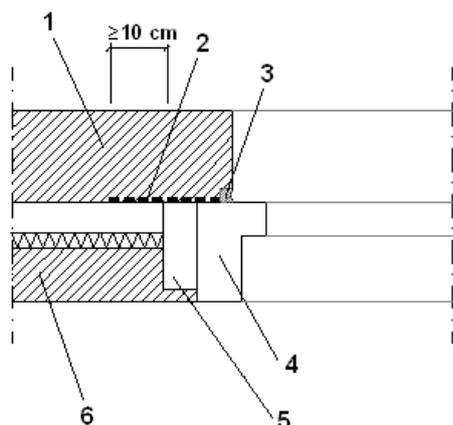
- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.
- Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:
  - a) Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);
  - b) Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.



1. Hoja principal
  2. Sistema de evacuación
  3. Sistema de recogida
  4. Cámara
  5. Hoja interior
  6. Llaga desprovista de mortero
  7. Sistema de recogida y evacuación
- I. Interior  
E. Exterior

Encuentro de la fachada con la carpintería:

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

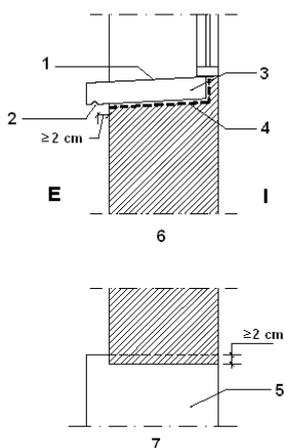


- 1. Hoja principal
- 2. Barrera impermeable
- 3. Sellado
- 4. Cerco
- 5. Precerco
- 6. Hoja interior

- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



- 1. Pendiente hacia el exterior
- 2. Goterón
- 3. Vierteaguas
- 4. Barrera impermeable
- 5. Vierteaguas
- 6. Sección
- 7. Planta
- I. Interior
- E. Exterior

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

- Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben
  - a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
  - b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
  - c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

### **3.4.1.3. Cubiertas planas**

#### **3.4.1.3.1. Condiciones de las soluciones constructivas**

**Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas.**

Forjado unidireccional con bovedilla de hormigón.

Tipo: **Transitable peatones**

**Formación de pendientes:**

Pendiente mínima/máxima: **1.0 % / 5.0 %<sup>(1)</sup>**

**Aislante térmico<sup>(2)</sup>:**

Material aislante térmico: **Lana mineral soldable**

Espesor: **4.0 cm<sup>(3)</sup>**

Barrera contra el vapor: **Barrera de vapor con lámina asfáltica**

**Tipo de impermeabilización:**

Descripción: **Material bituminoso/bituminoso modificado**

**Notas:**

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

<sup>(2)</sup> Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

<sup>(3)</sup> Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

**Sistema de formación de pendientes**

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

**Aislante térmico:**

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

**Capa de impermeabilización:**

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

**Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:**

- Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
- Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
- Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
- Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

**Capa de protección:**

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

**Solado fijo:**

- El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
- El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.
- Las piezas no deben colocarse a hueso.

**Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas.**

Forjado unidireccional con bovedilla de hormigón.

Tipo: **No transitable**

**Formación de pendientes:**

Pendiente mínima/máxima: **1.0 % / 15.0 %<sup>(1)</sup>**

**Aislante térmico<sup>(2)</sup>:**

Material aislante térmico: **Lana mineral soldable**

Espesor: **6.0 cm<sup>(3)</sup>**

Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

**Tipo de impermeabilización:**

Descripción: **Material bituminoso/bituminoso modificado**

*Notas:*

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

<sup>(2)</sup> Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

<sup>(3)</sup> Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
  - Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
  - Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
  - Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
  - Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Capa de protección:

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

**3.4.1.3.2. Puntos singulares de las cubiertas planas**

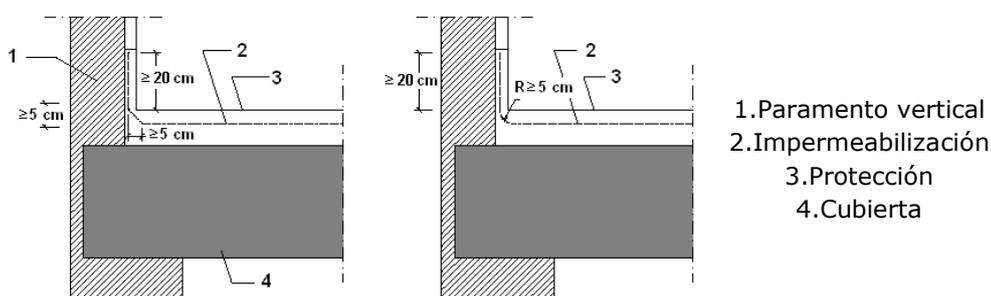
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.
- Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:
  - a) Coincidiendo con las juntas de la cubierta;
  - b) En el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
  - c) En cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.
- En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (véase la siguiente figura).



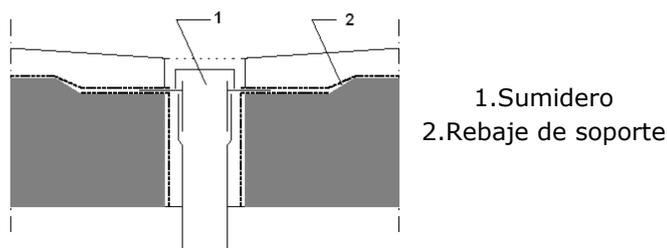
- El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.
- Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
  - a) Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
  - b) Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
  - c) Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

- El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:
  - a) Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
  - b) Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.
- El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (véase la siguiente figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

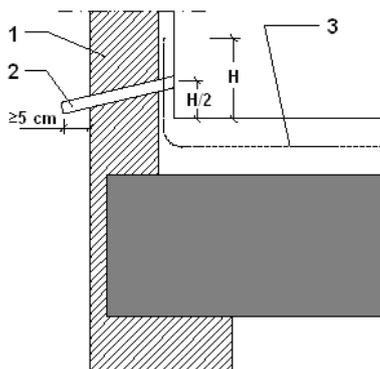


- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de esorrentía de la cubierta.
- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de esorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.
- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Rebosaderos:

- En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:
  - a) Cuando en la cubierta exista una sola bajante;
  - b) Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
  - c) Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.
- La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.
  - El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



1.Paramento vertical  
2.Rebosadero  
3.Impermeabilización

- El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

Anclaje de elementos:

- Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

- a) Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
- b) Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas:

- En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Accesos y aberturas:

- Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

- a) Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
- b) Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

- Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

### **3.4.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos**

#### **3.4.2.1. Espacio de almacenamiento inmediato en la vivienda**

- a) Deben disponerse en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella
- b) El espacio de almacenamiento de cada fracción debe tener una superficie en planta no menor que 30x30 cm y debe ser igual o mayor que 45 dm<sup>3</sup>.
- c) En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, para las fracciones de papel / cartón y vidrio, puede utilizarse como espacio de almacenamiento inmediato el almacén de contenedores del edificio.
- d) Los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros deben disponerse en la cocina o en zonas anejas auxiliares.
- e) Estos espacios deben disponerse de tal forma que el acceso a ellos pueda realizarse sin que haya necesidad de recurrir a elementos auxiliares y que el punto más alto esté situado a una altura no mayor que 1,20 m por encima del nivel del suelo.
- f) El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento debe ser impermeable y fácilmente lavable.

El edificio cuenta con un cuarto de basuras de 12.64m<sup>2</sup> ventilado, con vertedero y sumidero.

### **3.4.3. HS 3 Calidad del aire interior**

Las aberturas del edificio, así como su superficie, están detalladas en los planos de ventilación, carpintería y acabados.

**3.4.4. HS 4 Suministro de agua**

Este apartado está desarrollado en el anejo de instalaciones.

**3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas**

Este apartado está desarrollado en el anejo de instalaciones.

### **3.5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**

### 3.5.1 Protección frente al ruido

#### 3.5.1.1. Fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico

Las siguientes fichas, correspondientes a la justificación de la exigencia de protección frente al ruido mediante la opción general de cálculo, según el Anejo K.2 del documento CTE DB HR, expresan los valores más desfavorables de aislamiento a ruido aéreo y nivel de ruido de impactos para los recintos del edificio objeto de proyecto, obtenidos mediante software de cálculo analítico del edificio, conforme a la normativa de aplicación y mediante el análisis geométrico de todos los recintos del edificio.

| Tabiquería:                        |   |
|------------------------------------|---|
| Tipo                               | Características en proyecto exigido                                       |
| Tabique de una hoja, para revestir | m (kg/m <sup>2</sup> )= 99.6<br><b>R<sub>A</sub> (dBA) = CUMPLE ≥ 33</b>  |
| Tabique de una hoja, para revestir | m (kg/m <sup>2</sup> )= 122.3<br><b>R<sub>A</sub> (dBA) = CUMPLE ≥ 33</b> |
| Tabique de una hoja, para revestir | m (kg/m <sup>2</sup> )= 145.1<br><b>R<sub>A</sub> (dBA) = CUMPLE ≥ 33</b> |

| Elementos de separación verticales entre:  |                  |                  |                 |  |
|--|------------------|------------------|-----------------|--|
| Recinto emisor   | Recinto receptor | Tipo             | Características | Aislamiento acústico en proyecto exigido |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup><br>(si los recintos no comparten puertas ni ventanas) | <b>Protegido</b> | Elemento base    |                 | <b>No procede</b>                        |
|  |                  | Trasdosado       |                 |  |
|  |                  | Puerta o ventana |                 | <b>No procede</b>                        |
|  |                  | Cerramiento      |                 | <b>No procede</b>                        |
| De instalaciones   |                  | Elemento base    |                 | <b>No procede</b>                        |
|  |                  | Trasdosado       |                 |  |
| De actividad   |                  | Elemento base    |                 | <b>No procede</b>                        |
|  |                  | Trasdosado       |                 |  |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup><br>(si los recintos no comparten puertas ni ventanas) | <b>Habitable</b> | Elemento base    |                 | <b>No procede</b>                        |
|  |                  | Trasdosado       |                 |  |
|  |                  | Puerta o ventana |                 | <b>No procede</b>                        |
|  |                  | Cerramiento      |                 | <b>No procede</b>                        |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup><br>(si los recintos comparten puertas o ventanas)  |                  |                  |                 |  |
| De instalaciones   |                  | Elemento base    |                 | <b>No procede</b>                        |

| Elementos de separación verticales entre:                       |                  |                  |                 |  |
|---|------------------|------------------|-----------------|--|
| Recinto emisor  | Recinto receptor | Tipo             | Características | Aislamiento acústico en proyecto exigido |
|   |                  | Trasdosado       |                 |  |
| De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas) |                  | Puerta o ventana |                 | <b>No procede</b>                        |
|   |                  | Cerramiento      |                 | <b>No procede</b>                        |
| De actividad  |                  | Elemento base    |                 | <b>No procede</b>                        |
|   |                  | Trasdosado       |                 |  |
| De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)     |                  | Puerta o ventana |                 | <b>No procede</b>                        |
|   |                  | Cerramiento      |                 | <b>No procede</b>                        |

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

| Elementos de separación horizontales entre:                          |                  |                  |                 |  |
|--|------------------|------------------|-----------------|--|
| Recinto emisor   | Recinto receptor | Tipo             | Características | Aislamiento acústico en proyecto exigido |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> | <b>Protegido</b> | Forjado          |                 | <b>No procede</b>                        |
|  |                  | Suelo flotante   |                 |  |
|  |                  | Techo suspendido |                 |  |
| De instalaciones   |                  | Forjado          |                 | <b>No procede</b>                        |
|  |                  | Suelo flotante   |                 |  |
|  |                  | Techo suspendido |                 |  |
| De actividad   |                  | Forjado          |                 | <b>No procede</b>                        |
|  |                  | Suelo flotante   |                 |  |
|  |                  | Techo suspendido |                 |  |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> | <b>Habitable</b> | Forjado          |                 | <b>No procede</b>                        |
|  |                  | Suelo flotante   |                 |  |

| Elementos de separación horizontales entre: |                  |                  |                 |  |
|---|------------------|------------------|-----------------|--|
| Recinto emisor                              | Recinto receptor | Tipo             | Características | Aislamiento acústico en proyecto exigido |
| De instalaciones                            |                  | Techo suspendido |                 | <b>No procede</b>                        |
|   |                  | Forjado          |                 |  |
|   |                  | Suelo flotante   |                 |  |
|   |                  | Techo suspendido |                 |  |
| De actividad                                |                  | Forjado          |                 | <b>No procede</b>                        |
|   |                  | Suelo flotante   |                 |  |
|   |                  | Techo suspendido |                 |  |

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

| Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior: |                        |   |   |  |
|--|------------------------|---|---|--|
| Ruido exterior   | Recinto receptor       | Tipo  | Aislamiento acústico en proyecto exigido        |  |
| $L_d = 60$ dBA   | Protegido (Dormitorio) | Parte ciega:<br><b>Fachada revestimiento monocapa y fachada ventilada</b><br>Huecos:<br><b>Ventana de doble acristalamiento de seguridad (laminar) "unión vidriera aragonesa", laminar 4+4/12/float 6</b> | $D_{2m,nT,Atr} = \text{CUMPLE } \square 30$ dBA |  |

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ( $D_{nT,A}$ ,  $L'_{nT,w,r}$  y  $D_{2m,nT,Atr}$ ), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

| Tipo de cálculo   | Emisor | Recinto receptor |             |                           |
|---|--------|------------------|-------------|---------------------------|
|   |        | Tipo             | Planta      | Nombre del recinto        |
| Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior |        | Protegido        | Planta baja | dormitorio 1 (Dormitorio) |

### **3.6. AHORRO DE ENERGÍA**

### 3.6.1 Limitación de demanda energética

#### 3.6.1.1 Caracterización de la exigencia

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

En edificios de uso residencial privado, las características de los elementos de la *envolvente térmica* deben ser tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes *espacios habitables*. Se limitará igualmente la transferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las *unidades de uso* y las zonas comunes del edificio.

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.

#### 3.6.1.2 Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes

##### 3.6.1.2.1 Limitación de la demanda energética del edificio

###### 3.6.1.2.1.1 Edificios de uso residencial privado

La *demanda energética* de calefacción del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite  $D_{cal,lim}$  obtenido mediante la siguiente expresión:

$$D_{cal,lim} = \frac{D_{cal,base} + F_{cal,sup}}{S}$$

Donde:

$D_{cal,lim}$ : es el valor límite de la *demanda energética* de calefacción, expresada en  $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$ , considerada la superficie útil de los *espacios habitables*.

$D_{cal,base}$ : es el valor base de la *demanda energética* de calefacción, para cada *zona climática* de invierno correspondiente al edificio, que toma los valores de la tabla 2.1.

$F_{cal,sup}$ : es el factor corrector por superficie de la *demanda energética* de calefacción, que toma los valores de la tabla 2.1.

$S$  es la superficie útil de los *espacios habitables* del edificio, en  $\text{m}^2$ .

#### Valor base y factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción

|                | Zona climática de |    |    |     |     |     |
|----------------|-------------------|----|----|-----|-----|-----|
|                | $\alpha$          | A  | B  | C   | D   | E   |
| $D_{cal,base}$ | 15                | 15 | 15 | 20  | 27  | 40  |
| $F_{cal,sup}$  | 0                 | 0  | 0  | 100 | 200 | 300 |

La *demanda energética* de refrigeración del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite  $D=15 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$  para las *zonas climáticas* de verano 1, 2 y 3, o el valor límite  $D= 20 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$  para la *zona climática* de verano 4.

### 3.6.1.2.2 Limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado

La *transmitancia térmica y permeabilidad al aire* de los huecos y la *transmitancia térmica* de las zonas opacas de muros, cubiertas y suelos, que formen parte de la *envolvente térmica* del edificio, no debe superar los valores establecidos en la tabla 2.3. De esta comprobación se excluyen los *puentes térmico*

#### Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

| Parámetro   | Zona climática de invierno |      |      |      |      |      |
|---|----------------------------|------|------|------|------|------|
|   |                            | A    | B    | C    | D    | E    |
| <i>Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno</i> <sup>(1)</sup> [W/m <sup>2</sup> □K] | 1,35                       | 1,25 | 1,00 | 0,75 | 0,60 | 0,55 |
| <i>Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire</i> [W/m <sup>2</sup> □K]                  | 1,20                       | 0,80 | 0,65 | 0,50 | 0,40 | 0,35 |
| <i>Transmitancia térmica de huecos</i> <sup>(2)</sup>   | 5,70                       | 5,70 | 4,20 | 3,10 | 2,70 | 2,50 |
| <i>Permeabilidad al aire de huecos</i> <sup>(3)</sup>   | ≤ 50                       | ≤ 50 | ≤ 50 | ≤ 27 | ≤ 27 | ≤ 27 |

<sup>(1)</sup> Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

<sup>(2)</sup> Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

<sup>(3)</sup> La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

Las soluciones constructivas diseñadas para reducir la demanda energética, tales como *invernaderos adosados, muros paretodinámicos, muros Trombe, etc.*, cuyas prestaciones o comportamiento térmico no se describen adecuadamente mediante la transmitancia térmica, pueden superar los límites establecidos en la tabla 2.3.

La *transmitancia térmica de medianerías y particiones interiores* que delimiten las *unidades de uso* residencial de otras de distinto uso o de zonas comunes del edificio, no superará los valores de la tabla 2.4. Cuando las *particiones interiores* delimiten *unidades de uso* residencial entre sí no se superarán los valores de la tabla 2.5.

#### Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m<sup>2</sup>□K

| Tipo de elemento                  | Zona climática de invierno |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|
|                                   | α                          | A    | B    | C    | D    | E    |
| <i>Particiones horizontales y</i> | 1,35                       | 1,25 | 1,10 | 0,95 | 0,85 | 0,70 |

#### Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, en W/m<sup>2</sup> □ K

| Tipo de elemento                | Zona climática de invierno |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|
|                                 | α                          | A    | B    | C    | D    | E    |
| <i>Particiones horizontales</i> | 1,90                       | 1,80 | 1,55 | 1,35 | 1,20 | 1,00 |

|                               |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Particiones verticales</i> | 1,40 | 1,40 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,00 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|

### 3.6.1.3 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

#### 3.6.1.3.1 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 *solicitaciones* 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 a 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 7.

#### 3.6.1.3.2 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 han de incluir 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.

Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de condensaciones intersticiales, los documentos de proyecto han de incluir su verificación.

### 3.6.1.4 Datos para el cálculo de la demanda

#### 3.6.1.4.1 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

A efectos de cálculo, se establece un conjunto de zonas climáticas para las que se define un clima de referencia, que define las solicitudes exteriores en términos de temperatura y radiación solar.

La zona climática de cada localidad, así como su clima de referencia, se determina a partir de los valores tabulados recogidos en el Apéndice B, o de documentos reconocidos elaborados por las Comunidades Autónomas.

#### **3.6.1.4.2 Solicitaciones interiores y condiciones operacionales**

Se consideran *solicitaciones interiores* las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

Las *condiciones operacionales* se definen por los siguientes parámetros, que se recogen en los *perfiles de uso* del apéndice C:

- a) *Temperaturas de consigna* de calefacción.
- b) *Temperaturas de consigna* refrigeración.
- c) *Carga interna* debida a la ocupación.
- d) *Carga interna* debida a la iluminación.
- e) *Carga interna* debida a los equipos.

Los *espacios habitables* del edificio mantendrán, a efectos de cálculo de la demanda, las *condiciones operacionales* definidas en su *perfil de uso*, excluyéndose el cumplimiento de las condiciones a) y b), relativas a temperaturas de consigna en el caso de los *espacios habitables no acondicionados*.

Debe especificarse el nivel de ventilación de cálculo para los *espacios habitables y no habitables*, que ha de ser coherente con el derivado del cumplimiento de otras exigencias y las condiciones de proyecto.

#### **3.6.1.5 Procedimientos de cálculo de la demanda**

El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar la *demanda energética de calefacción y refrigeración* necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las *condiciones operacionales* definidas en el apartado 4.2 cuando este se somete a las *solicitaciones interiores y exteriores* descritas en los apartados 4.1 y 4.2. Los procedimientos de cálculo podrán emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes.

El procedimiento de cálculo debe permitir obtener separadamente la *demanda energética* de calefacción y de refrigeración.

##### **3.6.1.5.1 Características de los procedimientos de cálculo de la demanda**

###### **3.6.1.5.1.1 Características generales**

Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- a) El diseño, emplazamiento y orientación del edificio.
- b) La evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos.
- c) El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas.

- d) Las *solicitaciones interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales* especificadas, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre.
- e) Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la *envolvente térmica* del edificio, compuesta por los *cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos*, con consideración de la inercia térmica de los materiales.
- f) Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la *envolvente térmica*, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación.
- g) Las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

### **3.6.1.5.2 Modelo del edificio**

El modelo del edificio debe estar compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el ambiente exterior mediante los cerramientos, los huecos y los puentes térmicos. La zonificación del modelo puede diferir de la real siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio.

Los espacios del edificio deben estar clasificados en espacios habitables y espacios no habitables.

Los primeros se clasificarán además según su carga interna (baja, media, alta o muy alta), en su caso, y según su nivel de acondicionamiento (espacios acondicionados o espacios no acondicionados).

#### **3.6.1.5.2.1 Envolvente térmica del edificio**

La *envolvente térmica* del edificio está compuesta por todos los *cerramientos* que delimitan los *espacios habitables* con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las *particiones interiores* que delimitan los *espacios habitables* con *espacios no habitables* en contacto con el ambiente exterior.

La envolvente térmica podrá incorporar, a criterio del proyectista, *espacios no habitables* adyacentes a *espacios habitables*.

#### **3.6.1.5.2.2 Cerramientos opacos**

Deben definirse las características geométricas de los cerramientos de espacios habitables y no habitables, así como de particiones interiores, que estén en contacto con el aire o el terreno o se consideren adiabáticos a efectos de cálculo.

Deben definirse los parámetros de los cerramientos que describan adecuadamente sus prestaciones térmicas. Se podrá utilizar una descripción simplificada mediante agregación de capas paralelas y homogéneas que presente un comportamiento térmico equivalente.

Debe definirse el espesor, la densidad, la conductividad y el calor específico de las capas con masa térmica apreciable. En el caso de capas sin masa térmica significativa (cámaras de aire) se pueden describir sus propiedades a través de la resistencia total de la capa y su espesor.

Deben tenerse en cuenta las sombras que puedan arrojar los obstáculos remotos sobre los cerramientos exteriores del edificio.

Debe considerarse la permeabilidad al aire de los cerramientos opacos y el efecto de rejillas y aireadores, en su caso.

### **3.6.1.5.2.3 Huecos**

Deben considerarse las características geométricas de los *huecos* y el espacio al que pertenecen, al igual que las protecciones solares, sean fijas o móviles, y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los *huecos*.

Para los *huecos*, es necesario definir la *transmitancia térmica* del vidrio y el marco, la superficie de ambos, el *factor solar* del vidrio y la *absortividad* de la cara exterior del marco. En el caso de puertas cuya superficie semitransparente sea inferior al 50% es necesario considerar exclusivamente la *transmitancia térmica* y, cuando sea preciso, la *absortividad*.

Debe considerarse la *permeabilidad al aire* de los *huecos* para el conjunto marco vidrio incluyendo el efecto de aireadores de ventilación en su caso.

Deben tenerse en cuenta las sombras que puedan arrojar los obstáculos de *fachada*, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales y cualquier otro elemento de control solar exterior que figure explícitamente en la memoria del proyecto y con efecto de sombra sobre los *huecos*.

### **3.6.1.5.2.4 Puentes térmicos**

Deben considerarse los *puentes térmicos lineales* del edificio, caracterizados mediante su tipo, la *transmitancia térmica lineal*, obtenida en relación con los *cerramientos* contiguos, y su longitud. Debe especificarse el *sistema dimensional* utilizado cuando no se empleen dimensiones interiores o pueda dar lugar a dudas.

## **3.6.1.6 Productos de construcción**

### **3.6.1.6.1 Características exigibles a los productos**

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los *productos* de construcción que componen su *envolvente térmica*.

Los *productos* para los *cerramientos* se definen mediante su conductividad térmica ( $W/m\cdot K$ ) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ .

Las carpinterías de los *huecos* se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en  $m^3/h\cdot m^2$  o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207.

Los valores de diseño de las propiedades citadas deben obtenerse de valores declarados por el fabricante para cada *producto*.

El pliego de condiciones del proyecto debe incluir las características higrotérmicas de los *productos* utilizados en la *envolvente térmica* del edificio. Deben incluirse en la memoria los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456. En general y salvo justificación, los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10°C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23°C y 50 % de humedad relativa.

### **3.6.1.6.2 Control de recepción en obra de productos**

En el pliego de condiciones del proyecto han de indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los *cerramientos* y *particiones interiores* de la *envolvente térmica*, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los *productos* recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

El control debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

### **3.6.1.7 Construcción**

#### **3.6.1.7.1 Ejecución**

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los *cerramientos* y *particiones interiores* de la *envolvente térmica*.

#### **3.6.1.7.2 Control de la ejecución de la obra**

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

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

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

#### **3.6.1.7.3 Control de la obra terminada**

El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

### 3.6.2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto del edificio*.

### 3.6.3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

#### 3.6.3.2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

##### 3.6.3.2.1 Valor de Eficiencia Energética de la Instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el *valor de eficiencia energética de la instalación* VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S} E_m$$

siendo

P la potencia de la *lámpara* más el *equipo auxiliar* [W]; S la superficie iluminada [m<sup>2</sup>];

E<sub>m</sub> la *iluminancia media horizontal mantenida* [lux]

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la *iluminación general* y la *iluminación de acento*, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y *zonas expositivas*.

**Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación**

| <b>Zonas de actividad diferenciada</b>   | <b>VEEI</b> |
|--|-------------|
| administrativo en general  | 3,0         |
| andenes de estaciones de transporte pabellones de exposición o ferias salas de diagnóstico (1) | 3,0         |
| aulas y laboratorios (2)   | 3,5         |
| habitaciones de hospital (3)   | 4,0         |
| recintos interiores no descritos en este listado zonas comunes (4)                             | 4,0         |
| almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas   | 4,0         |
| aparcamientos espacios deportivos (5) estaciones de transporte (6)                             | 4,0         |
| supermercados, hipermercados y grandes almacenes   | 4,0         |
| bibliotecas, museos y galerías de arte   | 5,0         |
| zonas comunes en edificios no residenciales centros comerciales                                | 5,0         |

### 3.6.3.2.2 Potencia instalada en el edificio

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de *lámparas* y *equipos auxiliares*, no superará los valores especificados en la Tabla 2.2.

**Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación**

| <b>Uso del edificio</b>                              | <b>Potencia máxima instalada [W/m<sup>2</sup>]</b> |
|--|--|
| Administrativo                                       | 12   |
| Aparcamiento   | 5  |
| Comercial  | 15   |
| Docente  | 15   |
| Hospitalario   | 15   |
| Restauración   | 15   |
| Auditorios, teatros, cines                           | 18   |
| Residencial Público Otros                            | 15   |
| Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux | 12   |

### 3.6.3.2.3 Sistemas de control y regulación

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un *sistema de control y regulación* con las siguientes condiciones

- a) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las *zonas de uso esporádico* dispondrán de un control de encendido y apagado por *sistema de detección de presencia* temporizado o sistema de pulsador temporizado;
- b) se instalarán *sistemas de aprovechamiento de la luz natural*, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las *luminarias* de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de *luminarias* situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las siguientes condiciones:
  - i) en todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:
    - que el ángulo  $\theta$  sea superior a  $65^\circ$  ( $\theta > 65^\circ$ ), siendo  $\theta$  el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales.
    - que se cumpla la expresión:  $T(A_W/A) > 0,11$ , siendo:

T    coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

$A_W$     área de acristalamiento de la ventana de la zona [ $m^2$ ].

A    área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [ $m^2$ ].

### 3.6.3.3. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

#### 3.6.3.3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia

Los documentos del proyecto han de incluir la siguiente información:

a) relativa al edificio

- *Potencia total instalada* en el edificio en los conjuntos: *lámpara más equipo auxiliar* (PTOT).
- Superficie total iluminada del edificio (STOT).
- *Potencia total instalada* en el edificio en los conjuntos: *lámpara más equipo auxiliar* por unidad de superficie iluminada (PTOT/STOT).

b) relativo a cada zona

- el *índice del local* (K) utilizado en el cálculo;
- el número de puntos considerados en el proyecto;
- el *factor de mantenimiento* ( $F_M$ ) previsto;
- la *iluminancia media horizontal mantenida* ( $E_M$ ) obtenida;

- el *índice de deslumbramiento unificado* (UGR) alcanzado;
- los *índices de rendimiento de color* ( $R_a$ ) de las *lámparas* seleccionadas;
- el *valor de eficiencia energética de la instalación* (VEEI) resultante en el cálculo.
- las potencias de los conjuntos: *lámpara más equipo auxiliar*
- la eficiencia de las *lámparas* utilizadas, en términos de lum/W

Asimismo debe justificarse en la memoria del proyecto para cada zona el *sistema de control y regulación* que corresponda.

### 3.6.3.4 Cálculo

#### 3.6.4.1 Datos previos

Para determinar el cálculo y las soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior, se tendrán en cuenta parámetros tales como:

- a) el uso de la zona a iluminar;
- b) el tipo de tarea visual a realizar;
- c) las necesidades de luz y del usuario del local;
- d) el *índice del local* K o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil);
- e) las *reflectancias* de las paredes, techo y suelo de la sala;
- f) las características y tipo de techo;
- g) las condiciones de la luz natural;
- h) el tipo de acabado y decoración;
- i) el mobiliario previsto.

Los parámetros que definen la calidad y confort lumínico deben establecerse en la memoria del proyecto. A efectos del cumplimiento de las exigencias de esta sección, se consideran como aceptables los valores establecidos en la norma UNE EN 12464-1 y en la norma UNE EN 12193.

#### 3.6.3.4.2 Método de cálculo

El método de cálculo utilizado, que quedará establecido en la memoria del proyecto, será el adecuado para el cumplimiento de las exigencias de esta sección y utilizará como datos y parámetros de partida, al menos, los consignados en el apartado 4.1, así como los derivados de los materiales adoptados en las soluciones propuestas, tales como *lámparas, equipos auxiliares y luminarias*.

Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para cada zona:

- a) *valor de eficiencia energética de la instalación* VEEI;
- b) *iluminancia media horizontal mantenida*  $E_m$  en el plano de trabajo;
- c) *índice de deslumbramiento unificado* UGR para el observador.

Asimismo, se incluirán los valores del *índice de rendimiento de color* (Ra) y las potencias de los conjuntos *lámpara más equipo auxiliar* utilizados en el cálculo.

Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para el edificio completo:

- a) valor de *potencia total instalada en lámpara y equipo auxiliar* por unidad de área de superficie iluminada.

El método de cálculo se formalizará bien manualmente o a través de un programa informático, que ejecutará los cálculos referenciados obteniendo como mínimo los resultados mencionados en el punto 2 anterior. Estos programas informáticos podrán establecerse en su caso como Documentos Reconocidos

### 3.6.3.5 Mantenimiento y conservación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y el *valor de eficiencia energética de la instalación VEEI*, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de *lámparas* con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de *luminarias* con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria.

### 3.6.4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

#### 3.6.4.2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

##### 3.6.4.2.1 Caracterización de la exigencia

Se establece una contribución mínima de energía solar térmica en función de la zona climática y de la demanda de ACS o de climatización de piscina del edificio.

En el caso de ampliaciones e intervenciones en edificios existentes, contemplados en el punto 1 b) del apartado 1, la contribución solar mínima solo afectará al incremento de la demanda de ACS sobre la demanda inicial.

##### 3.6.4.2.2 Cuantificación de la exigencia

###### 3.6.4.2.2.1 Contribución solar mínima para ACS y/o piscinas cubiertas

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual para ACS o climatización de piscina cubierta, obtenidos a partir de los valores mensuales.

En la tabla 2.1 se establece, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual exigida para cubrir las necesidades de ACS.

**Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %**

| Demanda total de ACS del edificio (l/d) | Zona climática |    |    |    |    |
|---|----------------|----|----|----|----|
|   | 1              | 2  | 3  | 4  | 5  |
| 50 -                                    | 30             | 30 | 40 | 50 | 60 |
| 5.000 - 10.000                          | 30             | 40 | 50 | 60 | 70 |

|            |    |    |    |    |    |
|------------|----|----|----|----|----|
| ><br>----- | 30 | 50 | 60 | 70 | 70 |
|------------|----|----|----|----|----|

La contribución solar mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente mediante una instalación alternativa de otras energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio; bien realizada en el propio edificio o bien a través de la conexión a una red de climatización urbana.

Para poder realizar la sustitución se justificará documentalmente que las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación alternativa y todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda de ACS, o la demanda total de ACS y calefacción si se considera necesario, son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente *instalación solar térmica* y el *sistema de referencia* que se deberá considerar como auxiliar de apoyo para la demanda comparada.

En los casos en los que el emplazamiento del edificio no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente en rehabilitación de edificios o cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la aplicación de la normativa urbanística que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria en edificios de nueva planta o rehabilitaciones de edificios, o cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística, deberá sustituirse parcial o totalmente la contribución solar mínima de manera acorde con lo establecido en los párrafos 4 y 5.

#### **3.6.4.2.2 Protección contra sobrecalentamientos**

El dimensionado de la instalación se realizará teniendo en cuenta que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110% de la demanda energética y en no más de tres meses el 100% y a estos efectos no se tomarán en consideración aquellos periodos de tiempo en los cuales la demanda energética se sitúe un 50% por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose medidas de protección.

En el caso de que en algún mes del año la contribución solar pudiera sobrepasar el 100% de la demanda energética se adoptarán cualquiera de las siguientes medidas:

- a) dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos preferentemente pasivos o mediante la circulación nocturna del *circuito primario*);
- b) tapado parcial del campo de *captadores*. En este caso el *captador solar térmico* está aislado del calentamiento producido por la *radiación solar* y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del *circuito primario* (que seguirá atravesando el *captador*);
- c) vaciado parcial del campo de *captadores*. Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento, pero dada la pérdida de parte del fluido del *circuito primario*, debe ser repuesto por un fluido de características similares, debiendo incluirse este trabajo entre las labores del contrato de mantenimiento;
- d) desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes;
- e) sistemas de vaciado y llenado automático del campo de *captadores*.

En cualquier caso, si existe la posibilidad de evaporación del fluido de transferencia de calor bajo condiciones de estancamiento, el dimensionado del vaso de expansión debe ser capaz de albergar el volumen del medio de transferencia de calor de todo el grupo de *captadores* completo incluyendo todas las tuberías de conexión de *captadores* más un 10%.

Las instalaciones deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo.

### 3.6.4.2.2.3 Pérdidas por orientación, inclinación y sombras

Las pérdidas se expresan como porcentaje de la *radiación solar* que incidiría sobre la superficie de captación orientada al sur, a la inclinación óptima y sin sombras.

La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites establecidos en la tabla 2.3. Este porcentaje de pérdidas permitido no supone una minoración de los requisitos de contribución solar mínima exigida.

Tabla 2.3 Pérdidas límite

| Caso                                 | Orientación e inclinación | Sombras | Total |
|--------------------------------------|---------------------------|---------|-------|
| General                              | 10                        | 10 %    | 15 %  |
| <i>Superposición de captadores</i>   | 20                        | 15 %    | 30 %  |
| <i>Integración arquitectónica de</i> | 40                        | 20 %    | 50 %  |

En todos los casos se han de cumplir tres condiciones: las *pérdidas por orientación e inclinación*, las *pérdidas por sombras* y las pérdidas totales deberán ser inferiores a los límites estipulados en la tabla anterior, respecto a los valores de energía obtenidos considerando la orientación e inclinación óptimas y sin sombra alguna.

Se considerará como la orientación óptima el sur y la inclinación óptima, dependiendo del periodo de utilización, uno de los valores siguientes:

- demanda constante anual: la latitud geográfica;
- demanda preferente en invierno: la latitud geográfica + 10 °;
- demanda preferente en verano: la latitud geográfica - 10 °.

### 3.6.4.2.2.4 Sistemas de medida de energía suministrada

Las instalaciones solares o instalaciones alternativas que las sustituyan de más de 14 kW dispondrán de un sistema de medida de la energía suministrada con objeto de poder verificar el cumplimiento del programa de gestión energética y las inspecciones periódicas de eficiencia energética.

El diseño del sistema de contabilización de energía y de control debe permitir al usuario de la instalación comprobar de forma directa, visual e inequívoca el correcto funcionamiento de la instalación, de manera que este pueda controlar diariamente la producción de la instalación.

En el caso de viviendas esta visualización y contraste de la energía producida por la instalación con respecto a la producción de proyecto podrá ser verificada de forma centralizada por quien la

comunidad delegue o de manera individualizada por cada usuario particular mediante la incorporación de paneles de visualización, visores de lectura de contadores, etc. accesibles.

En el caso de instalaciones solares con acumulación solar distribuida será suficiente la contabilización de la energía solar de forma centralizada en el circuito de distribución hacia los acumuladores individuales.

### 3.6.4 2.2.5 Sistemas de acumulación solar y conexión de sistema de generación auxiliar

El sistema de acumulación solar se debe dimensionar en función de la energía que aporta a lo largo del día, y no solo en función de la potencia del generador (*captadores* solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser esta simultánea con la generación.

Para la aplicación de ACS, el área total de los *captadores* tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < V/A < 180$$

Donde:

A suma de las áreas de los *captadores* [m<sup>2</sup>];

V volumen de la acumulación solar [litros].

No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar.

Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

### 3.6.4.3 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

#### 3.6.4.3.1 Procedimiento de verificación

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación:

- a) obtención de la contribución solar mínima según el apartado 2.2;
- b) diseño y dimensionado de la instalación;
- c) obtención de las pérdidas límite por orientación, inclinación y sombras del apartado 2.2.3;
- d) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 5.

#### 3.6.4.3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia

En la documentación de proyecto figurará:

- a) la zona climática según la *Radiación Solar Global media diaria anual* del emplazamiento;
- b) la contribución solar mínima exigida;
- c) la demanda de agua caliente sanitaria anual;

Cuando la demanda se satisfaga mediante una *instalación solar térmica*, se incluirán también:

- a) las características y dimensionado de la instalación proyectada;
- b) contribución solar anual alcanzada;
- c) plan de vigilancia y plan de mantenimiento de la instalación.

Cuando toda o parte de la demanda de agua caliente sanitaria se cubra con una instalación alternativa, se justificará el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 4 y 5 del punto 2.2.1.

### 3.6.4.4 Cálculo

Realizado en el anejo de instalaciones.

### 3.6.4.5 Mantenimiento

Sin perjuicio de aquellas operaciones de mantenimiento derivadas de otras normativas, para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación:

- a) plan de vigilancia;
- b) plan de mantenimiento preventivo.

#### 3.6.4.5.1 Plan de vigilancia

El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación. Tendrá el alcance descrito en la tabla 5.1:

Tabla 5.1 Plan de vigilancia

| Elemento de la instalación | Operación  | Frecuencia (meses) | Descripción  |
|----------------------------|--|--------------------|--|
| <b>CAPTADORES</b>          | Limpieza de cristales  | A determinar       | Con agua y productos adecuados   |
|                            | Cristales  | 3                  | IV condensaciones en las horas centrales del día                                     |
|                            | Juntas<br>Absorbedor<br>Conexiones<br>Estructura             | 3                  | IV Agrietamientos y deformaciones<br>IV Corrosión, deformación, fugas, etc. IV fugas |
| <b>CIRCUITO PRIMARIO</b>   | Tubería, aislamiento y sistema de llenado<br>Purgador manual | 6                  | IV Ausencia de humedad y fugas.  |

|                            |                       |        |   |
|----------------------------|-----------------------|--------|---|
| <b>CIRCUITO SECUNDARIO</b> | Termómetro            | Diaria | IV temperatura  |
|                            | Tubería y aislamiento | 6      | IV ausencia de humedad y fugas.                             |
|                            | Acumulador solar      | 3      | Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del |

Adicionalmente, durante todo el año se vigilará la instalación con el objeto de prevenir los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos.

### 3.6.4.5.2 Plan de mantenimiento

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m<sup>2</sup> y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m<sup>2</sup>.

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

A continuación se desarrollan de forma detallada las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar.

| <b>Equipo</b> | <b>Frecuencia (meses)</b> | <b>Descripción</b> |
|---------------|---------------------------|--------------------|
|---------------|---------------------------|--------------------|

|                    |    |   |
|--------------------|----|---|
| <b>Captadores</b>  | 6  | IV diferencias sobre original                                 |
| <b>Cristales</b>   | 6  | IV diferencias entre <i>captadores</i>                        |
| <b>Juntas</b>      | 6  | IV condensaciones y suciedad                                  |
| <b>Absorbedor</b>  | 6  | IV agrietamientos, deformaciones                              |
| <b>Carcasa</b>     | 6  | IV corrosión, deformaciones                                   |
| <b>Conexiones</b>  | 6  | IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración         |
| <b>Estructura</b>  |    |   |
| <b>Captadores*</b> | 6  | IV aparición de fugas   |
|                    | 6  | IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos |
| <b>Captadores*</b> |    |   |
| <b>Captadores*</b> | 12 | Tapado parcial del campo de <i>captadores</i>                 |
| <b>Captadores*</b> | 12 | Destapado parcial del campo de <i>captadores</i>              |
| <b>Captadores*</b> | 12 | Vaciado parcial del campo de <i>captadores</i>                |
|                    | 12 | Llenado parcial del campo de <i>captadores</i>                |

Tabla 5.3 Plan de mantenimiento. Sistema de acumulación

| Equipo                             | Frecuencia | Descripción                          |
|------------------------------------|------------|--------------------------------------|
| <b>Depósito</b>                    | 12         | Presencia de lodos en fondo          |
| <b>Ánodos sacrificio</b>           | 12         | Comprobación de desgaste             |
| <b>Ánodos de corriente impresa</b> | 12         | Comprobación del buen funcionamiento |

Tabla 5.4 Plan de mantenimiento. Sistema de intercambio

| Equipo                             | Frecuencia (meses) | Descripción                  |
|------------------------------------|--------------------|------------------------------|
| <b>Intercambiador de placas</b>    | 12                 | CF eficiencia y prestaciones |
|                                    | 12                 | Limpieza                     |
| <b>Intercambiador de serpentín</b> | 12                 | CF eficiencia y prestaciones |
|                                    | 12                 | Limpieza                     |

Tabla 5.5 Plan de mantenimiento. Sistema de captación

| <b>Equipo</b>                    | <b>Frecuencia<br/>(meses)</b> | <b>Descripción</b>  |
|----------------------------------|-------------------------------|---|
| <b>Fluido refrigerante</b>       | 12                            | Comprobar su densidad y pH<br>Efectuar prueba de presión      |
| <b>Estanqueidad</b>              | 24                            | IV degradación protección uniones y<br>ausencia de humedad    |
| <b>Aislamiento al exterior</b>   | 6                             | IV uniones y ausencia de humedad                              |
| <b>Aislamiento al interior</b>   | 12                            | CF y limpieza   |
| <b>Purgador automático</b>       | 12                            | Vaciar el aire del botellín                                   |
| <b>Purgador manual</b>           | 6                             | Estanqueidad  |
| <b>Bomba</b>                     | 12                            | Comprobación de la presión                                    |
| <b>Vaso de expansión cerrado</b> | 6                             | Comprobación del nivel  |
| <b>Vaso de expansión abierto</b> | 6                             | CF actuación  |
| <b>Sistema de llenado</b>        | 6                             | CF actuaciones (abrir y cerrar) para<br>evitar agarrotamiento |
| <b>Válvula de corte</b>          | 12                            | CF actuación  |
| <b>Válvula de seguridad</b>      |                               |   |

Tabla 5.6 Plan de mantenimiento. Sistema eléctrico y de control

| <b>Equipo</b>                                 | <b>Frecuencia<br/>(meses)</b> | <b>Descripción</b>  |
|---|-------------------------------|---|
| <b>Cuadro eléctrico</b>                       | 12                            | Comprobar que está siempre<br>bien cerrado para que no entre<br>polvo |
| <b>Control diferencial</b>                    | 12                            | CF actuación  |
| <b>Termostato</b>                             | 12                            | CF actuación  |
| <b>Verificación del sistema<br/>de medida</b> | 12                            | CF actuación  |

Tabla 5.7 Plan de mantenimiento. Sistema de energía auxiliar

| <b>Equipo</b>                | <b>Frecuencia<br/>(meses)</b> | <b>Descripción</b> |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| <b>Sistema auxiliar</b>      | 12                            | CF actuación       |
| <b>Sondas de temperatura</b> | 12                            | CF actuación       |

## 4. ANEJOS

## 4.1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

El terreno estudiado presenta unas características particulares, a partir de las cuales, junto a las observaciones de campo, los perfiles obtenidos en los sondeos y el análisis de las muestras obtenidas en los mismos, podemos deducir lo siguiente:

- El solar está constituido por arcillas limosas.
- La tensión admisible del terreno para el caso de una cimentación mediante losa armada es de 5 t/m<sup>2</sup>, apoyando en el nivel II de arcillas limosas, a unos 2 m de profundidad, una vez eliminada completamente el tramo superior de rellenos antrópicos.
- Según la norma EHE, el contenido en sulfatos del suelo obtenido según los ensayos químicos realizados a las muestras se clasifica como no agresivo para el hormigón, y el ambiente de exposición es IIa.
- Dada la naturaleza del terreno y los índices de plasticidad y porcentaje de arcillas de las muestras ensayadas, no es previsible que se produzcan problemas de expansividad por cambios de volumen en el terreno debidos a variaciones en la humedad.
- Durante la perforación de los sondeos se detectó la presencia del nivel freático a 2.80 / 3.00 m de profundidad.
- Cartagena (Murcia) se instala en la zona baja del Mapa de Peligrosidad Sísmica (0.04g  $\leq$  ab < 0.08g). Dadas las características geotécnicas del terreno y el proyecto, se tiene una aceleración sísmica de cálculo, ac, de 0.116 g según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

## 4.2. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.

### 4.2.1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2015

Número de licencia: 120040

### 4.2.2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Proyecto Básico de un Edificio de 10viviendas,locales y garaje.

Clave: TFG Virginia

### 4.2.3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EHE-08

**Categoría de uso:** A. Zonas residenciales

### 4.2.4.- ACCIONES CONSIDERADAS

#### 4.2.4.1- Gravitatorias

| Planta      | S.C.U<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Cargas muertas<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-------------|-------------------------------|--|
| Forjado 9   | 2.0                           | 2.0                                    |
| Forjado 8   | 2.0                           | 2.0                                    |
| Forjado 7   | 2.0                           | 2.0                                    |
| Forjado 6   | 2.0                           | 2.0                                    |
| Forjado 5   | 2.0                           | 2.0                                    |
| Forjado 4   | 2.0                           | 2.0                                    |
| Forjado 3   | 2.0                           | 2.0                                    |
| Forjado 2   | 2.0                           | 2.0                                    |
| Forjado 1   | 2.0                           | 2.0                                    |
| Cimentación | 0.0                           | 0.0                                    |

#### 4.2.4.2.- Viento

Sin acción de viento

#### 4.2.4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

#### 4.2.4.4.- Hipótesis de carga

|             |  |
|-------------|--|
| Automáticas | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga de uso |
|-------------|--|

#### 4.2.4.5.- Empujes en muros

Empuje de Defecto

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m<sup>3</sup>

Densidad sumergida 11.00 kN/m<sup>3</sup>

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

#### 4.2.5.- ESTADOS LÍMITE

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

#### 4.2.6.- 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**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{0,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{0,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{D,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

#### 4.2.6.1.- 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: EHE-08

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

##### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

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

**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                       |

**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                       |

**4.2.6.2.- Combinaciones**

■ **Nombres de las hipótesis**

- PP Peso propio
- CM Cargas muertas
- Qa Sobrecarga de uso

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

| Comb. | PP    | CM    | Qa    |
|-------|-------|-------|-------|
| 1     | 1.000 | 1.000 |       |
| 2     | 1.350 | 1.350 |       |
| 3     | 1.000 | 1.000 | 1.500 |
| 4     | 1.350 | 1.350 | 1.500 |

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

| Comb. | PP    | CM    | Qa    |
|-------|-------|-------|-------|
| 1     | 1.000 | 1.000 |       |
| 2     | 1.600 | 1.600 |       |
| 3     | 1.000 | 1.000 | 1.600 |
| 4     | 1.600 | 1.600 | 1.600 |

■ **Tensiones sobre el terreno**

■ **Desplazamientos**

| Comb. | PP    | CM    | Qa    |
|-------|-------|-------|-------|
| 1     | 1.000 | 1.000 |       |
| 2     | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

**4.2.7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS**

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre planta | Altura | Cota  |
|-------|------------------|--------|---------------|--------|-------|
| 9     | Forjado 9        | 9      | Forjado 9     | 2.80   | 27.40 |
| 8     | Forjado 8        | 8      | Forjado 8     | 3.25   | 24.60 |

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre planta | Altura | Cota  |
|-------|------------------|--------|---------------|--------|-------|
| 7     | Forjado 7        | 7      | Forjado 7     | 3.25   | 21.35 |
| 6     | Forjado 6        | 6      | Forjado 6     | 3.25   | 18.10 |
| 5     | Forjado 5        | 5      | Forjado 5     | 3.25   | 14.85 |
| 4     | Forjado 4        | 4      | Forjado 4     | 3.25   | 11.60 |
| 3     | Forjado 3        | 3      | Forjado 3     | 3.25   | 8.35  |
| 2     | Forjado 2        | 2      | Forjado 2     | 4.30   | 5.10  |
| 1     | Forjado 1        | 1      | Forjado 1     | 3.70   | 0.80  |
| 0     | Cimentación      |        |               |        | -2.90 |

#### 4.2.8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

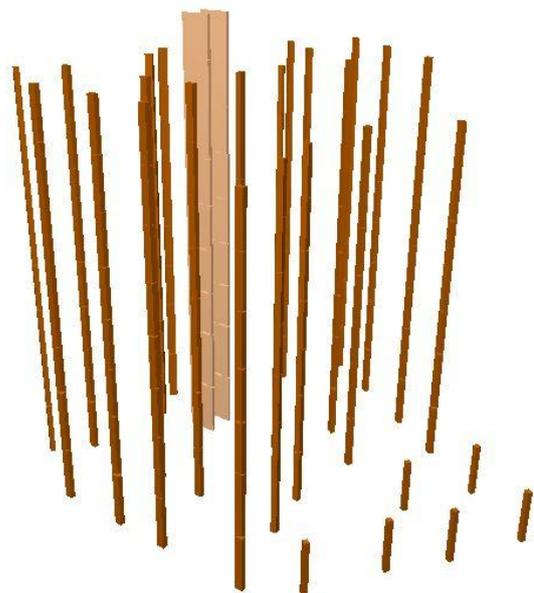
##### 4.2.8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

| Referencia | Coord(P.Fijo)   | Datos de los pilares |    | Vinculación exterior     | Ang. | Punto fijo |
|------------|-----------------|----------------------|----|--------------------------|------|------------|
|            |                 | GI-                  | GF |                          |      |            |
| P1         | ( -3.36, 13.02) | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P2         | ( 1.29, 13.02)  | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P3         | ( 6.64, 13.02)  | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P4         | ( 11.04, 13.02) | 0-7                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P5         | ( 16.31, 13.02) | 0-1                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P6         | ( 21.66, 13.02) | 0-1                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P7         | ( -3.29, 7.72)  | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P8         | ( 0.24, 7.53)   | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P9         | ( 6.04, 7.62)   | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P10        | ( 10.29, 6.84)  | 0-7                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P11        | ( 16.31, 7.83)  | 0-1                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P12        | ( 21.66, 7.83)  | 0-1                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P13        | ( -3.53, 0.57)  | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P14        | ( 6.55, 2.74)   | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P15        | ( 12.83, 1.71)  | 0-7                  |    | Sin vinculación exterior | 31.0 | Centro     |
| P16        | ( 21.13, 3.76)  | 0-1                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P17        | ( -3.53, -1.85) | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P18        | ( -1.05, -3.47) | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 55.0 | Centro     |
| P21        | ( 7.72, -0.37)  | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 31.0 | Centro     |
| P22        | ( 15.40, -0.96) | 0-7                  |    | Sin vinculación exterior | 41.0 | Centro     |
| P23        | ( 21.19, -1.59) | 0-1                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P24        | ( 1.60, -9.46)  | 0-1                  |    | Sin vinculación exterior | 31.0 | Centro     |
| P25        | ( 7.17, -5.99)  | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 31.0 | Centro     |
| P26        | ( 10.12, -4.20) | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 31.0 | Centro     |
| P27        | ( 4.00, -8.00)  | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 31.0 | Centro     |
| P28        | ( 1.17, -12.41) | 0-1                  |    | Sin vinculación exterior | 0.0  | Centro     |
| P29        | ( 7.17, -12.29) | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 31.0 | Centro     |
| P30        | ( 11.15, -9.89) | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 31.0 | Centro     |
| P31        | ( 14.28, -8.00) | 0-8                  |    | Sin vinculación exterior | 31.0 | Centro     |
| P32        | ( 19.50, -4.85) | 0-7                  |    | Sin vinculación exterior | 31.0 | Centro     |



*Pilares de la estructura*

**4.2.8.2.- Pantallas**

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son relativas al punto de inserción.
- Las dimensiones están expresadas en metros.
- Las coordenadas del punto de inserción son absolutas.

| Geometría de pantallas tipo usadas |        |      |               |               |        |  |
|------------------------------------|--------|------|---------------|---------------|--------|--|
| Tipo pantalla                      | GI- GF | Lado | Vértices      |               | Planta | Dimensiones<br>Izquierda+Derecha=Total |
|                                    |        |      | Inicial       | Final         |        |  |
| pant 1                             | 0-9    | 1    | ( 0.00, 0.00) | ( 2.10, 0.00) | 9      | 0.13+0.13=0.25                         |
|                                    |        |      |               |               | 8      | 0.13+0.13=0.25                         |
|                                    |        |      |               |               | 7      | 0.13+0.13=0.25                         |
|                                    |        |      |               |               | 6      | 0.13+0.13=0.25                         |
|                                    |        |      |               |               | 5      | 0.13+0.13=0.25                         |
|                                    |        |      |               |               | 4      | 0.13+0.13=0.25                         |
|                                    |        |      |               |               | 3      | 0.13+0.13=0.25                         |
|                                    |        |      |               |               | 2      | 0.13+0.13=0.25                         |
|                                    |        |      |               |               | 1      | 0.13+0.13=0.25                         |

| Datos de pantallas usadas en la obra |               |                          |                          |
|--------------------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|
| Referencia                           | Pantalla tipo | Ang. Coord.pto.inserción | Vinculación exterior     |
| P19                                  | pant 1        | 31.0 (0.06,-0.11)        | Sin vinculación exterior |
| P20                                  | pant 1        | 31.0 (1.02,-1.69)        | Sin vinculación exterior |

**4.2.8.3.- Muros**

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

| Referencia | Tipo muro | Datos geométricos del muro |          |       |  | Planta | Dimensiones<br>Izquierda+Derecha=Total |
|------------|-----------|----------------------------|----------|-------|--|--------|--|
|            |           | GI- GF                     | Vértices |       |  |        |  |
|            |           |                            | Inicial  | Final |  |        |  |

| Referencia | Tipo muro               | GI- GF | Vértices        |                 | Planta | Dimensiones<br>Izquierda+Derecha=Total |
|------------|-------------------------|--------|-----------------|-----------------|--------|--|
|            |                         |        | Inicial         | Final           |        |  |
| M1         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( -3.36, 13.30) | ( 29.40, 13.30) | 1      | 0+0.3=0.3                              |
| M4         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( -3.72,-12.75) | ( -3.72, 13.02) | 1      | 0+0.3=0.3                              |
| M5         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( -3.72,-12.75) | ( 7.17,-12.75)  | 1      | 0.3+0=0.3                              |
| M7         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 19.47, -4.97) | ( 26.06, -4.97) | 1      | 0.3+0=0.3                              |
| M3         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 7.24,-12.41)  | ( 19.57, -4.97) | 1      | 0.15+0.15=0.3                          |
| M2         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 25.90, -4.97) | ( 25.90, 7.90)  | 1      | 0.15+0.15=0.3                          |
| M6         | Muro de hormigón armado | 0-1    | ( 20.65, 7.90)  | ( 29.45, 7.90)  | 1      | 0.15+0.15=0.3                          |

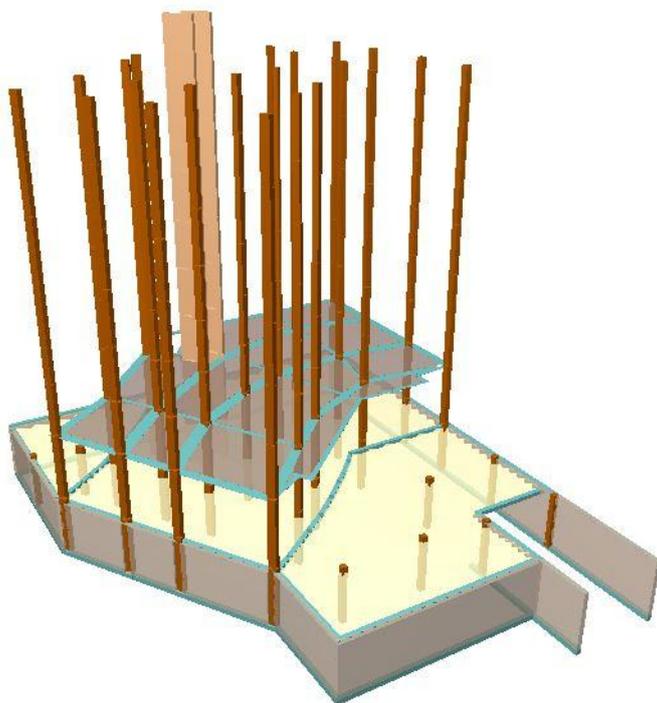
Empujes y zapata del muro

| Referencia | Empujes                       | Zapata del muro  |
|------------|-------------------------------|--|
| M1         | Empuje izquierdo: Sin empujes | Viga de cimentación: 0.300 x 0.700<br>Empuje de Defecto: Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70<br>Empuje derecho: Sin empujes<br>Tensiones admisibles<br>-Situaciones persistentes: 0.200 MPa<br>-Situaciones accidentales: 0.300 MPa<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M4         | Empuje izquierdo: Sin empujes | Viga de cimentación: 0.300 x 0.700<br>Empuje de Defecto: Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70<br>Empuje derecho: Sin empujes<br>Tensiones admisibles<br>-Situaciones persistentes: 0.200 MPa<br>-Situaciones accidentales: 0.300 MPa<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup> |
| M5         | Empuje izquierdo: Sin empujes | Viga de cimentación: 0.300 x 0.700<br>Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70<br>Empuje derecho: Sin empujes<br>Tensiones admisibles<br>-Situaciones persistentes: 0.200 MPa<br>-Situaciones accidentales: 0.300 MPa<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup>                    |
| M7         | Empuje izquierdo: Sin empujes | Viga de cimentación: 0.300 x 0.700<br>Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70<br>Empuje derecho: Sin empujes<br>Tensiones admisibles<br>-Situaciones persistentes: 0.200 MPa<br>-Situaciones accidentales: 0.300 MPa<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup>                    |
| M3         | Empuje izquierdo: Sin empujes | Viga de cimentación: 0.300 x 0.700<br>Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70<br>Empuje derecho: Sin empujes<br>Tensiones admisibles<br>-Situaciones persistentes: 0.200 MPa<br>-Situaciones accidentales: 0.300 MPa<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup>                    |
| M2         | Empuje izquierdo: Sin empujes | Viga de cimentación: 0.300 x 0.700<br>Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70<br>Empuje derecho: Sin empujes<br>Tensiones admisibles<br>-Situaciones persistentes: 0.200 MPa<br>-Situaciones accidentales: 0.300 MPa<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup>                    |
| M6         | Empuje izquierdo: Sin empujes | Viga de cimentación: 0.300 x 0.700<br>Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70<br>Empuje derecho: Sin empujes<br>Tensiones admisibles<br>-Situaciones persistentes: 0.200 MPa<br>-Situaciones accidentales: 0.300 MPa<br>Módulo de balasto: 100000.00 kN/m <sup>3</sup>                    |

**4.2.9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA**

| Pilar   | Planta | Dimensiones (cm) | Coeficiente de empotramiento |      | Coeficiente de pandeo |      | Coeficiente de rigidez axil |
|---|--------|------------------|------------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------------|
|   |        |                  | Cabeza                       | Pie  | X                     | Y    |                             |
| P1, P2, P3, P7, P8, P9, P18, P25, P26, P29, P30, P31, P27 | 8      | 50x35            | 0.30                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                        |
|   | 7      | 50x35            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                        |
|   | 6      | 50x35            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                        |
|   | 5      | 50x35            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                        |

| Pilar                           | Planta | Dimensiones (cm) | Coeficiente de empotramiento |      | Coeficiente de pandeo |      | Coeficiente de rigidez axial |
|---------------------------------|--------|------------------|------------------------------|------|-----------------------|------|------------------------------|
|                                 |        |                  | Cabeza                       | Pie  | X                     | Y    |                              |
|                                 | 4      | 50x35            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 3      | 50x35            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 2      | 50x35            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 1      | 50x35            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
| P4, P32                         | 7      | 50x35            | 0.30                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 6      | 50x35            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 5      | 50x35            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 4      | 50x35            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 3      | 50x35            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 2      | 50x35            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 1      | 50x35            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
| P5, P6, P11, P12, P16, P23, P28 | 1      | 35x35            | 0.30                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
| P10, P15, P22                   | 7      | 40x40            | 0.30                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 6      | 40x40            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 5      | 40x40            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 4      | 40x40            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 3      | 40x40            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 2      | 40x40            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 1      | 40x40            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
| P13, P17                        | 8      | 25x60            | 0.30                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 7      | 25x60            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 6      | 25x60            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 5      | 25x60            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 4      | 25x60            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 3      | 25x60            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 2      | 25x60            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 1      | 25x60            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
| P14                             | 8      | Diám.: 0.40      | 0.30                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 7      | Diám.: 0.40      | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 6      | Diám.: 0.40      | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 5      | Diám.: 0.40      | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 4      | Diám.: 0.40      | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 3      | Diám.: 0.40      | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 2      | Diám.: 0.40      | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 1      | Diám.: 0.40      | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
| P21                             | 8      | 35x50            | 0.30                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 7      | 35x50            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 6      | 35x50            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 5      | 35x50            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 4      | 35x50            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 3      | 35x50            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 2      | 35x50            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
|                                 | 1      | 35x50            | 1.00                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |
| P24                             | 1      | 50x35            | 0.30                         | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 2.00                         |



Forjados de la estructura

#### 4.2.10.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

| Nombre | Descripción   |
|--------|---|
| F2     | FORJADO DE VIGUETAS IN SITU<br>Canto de bovedilla: 25 cm<br>Espesor capa compresión: 5 cm<br>Intereje: 70 cm<br>Ancho del nervio: 10 cm<br>Ancho de la base: 14 cm<br>Bovedilla: B2<br>Peso propio: 3.836 kN/m <sup>2</sup> |

Reticulares considerados

| Nombre   | Descripción  |
|----------|--|
| CAN25CC5 | BLOQUE PERDIDO DE CANTO 20+5<br>Casetón perdido<br>Nº de piezas: 6<br>Peso propio: 3.728 kN/m <sup>2</sup><br>Canto: 25 cm<br>Capa de compresión: 5 cm<br>Intereje: 80 cm<br>Anchura del nervio: 10 cm |

#### 4.2.11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

| Losas cimentación | Canto (cm) | Módulo balasto (kN/m <sup>3</sup> ) | Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa) | Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa) |
|-------------------|------------|-------------------------------------|---|---|
| Todas             | 60         | 100000.00                           | 0.200   | 0.300   |

#### 4.2.12.- MATERIALES UTILIZADOS

#### 4.2.12.1.- Hormigones

| Elemento | Hormigón | $f_{ck}$<br>(MPa) | $\gamma_c$ | Árido      |                       |
|----------|----------|-------------------|------------|------------|-----------------------|
|          |          |                   |            | Naturaleza | Tamaño máximo<br>(mm) |
| Todos    | HA-30    | 30                | 1.50       | Cuarcita   | 15                    |

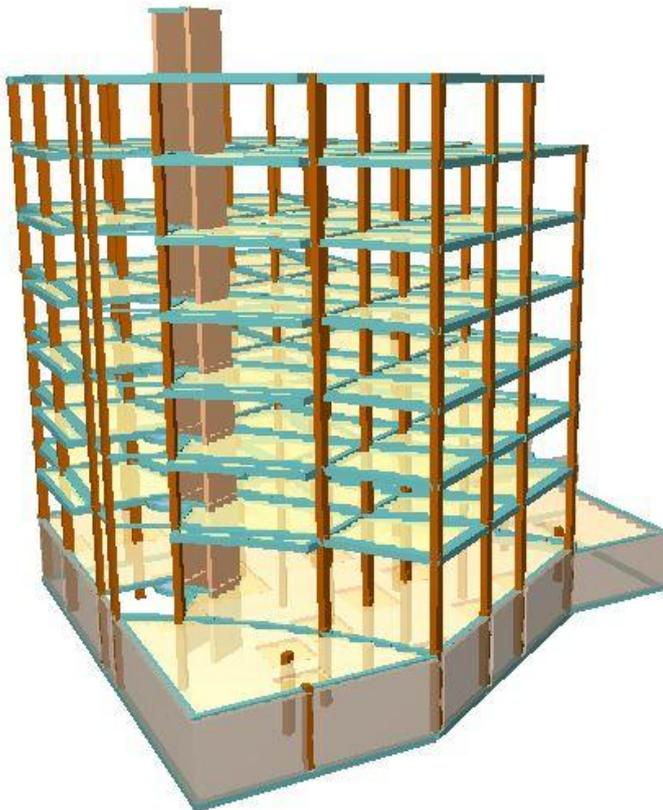
#### 4.2.12.2.- Aceros por elemento y posición

##### 4.2.12.2.1.- Aceros en barras

| Elemento | Acero   | $f_{yk}$<br>(MPa) | $\gamma_s$ |
|----------|---------|-------------------|------------|
| Todos    | B 400 S | 400               | 1.15       |

##### 4.2.12.2.2.- 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                            |



### 4.3. PROTECCION CONTRA INCENDIO

#### 4.3.1 Seguridad en caso de incendio.

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

#### **Ámbito de aplicación**

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

#### 4.3.2. DB SI – 1 propagación interior

##### **Compartimentación en sectores de incendio.**

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas a continuación según CTE DB SI 1 Propagación interior. 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.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso de puertas E 30 como es el caso de las puertas del ascensor que hemos instalado excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se dispone de un vestíbulo como obliga la normativa.

##### **Uso previsto del edificio y sus condiciones.**

###### **En general.**

Todo *establecimiento* debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea *Residencial Vivienda*, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m<sup>2</sup> y cuyo uso sea *Docente, Administrativo o Residencial Público*.

Toda zona cuyo *uso previsto* sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del *establecimiento* en el que esté integrada debe constituir un *sector de incendio* diferente cuando supere los siguientes límites:

-Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso.

-Zona de alojamiento o de uso Administrativo, Comercial o Docente cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>.

- Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas.
- Zona de uso Aparcamiento cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup> (2).
- Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia.
- Un espacio diáfano puede constituir un único *sector de incendio* que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable.

No se establece límite de superficie para los *sectores de riesgo mínimo*.

### Residencial Vivienda

La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>, la superficie total de nuestro edificio es de 1883.5 m<sup>2</sup>.

Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60. Como son las puertas que se han colocado en el edificio que me compete.

### Aparcamiento

Debe constituir un *sector de incendio* diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un *vestíbulo de independencia*. Nuestro edificio cumple correctamente con esta disposición.

Por lo que al tratarse de Residencial Vivienda como uso principal, no es necesario crear un sector de evacuación de incendios para esta zona. Solo se creará un sector de incendios diferenciado en la entrada al garaje mediante la disposición de un vestíbulo entre garajes y escaleras.

| Elemento   | Resistencia al fuego |  |
|--|----------------------|--|
|  | Plantas bajo rasante | Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación: $15 < h \leq 28$ m |
| Paredes y techos que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su <i>uso previsto</i> : |                      |  |
| - <i>Residencial Vivienda</i>  |                      | EI-90  |
| - <i>Aparcamiento</i>  | EI-120               |  |

**Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio.**

Observaciones: Resistencia al fuego exigible a las paredes que separan al aparcamiento de zonas de otro uso. En relación con el forjado, cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentado de incendios.

| Sector               |                                    |          |                      |                    |          |           |           |
|----------------------|------------------------------------|----------|----------------------|--------------------|----------|-----------|-----------|
| Sector               | Superficie construida              |          | Resistencia al fuego |                    |          |           |           |
|                      | Norma                              | Proyecto | Uso Previsto         | Paredes y techos   |          | Puertas   |           |
|                      |                                    |          |                      | Norma              | Proyecto | Norma     | Proyecto  |
| Residencial vivienda | 2500 m <sup>2</sup>                |          | Residencial vivienda | EI-90              | EI-90    | EI2-30-C5 | EI2-30-C5 |
| Aparcamiento         | Siempre vestíbulo de independencia |          | Aparcamiento         | EI-120/<br>REI-120 | EI-120   |           |           |

**Locales y zonas de riesgo especial.**

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.2 del CTE DB SI 1 Propagación interior. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en dicha tabla.

| Uso previsto del edificio o establecimiento  | Riesgo bajo             | Riesgo medio             | Riesgo alto          | PROYECTO    |
|--|-------------------------|--------------------------|----------------------|-------------|
| <i>En cualquier edificio</i>   |                         |                          |                      |             |
| Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29) | En todo caso            |                          |                      | NO PROCEDE  |
| Almacén de residuos  | 5<S≤15 m <sup>2</sup>   | 15<S ≤30 m <sup>2</sup>  | S>30 m <sup>2</sup>  | SI, R. BAJO |
| Salas de calderas con potencia útil nominal P  | 70<P≤200 kW             | 200<P≤600KW              | P>600 kW             | NO PROCEDE  |
| Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución   | En todo caso            |                          |                      | SI PPROCEDE |
| Sala de maquinaria de ascensores   | En todo caso            |                          |                      | NO PROCEDE  |
| <i>Residencial Vivienda</i>  |                         |                          |                      |             |
| Trasteros  | 50<S≤100 m <sup>2</sup> | 100<S≤500 m <sup>2</sup> | S>500 m <sup>2</sup> | SI, R. BAJO |

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

**Cuartos de grupos de presión para agua sanitaria y para instalaciones de protección contra incendios.**

Los cuartos de grupos de presión de agua sanitaria, de abastecimiento de instalaciones de protección contra incendios no tienen la consideración de locales de riesgo especial conforme al CTE DB SI. Cabe recordar, sin embargo, que los grupos de presión para instalaciones de PCI forman parte de dichas instalaciones y tanto estas como sus recintos se regulan por el RIPCI, por lo que deben cumplir dicho reglamento, así como las normas UNE a las que remite.

**Ascensores con la maquinaria incorporada en el hueco del ascensor.**

En ascensores con la maquinaria incorporada en el hueco del ascensor, dicho hueco no debe considerarse como “local para maquinaria del ascensor”, por lo que no hay que tratarlo como local de riesgo especial bajo; este s el caso del ascensor que se ha colocado.

**Clasificación de local para cuadro general de distribución.**

Cuando un cuadro general de distribución deba estar en un local independiente conforme a la reglamentación que le sea aplicable, dicho local debe cumplir las condiciones de local de riesgo especial bajo conforme a la tabla 2.2 de este apartado. En ausencia de reglamentación aplicable, se puede considerar que los cuadros generales de distribución cuya potencia instalada exceda de 100 kW deben estar situados en un local independiente que cumpla las condiciones de local de riesgo especial bajo.

**Acceso al cuarto de contadores de electricidad.**

Desde el vestíbulo de independencia de la escalera de una escalera especialmente protegida. Conforme a SI 1-2 se puede acceder a un local de contadores de electricidad (local de riesgo especial bajo) desde el vestíbulo de independencia de la escalera de un garaje, siempre que la puerta de acceso sea EI2 30- C5 y el vestíbulo de independencia no esté previsto para la evacuación de zonas diferentes del garaje o de recintos de riesgo especial.

| Característica  | Riesgo bajo |
|---|-------------|
| Resistencia al fuego de la estructura portante  | R 90        |
| Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio | EI 90       |
| Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio    | Sí          |
| Puertas de comunicación con el resto del edificio                                       | EI2 45-C5   |
| Máximo recorrido hasta alguna salida del local  | ≤ 25 m      |

**Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios.**

**Espacios ocultos.**

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor. Esto sólo se aplica a cámaras no estancas estrechas contenidas entre dos capas de un elemento constructivo.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como

cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>.

Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

-Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática  $EI\ t$ , siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

-Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación  $EI\ t$ , siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

### Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

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

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

| Situación del elemento   | Revestimientos      |          |           |          |
|--|---------------------|----------|-----------|----------|
|  | De techos y paredes | PROYECTO | De suelos | PROYECTO |
| Zonas ocupables: excepto pasillos y escaleras protegidas   | C-s2,d0             | C-s2,d0  | EFL       | EFL      |
| Pasillos y escaleras protegidos  | B-s1,d0             | B-s1,d0  | CFL-s1    | CFL-s1   |
| Aparcamientos y recintos de riesgo especial  | B-s1,d0             | B-s1,d0  | BFL-s1    | BFL-s1   |
| Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio. | B-s3,d0             | B-s3,d0  | BFL-s2    | BFL-s2   |

**Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos.**

### 4.3.3. DB SI - 2 propagación exterior.

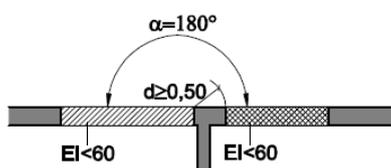
#### Medianeras y fachadas

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

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

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

No obstante, debido a que no podemos adaptarnos a esto y a fin de minimizar el riesgo de propagación del incendio, las ventanas de las zonas que no cumplen la separación mínima en fachadas y edificios colindantes serán EI 60. Como por ejemplo, en la fachada de acceso, en planta baja, las ventanas de los dormitorios de la vivienda B, que tienen una separación de 0.37 m, tendrían una resistencia EI-60.



Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8). Este punto si que queda totalmente cubierto en el presente proyecto.

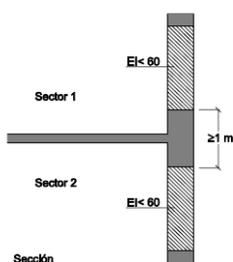


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

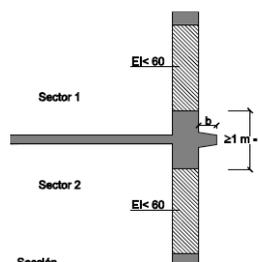


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

#### 4.3.4. DB SI-3 evacuación de ocupantes.

##### **Compatibilidad de los elementos de evacuación.**

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m<sup>2</sup>.

##### **Protección de la escalera de aparcamiento que comunica con edificio de viviendas.**

Aunque se ha admitido la validez de una escalera que únicamente comunique una plaza de garaje con una vivienda si dispone de una puerta EI2 30-C5 en el garaje y de otra en la comunicación con la vivienda, dicha

validez no es trasladable al caso general (y de mayor riesgo) de una escalera común para el conjunto de ocupantes de un edificio de viviendas que comunica un aparcamiento en planta de sótano con el portal (también zona común) de dicho edificio de viviendas. En este segundo caso la escalera común debe cumplir las condiciones de escalera especialmente protegida siempre que salve más de 2,80 m de altura, límite que permite considerarla como una escalera y no como un conjunto de peldaños.

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

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

En el caso de la puerta peatonal automática proyectada en la salida de planta que es salida de edificio de la planta baja, dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, abrirá y mantendrá la puerta abierta (puerta corredera).

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

#### **Vestíbulos de independencia.**

Se sitúa en la planta sótano para compartimentar la escalera de acceso al edificio, con el garaje. Es un recinto de uso exclusivo para circulación situado entre dos o más recintos o zonas con el fin de aportar una mayor garantía de compartimentación contra incendios y que únicamente puede comunicar con los recintos o zonas a independizar, con aseos de planta y con ascensores. Cumplirán las siguientes condiciones:

Sus paredes serán **EI 120**. Sus puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar tendrán la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichos recintos y al menos **EI2 30-C5**.

Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas dispondrán de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras.

Los que sirvan a uno o a varios locales de riesgo especial, según lo establecido en el apartado 2 de la Sección SI 1, no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de zonas habitables.

La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos 0,50 m.

#### **Señalización de los medios de evacuación.**

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

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda

de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

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

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

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

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

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

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

### **Control de humo de incendio.**

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

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

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

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

El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plazas con una aportación máxima de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.

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

#### **4.3.5. DB SI-4 instalaciones de protección contra incendios.**

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

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

##### **Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.**

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

-210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

-420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

-594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

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

#### **4.3.6. DB SI-5 intervención de los bomberos.**

##### **Condiciones de aproximación y entorno.**

**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, deben cumplir las condiciones siguientes:

- anchura mínima libre 3,5 m; cumple.
- altura mínima libre o gálibo 4,5 m; cumple.
- capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup> cumple.

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m. NO hay tramos curvos.

**Accesibilidad por fachada.**

Las fachadas deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente.
- La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya *altura de evacuación* no exceda de 9 m.

**4.3.7. DB SI-6 resistencia al fuego de la estructura.****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, etc.). La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- Comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.
- Adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio.

-Mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

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

-alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura o

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

| Uso del sector de incendio considerado | Plantas de sótano | Plantas sobre rasante  |
|--|-------------------|------------------------|
|  |                   | Alt. Evacuación < 28 m |
| Residencial vivienda                   |                   | R90                    |
| Aparcamiento (bajo otro uso)           | R120              |                        |

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

|                          |      |
|--------------------------|------|
| RIESGO ESPECIAL<br>BAJO  | R90  |
| RIESGO<br>ESPECIAL MEDIO | R120 |

**Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios.**

La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m<sup>2</sup>.

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

### Elementos estructurales secundarios

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

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

Los elementos estructurales secundarios tienen la misma resistencia al fuego que los elementos estructurales principales cuando su colapso pueda ocasionar daños personales.

En la fecha en la que los productos sin marcado CE se suministren a las obras, los certificados de ensayo y clasificación antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

#### **Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio.**

Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB-SE.

Determinación de la resistencia al fuego La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego;
- obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos.
- mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

#### **4.3.8 Instalación de protección contra incendios del edificio.**

En el CTE DB más concretamente en el DB-SI 4: Detección, Control y Extinción, nos indica cuáles son los elementos que deben formar esta instalación.

Elementos necesarios en USO APARCAMIENTO:

Según la Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios, del DB-SI 4 se dimensiona la magnitud de la instalación, la superficie construida del aparcamiento es un dato fundamental para saber si debemos o no colocarlos.

- **Extintores de polvo seco polivalente (ABC)** con una eficacia mínima de 21<sup>a</sup> – 113B – C. Se sitúan cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación con una separación máxima entre ellos de 30 m.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.

En el aparcamiento se van a colocar un total de 3 extintores de polvo seco polivalente, dispuestos en la situación que se indica en el plano de PCI.

Como el sótano no está resuelto en su totalidad debido a que yo solo me he centrado para este proyecto en la parte que compete a la planta de mi edificio habrá que ubicar más extintores si se amplía la superficie.

- **Extintores de CO2:** Son los extintores necesarios para la extinción de origen eléctrico (E). Es necesario colocar uno en el lugar donde esté ubicado el grupo de presión, y en el local donde situamos las centralitas de detección de incendios y de detección de monóxido de carbono. Por lo que se colocarán 1 extintores de CO2 en esta planta.

- **Hidrantes exteriores:** No se requiere esta instalación debido a las características del edificio.

- **Instalación automática de extinción:** No hay en el edificio locales que requieran de esta instalación y por tanto no se realizara.

- **Bocas de incendio:** No procede.

- **BIE'S:** El DB-SI 4 nos indica que si la superficie construida del aparcamiento es superior a 500 m<sup>2</sup>, será necesaria la colocación de la red BIE. Nuestro aparcamiento tiene una superficie construida de 611.85 m<sup>2</sup>, y por tanto sera obligatoria colocar una pequeña red de BIE's. Empezamos a colocar desde la salida de la caja de escalera, con una separación máxima entre ellas de 50 metros, ya que la longitud de la manguera es 20 metros y los 5 m restantes es la extensión del chorro de agua. Se dispondrán 2 BIE'S de 25 mm con manguera semirrígida.

Para el cálculo de la red de tuberías para alimentación de las BIE se supone, tal como se indica en las Normas UNE y Reglamento de Protección contra incendios, el funcionamiento simultaneo de las dos bocas más desfavorables, disponiéndose en cada una de ellas de un caudal de 1'6 l/s. y con una presión mínima en punta de lanza de 35 m.c.a.

El agente extintor de estos elementos es el agua, por lo que se dispondrá de una bomba y su depósito de agua.

-Caudal por boca: 1'6 l/s=96 l/min

-Numero simultáneo de bocas: 2 ud. (más desfavorable)

-Caudal total necesario: 1'6 l/s x 2ud =3'2 l/s= 192 l/min.

-Reserva de agua necesaria: 192 l/min x 60 min=11.520litro=11' 52 m<sup>3</sup>

La capacidad del depósito será de 12 m<sup>3</sup> para abastecer a 2 BIE'S durante 60 minutos.

Los diámetros de las tuberías, que irán pintadas en color rojo son los siguientes:

| BIE 25 mm | Diámetro de la tubería |
|-----------|------------------------|
| 1 BIE     | 1 ½"                   |
| 2 BIE'S   | 2"                     |
| + 2 BIE'S | 2 ½"                   |

- **El grupo de presión:** Es el inicio de la red de tuberías que sustentará a las BIE'S, se coloca a nivel de la cimentación. Estará formado por tres bombas, dos principales que se encargan de dar fuerza al agua y que pueden ser de gasoil o eléctricas, (aunque no se deben colocar dos eléctricas si no se dispone de un grupo electrógeno), por lo que colocaremos una de gasoil y una diesel, y una bomba secundaria, bomba jockey, que regula el caudal y la presión, la colocaremos de gasoil.

**Grupo electrobomba Jockey vertical**

Caudal: 5 m<sup>3</sup>/h.

Altura manométrica: 75 m.c.a

Potencia motor: 3 kW, IP-55

Velocidad: 2 900 r.p.m.

Tipo: Vertical Multicelular

**Grupo electrobomba Principal horizontal**

Caudal: 12 m<sup>3</sup>/h.

Altura manométrica: 65 m.c.a

Potencia motor: 7,5 kW, IP-55

Velocidad: 2 900 r.p.m.

Tipo: Horizontal asp. Axial- Imp. radial

- **Sistema de detección de incendios:** Según la normativa será obligatorio la instalación de un sistema de detección de incendios cuando la superficie construida del aparcamiento sea superior a 500 m<sup>2</sup>. Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir idénticos requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección, pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

Los pulsadores de alarma se situaran de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.

El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde este instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

Está compuesto por los siguientes elementos:

**-Detectores termovelocimétricos:** Su superficie de vigilancia es de 40 m<sup>2</sup>. Usamos este tipo de detector porque al ser un parking es más útil debido al humo de los coches, estos detectores miden el incremento de temperatura en un determinado tiempo. Se coloca un total de 23 detectores, ya que en cada uno de los trasteros y estancias independientes situados en esta planta se colocará un detector.

**-Pulsadores:** Se colocarán sobre paramentos verticales a una altura aproximada de 1,50 metros del suelo, separados entre sí un máximo de 50 metros, habrá un pulsador cerca de cada BIE ya que tienen la misma distancia máxima de recorrido de evacuación.

**-Sirenas:** Se coloca una sirena a la salida de la caja de la escalera y otra en la salida del edificio, por lo que serán un total de 2 sirenas.

**-Centralita:** Es el elemento que recibe el cableado de los elementos anteriores del sistema. Se coloca una sola centralita en la estancia 2 de tipo analógica.

**- Sistema de detección de monóxido de carbono:** Será necesario colocar el sistema de detección de CO siempre que el aparcamiento disponga de más de 5 plazas.

**-Detectores:** Se colocan en paramentos verticales, es usual colocarlos a una altura de 1,50 metros del suelo aproximadamente para evitar que al aparcar los vehículos lo puedan romper, pero en realidad lo ideal sería colocarlos a unos 30 cm del suelo, ya que el CO es muy denso y se acumula en la parte inferior del aparcamiento, y a 1,50 m ya sería peligroso para un usuario que se encuentre dentro del vehículo. Su superficie de vigilancia es de 300 m<sup>2</sup>, por lo que se colocan 2 detectores de CO.

**-Pulsadores:** Se colocan al lado de los otros pulsadores colocados anteriormente, ya que la distancia máxima de entre ellos es de 50 metros.

**-Sirenas:** A la salida de la caja de la escalera se coloca una y a la salida del edificio otra.

**-Centralita CO:** Junto a la centralita de detección de incendios, en la estancia 2. Se regulará para que automáticamente cuando la concentración de CO sea mayor de 100 ppm, se activen automáticamente los ventiladores y la red de conductos de extracción de aire.

**-Ventiladores y red de conductos de extracción de aire:** debido a que nos encontramos con un sótano completo sin ventilación natural por el cumplimiento de la calidad del aire se han colocado ventiladores mecánicos y una red de conductos de extracción que también nos sirven para la evacuación de humos en caso de incendio en el sótano.

**- Alumbrado normal y de emergencia:** Si bien no es objeto de este apartado, el alumbrado normal del edificio deberá cumplir con las prescripciones indicadas en el documento CTE SU 4 1. El edificio estará dotado de instalación de alumbrado de emergencia que cumplirá con lo indicado en el documento CTE SU 4 2 y en RBT ITC 28 y se realizará mediante bloques autónomos, los cuales entran en funcionamiento cuando la tensión de alimentación desciende por debajo del 70% del valor nominal. El número de aparatos autónomos de alumbrado de emergencia, tipo y modelo de los mismos a instalar, están reflejados en planos y en la memoria en su apartado correspondiente se señalan las características principales de los elementos a instalar.

#### Elementos necesarios en USO RESIDENCIAL VIVIENDA:

De todos los condicionantes que nos indica el DB-SI 4 para la colocación de los distintos elementos para el control y detección de incendios, sólo será necesaria la colocación de extintores puesto que los demás no serán de aplicación.

- **Extintores de polvo seco polivalente (ABC):** con una eficacia mínima de 21A – 113B – C. Se sitúan cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación con una separación máxima entre ellos de 30 m.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.

En este caso se empiezan a colocar a una distancia máxima desde la entrada al edificio de 5 m, y puesto que recorriendo el zaguán no se supera la distancia máxima que son 15m, se colocará únicamente uno por planta, siendo un total de 6 extintores.

- **Extintores de CO2:** Son los extintores necesarios para la extinción de origen eléctrico (E). Es necesario colocar uno en el lugar donde esté ubicada la maquinaria del ascensor, que será en el torreón de la escalera porque es eléctrico.

- **Hidrantes exteriores:** No se requiere esta instalación.

- **Instalación automática de extinción:** No hay en el edificio locales que requieran de esta instalación.

- **Bocas de incendio:** No se requiere esta instalación.

- **BIE'S:** No se requiere esta instalación.

- **Sistema de detección de incendios:** No se requiere esta instalación.

## 4.4 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN Y SANEAMIENTO

La instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales del edificio proyectado basa su funcionamiento en el sistema semi-separativo, es decir, bajantes de aguas pluviales y residuales independientes, y colectores y arquetas comunes.

Las distintas partes de la instalación se describen a continuación:

### **Aparatos sanitarios.**

Ya descritos de forma específica en la “Memoria de Calidades”.

### **Cierres hidráulicos.**

En baños y aseos todos los aparatos, excepto los inodoros, tendrán como cierre hidráulico un bote sifónico, colocado lo más cerca posible de los aparatos que acometen a él, y cumpliendo con todas las distancias establecidas por el Documento Básico HS de Salubridad en su Sección HS 5 de Evacuación de aguas.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento, siendo registrables mediante una tapa de cierre hermético de estanqueidad al agua y al aire. También llevarán incorporados una válvula anti-retornos.

Todos los aparatos de la cocina o el lavadero, tendrán sifón individual. También lo tendrán los inodoros, los cuales se conectarán directamente con las bajantes a través de un manguetón. Estos cierres hidráulicos llevarán en su fondo un dispositivo de registro con tapón roscado.

Para la recogida de aguas de cubierta se emplearán sumideros sifónicos. Estos sumideros se colocarán en paralelo con las bajantes. Dispondrán de un sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero.

Todos los cierres hidráulicos deben ser auto-limpiables, no deben retener materiales sólidos, y deben poseer un registro para su manipulación.

### **Red de pequeña evacuación.**

El material empleado para la red de pequeña evacuación será PVC. Ésta transcurrirá por el pavimento de los cuartos húmedos en el caso de los baños y aseos.

Para los sifones individuales de baños y aseos, los ramales de los desagües de los distintos aparatos deben unirse al tubo de derivación que acometerá a la bajante. Los desagües que acometen a los botes sifónicos se encuentran situados a menos de 2,50m y tienen una pendiente del 2%.

Los botes sifónicos evacuan al manguetón del inodoro por su parte superior, o directamente a la bajante.

Los manguetones de los inodoros serán también de PVC y tendrán una longitud inferior a 1m y un diámetro de 110mm. El acople del manguetón al desagüe del aparato se realizará mediante un sistema de junta de caucho de sellado hermético. La conexión a las bajantes se realizará de forma directa.

Las derivaciones procedentes de aparatos con sifón individual, conectarán directamente con las bajantes.

Todos los materiales de esta red deberán ser estancos.

| DIAMETROS DE DESAGÜES |          |               |
|-----------------------|----------|---------------|
| Aparato               | Material | Diámetro (mm) |
| Ducha                 | PVC      | 32            |
| Lavabo                | PVC      | 32            |
| Bidé                  | PVC      | 32            |
| Inodoro               | PVC      | 110           |
| Lavadero              | PVC      | 40            |
| Lavadora              | PVC      | 40            |
| Lavavajillas          | PVC      | 40            |
| Fregadero             | PVC      | 40            |

### Bajantes.

Las bajantes, tanto de aguas residuales como para aguas pluviales, serán de PVC, con diámetro uniforme en todo su recorrido. Quedarán aplomadas y se fijarán a la obra por medio de una abrazadera en la zona de embocadura, y una abrazadera de guiado en zonas intermedias.

El paso a través de los forjados se realiza mediante contratubos rellenos de masilla asfáltica. Las bajantes transcurrirán por cajeados para su uso, separadas de los paramentos para evitar que las posibles condensaciones afecten a los mismos.

Las uniones entre tubos y piezas especiales se realizará mediante sellado con cola sintética impermeable de gran adherencia.

Se debe tener en cuenta que la conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

Además dicha red de colectores colgados debe tener una pendiente del 1% como mínimo, y que no deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

La fijación de los colectores debe ser muy segura, para evitar que las descargas puedan producir desprendimientos o pérdidas de estanqueidad. Todo el conjunto se debe ocultar con un cielo raso de escayola o similar, si se encuentra en una zona habitable

### Red de ventilación.

El sistema de ventilación de bajantes que se va a emplear en el futuro edificio es el sistema de ventilación primaria. Este sistema consiste en la prolongación de las bajantes de aguas residuales, 2m por encima de la cubierta.

Según el Documento básico HS en su Sección HS 5, la ventilación primaria es válida para edificios de menos de 11 plantas con bajantes sobredimensionadas.

La salida de la ventilación debe estar protegida contra la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe favorecer que el viento ayude a expulsar los gases.

Esta red de ventilación llevará su correspondiente accesorio estándar que garantice la estanquidad del remate entre el impermeabilizante y el tubo.

### **Elementos especiales en la red de evacuación**

Se dispondrá un sistema de evacuación de aguas en la planta sótano. Este sistema ira dotado de un grupo de bombeo al situarse en una cota inferior.

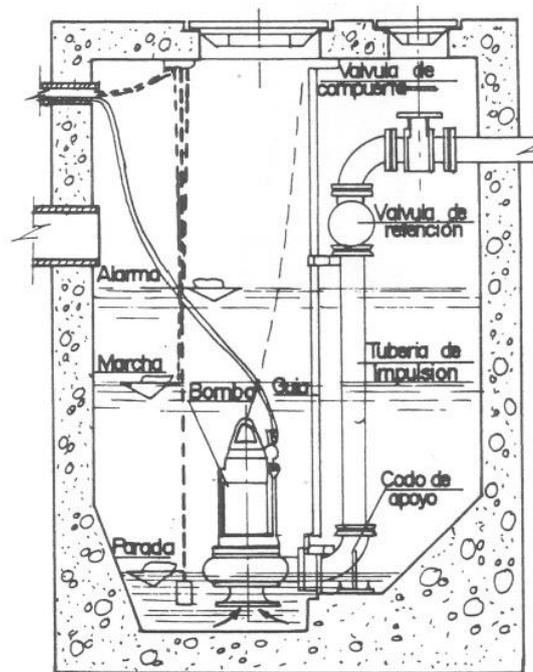
### **Grupos de bombeo**

Un caso cada día más frecuente de acometida: es el de la elevación por bombeo. La solución adecuada consiste en, realizar el bombeo de las aguas hasta el pozo principal y desde allí por gravedad, acometer a la red pública.

Naturalmente, el objeto fundamental de esta exigencia es conseguir de la manera más rápida posible la evacuación de las aguas utilizadas en el edificio al exterior del mismo. La creciente necesidad de disponer del espacio en cotas inferiores a la rasante del terreno para la ubicación de instalaciones y plazas de aparcamiento ha originado progresivamente la necesidad de excavar dos o más plantas de sótano en los edificios. Ello conlleva el que la cota del colector de la red municipal se encuentre más elevada que el de recogida de las aguas residuales del edificio, lo cual origina a su vez la necesidad de que las aguas residuales y a veces las pluviales del edificio se deben recoger en un pozo y mediante un grupo motobomba se transvasen hasta el alcantarillado general.

Pese a la fiabilidad de los equipos de bombeo actuales, es evidente la necesidad de llevar por gravedad todas las aguas que sea posible al alcantarillado general, dejando para el pozo de reunión de la bomba solamente las aguas de plantas inferiores a la cota del colector. Esto es particularmente importante en el caso de las aguas pluviales que pueden alcanzar un volumen considerable en períodos de tiempo cortos, por lo cual las dimensiones del pozo de reunión de aguas a evacuar por el grupo motobomba pueden llegar a ser muy grandes, creando interferencias con la cimentación del edificio y sobredimensionando el grupo.

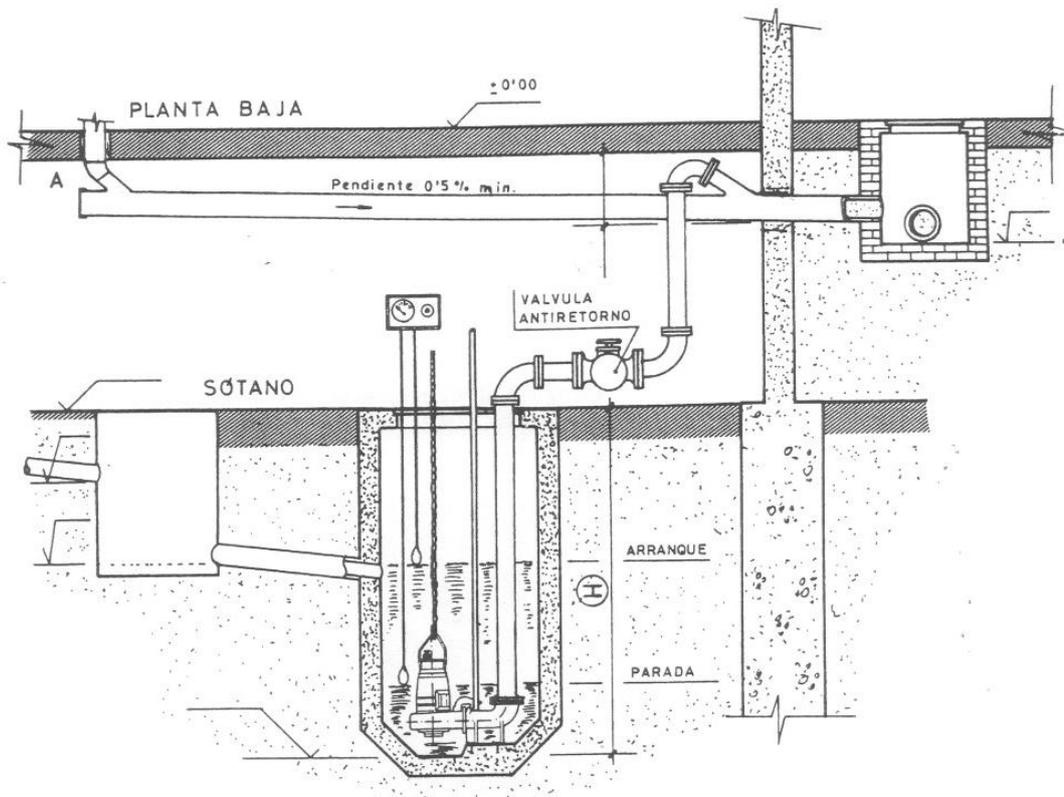
Es deseable realizar un depósito previo al pozo de la estación de bombeo uniendo ambos con una tubería de 300 mm, de forma que la arqueta de reunión de desagües, como también se le denomina, permita que el caudal de aguas afluya sin turbulencias, especialmente cuando el pozo recoja aguas pluviales, permitiendo un óptimo funcionamiento del grupo. No se trata solamente de evitar que la entrada de agua sea directa al pozo de bombas (con lo cual, por parte, se crean numerosas burbujas de aire), sino que la energía cinética del agua se reduzca al golpear contra la pared, de forma que tenga lugar una desaireación satisfactoria en la cámara o arqueta que, con este motivo, se denomina tranquilizadora. Por ello, es muy frecuente que en las instalaciones de bombeo actuales los pozos prefabricados incluyan, incorporadas, cámaras de este tipo.



### *Bomba de aguas residuales.*

En todo caso, el pozo debe ser circular no solamente por razones de resistencia mecánica, sino para mejorar el movimiento del líquido y evitar la acumulación de sedimentos en las esquinas. La previsión de una arqueta de reunión de desagües puede ser ocasionalmente difícil de realizar tanto por necesidades de espacio como por la frecuente necesidad de acometer por varios laterales los colectores, pero si existe la posibilidad de evacuar aguas que contengan grasas o aceites hay que colocar un separador de grasas, previamente, para evitar un posible almacenamiento de líquidos inflamables.

Existen numerosos tipos de bombas para la evacuación de las aguas de saneamiento de un edificio, y con todas se obtienen excelentes resultados, si bien las inundables presentan la gran ventaja de ahorrar considerable espacio al colocarse todo el conjunto bajo suelo, por lo cual se hacen imprescindibles en zonas públicas y, en general, al exterior. Esta solución permite, en caso de avería, que el personal de servicio no baje nunca a la arqueta, extrayendo el aparato mediante una cadena colocada superiormente.



Sistema de elevación de aguas residuales y colectores colgados.

**PREDIMENSIONADO INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN Y SANEAMIENTO**

Todos los cálculos se realizan siguiendo el DB-HS 5, de Evacuación de Aguas. Por tanto, cuando se hace referencia a tablas o fórmulas, son las expuestas en dicho documento.

**Datos previos:**

- Bloque de viviendas de 6 plantas.
- Cubierta plana y cubierta inclinada.
- Sistema semiseparativo de evacuación.

Unidades de descarga y diámetros de los desagües de cada aparato sanitario, así como de los botes sifónicos y de las derivaciones

Las cocinas tendrán sifones individuales, y los baños y aseos desaguan mediante bote sifónico.

| Aparato | UD | Ø (mm) |
|---------|----|--------|
| Lavabo  | 1  | 32     |
| Ducha   | 2  | 32     |
| Bidé    | 2  | 32     |
| Bañera  | 3  | 40     |
| Inodoro | 4  | 110    |

Bote sifónico:

| PLANTA 1,2,3,4,5 |        |    |             |        |
|------------------|--------|----|-------------|--------|
| Vivienda         | Local  | UD | Pendiente % | Ø (mm) |
| Vivienda A       | Aseo 1 | 4  | 2           | 50     |
|                  | Aseo 2 | 3  | 2           | 50     |
|                  | Aseo 3 | 1  | 2           | 50     |
| Vivienda B       | Aseo 1 | 4  | 2           | 50     |
|                  | Aseo 2 | 3  | 2           | 50     |

Derivaciones:

| PLANTA 1,2,3,4 y 5 |        |              |    |             |        |
|--------------------|--------|--------------|----|-------------|--------|
| Vivienda           | Local  | Aparato      | UD | Pendiente % | Ø (mm) |
| Vivienda A         | Cocina | Fregadero    | 3  | 2           | 63     |
|                    |        | Lavavajillas | 3  |             |        |
|                    |        | Lavadero     | 3  |             |        |
|                    |        | Lavadora     | 3  |             |        |
| Vivienda B         | Cocina | Fregadero    | 3  | 2           | 63     |
|                    |        | Lavavajillas | 3  |             |        |
|                    |        | Lavadora     | 3  |             |        |
|                    |        | Lavadero     | 3  |             |        |
|                    |        | Lavadora     | 3  |             |        |

\*Nota: no se contemplan las UD de los inodoros para el dimensionado del bote sifónico porque por normativa estos han de descargar directamente sobre la bajante.

Diámetros de las bajantes de aguas residuales y pluviales

Bajantes residuales:

| Bajante 1 |            |              |            |        |
|-----------|------------|--------------|------------|--------|
| Planta    | Vivienda   | UD por local | UD totales | Ø (mm) |
| 1º        | Vivienda A | Aseo 1 = 4UD | 20UD       | 110    |
| 2º        | Vivienda A | Aseo 1 = 4UD |            |        |
| 3º        | Vivienda A | Aseo 1 = 4UD |            |        |
| 4º        | Vivienda A | Aseo 1 = 4UD |            |        |
| 5º        | Vivienda A | Aseo 1 = 4UD |            |        |

| Bajante 2 |            |              |            |        |
|-----------|------------|--------------|------------|--------|
| Planta    | Vivienda   | UD por local | UD totales | Ø (mm) |
| 1º        | Vivienda A | Aseo 2 = 3UD | 15UD       | 110    |
| 2º        | Vivienda A | Aseo 2 = 3UD |            |        |
| 3º        | Vivienda A | Aseo 2 = 3UD |            |        |
| 4º        | Vivienda A | Aseo 2 = 3UD |            |        |
| 5º        | Vivienda A | Aseo 2 = 3UD |            |        |

| <b>Bajante 3</b> |                 |                     |                   |               |
|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|---------------|
| <b>Planta</b>    | <b>Vivienda</b> | <b>UD por local</b> | <b>UD totales</b> | <b>Ø (mm)</b> |
| 1º               | Vivienda A      | Aseo 3 = 1UD        | 5UD               | 110           |
| 2º               | Vivienda A      | Aseo 3 = 1UD        |                   |               |
| 3º               | Vivienda A      | Aseo 3 = 1UD        |                   |               |
| 4º               | Vivienda A      | Aseo 3 = 1UD        |                   |               |
| 5º               | Vivienda A      | Aseo 3 = 1UD        |                   |               |

| <b>Bajante 4</b> |                 |                     |                   |               |
|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|---------------|
| <b>Planta</b>    | <b>Vivienda</b> | <b>UD por local</b> | <b>UD totales</b> | <b>Ø (mm)</b> |
| 1º               | Vivienda A      | Cocina= 12UD        | 60UD              | 90            |
| 2º               | Vivienda A      | Cocina= 12UD        |                   |               |
| 3º               | Vivienda A      | Cocina= 12UD        |                   |               |
| 4º               | Vivienda A      | Cocina= 12UD        |                   |               |
| 5º               | Vivienda A      | Cocina= 12UD        |                   |               |

| <b>Bajante 5</b> |                 |                     |                   |               |
|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|---------------|
| <b>Planta</b>    | <b>Vivienda</b> | <b>UD por local</b> | <b>UD totales</b> | <b>Ø (mm)</b> |
| 1º               | Vivienda B      | Cocina= 12UD        | 60UD              | 90            |
| 2º               | Vivienda B      | Cocina= 12UD        |                   |               |
| 3º               | Vivienda B      | Cocina= 12UD        |                   |               |
| 4º               | Vivienda B      | Cocina= 12UD        |                   |               |
| 5º               | Vivienda B      | Cocina= 12UD        |                   |               |

| <b>Bajante 6</b> |                 |                     |                   |               |
|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|---------------|
| <b>Planta</b>    | <b>Vivienda</b> | <b>UD por local</b> | <b>UD totales</b> | <b>Ø (mm)</b> |
| 1º               | Vivienda B      | Aseo 2 = 3UD        | 15UD              | 110           |
| 2º               | Vivienda B      | Aseo 2 = 3UD        |                   |               |
| 3º               | Vivienda B      | Aseo 2 = 3UD        |                   |               |
| 4º               | Vivienda B      | Aseo 2 = 3UD        |                   |               |
| 5º               | Vivienda B      | Aseo 2 = 3UD        |                   |               |

| <b>Bajante 7</b> |                 |                     |                   |               |
|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|---------------|
| <b>Planta</b>    | <b>Vivienda</b> | <b>UD por local</b> | <b>UD totales</b> | <b>Ø (mm)</b> |
| 1º               | Vivienda B      | Aseo 1 = 4UD        | 20UD              | 110           |
| 2º               | Vivienda B      | Aseo 1 = 4UD        |                   |               |
| 3º               | Vivienda B      | Aseo 1 = 4UD        |                   |               |
| 4º               | Vivienda B      | Aseo 1 = 4UD        |                   |               |
| 5º               | Vivienda B      | Aseo 1 = 4UD        |                   |               |

Todas las bajantes que le acometan las descargas del inodoro se mayorarán a 110 mm, tal y como se refleja en la documentación gráfica del proyecto.

### Bajantes pluviales:

- Ubicación: Cartagena (Murcia)  
Isoyeta: 50  
Zona: B
- $i = 110 \text{ mm/h}$
- $f = 110/100 = 1.1$  (factor de corrección)

Calculamos el número de paños y sumideros en función de la superficie de cubierta, obteniendo:

| Cubierta                            | Superficie           | Nº Sumideros |             |
|-------------------------------------|----------------------|--------------|-------------|
|                                     |                      | Normativa    | En proyecto |
| <b>Terrazas comunes en cubierta</b> | 25.50 m <sup>2</sup> | 1            | 1           |
|                                     | 25,50 m <sup>2</sup> | 1            | 1           |
|                                     | 21,20 m <sup>2</sup> | 1            | 1           |
|                                     | 29,77 m <sup>2</sup> | 1            | 1           |
|                                     | 25.50 m <sup>2</sup> | 1            | 1           |

Tendremos entonces unas bajantes con los siguientes diámetros:

| Bajante    | f   | Superficie            | Sup. Modificada      | Ø (mm)       |          |
|------------|-----|-----------------------|----------------------|--------------|----------|
|            |     |                       |                      | s/ Normativa | Mayorado |
| <b>B8</b>  | 1.1 | 25,50 m <sup>2</sup>  | 28,05 m <sup>2</sup> | 50           | 75       |
| <b>B9</b>  | 1.1 | 25,50 m <sup>2</sup>  | 28,05 m <sup>2</sup> | 50           | 75       |
| <b>B10</b> | 1.1 | 76.5,30m <sup>2</sup> | 84,15 m <sup>2</sup> | 63           | 90       |
| <b>B11</b> | 1.1 | 25,50 m <sup>2</sup>  | 28,05 m <sup>2</sup> | 50           | 75       |

### Diámetros y pendientes de los colectores

La instalación se realizara mediante colectores colgados con una pendiente de entre 1% y 2%.

Total superficie de bajantes residuales: 200UD<250 UD por lo tanto no se aplica lo de  $F \times 0,36 \times UD$  y nuestra superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>

Total superficie de bajantes pluviales: 127,50m<sup>2</sup>

Total superficie: 217,5m<sup>2</sup> según la normativa el diámetro de los colectores será 125 mm.

### Tipos y dimensiones de las arquetas

Al igual que los colectores, todas las arquetas (de pie de bajante y de paso) se han sobredimensionado para evitar problemas por taponamientos o por avenidas provocadas por lluvias intensas. Sus dimensiones serán de 50 x 50 cm de luz interior.

Dimensiones de la arqueta general sifónica y de la acometida

*Acometida:*

$$\phi_{\text{acometida}} = \sqrt{\sum \phi^2 \text{ entrada}} = \sqrt{125^2} = 160 \text{ mm} \approx 250 \text{ mm mínimo}$$

*Arqueta general sifónica:*

$$\phi_{\text{entrada}} = 160 \text{ mm}$$

$$\phi_{\text{salida}} = 250 \text{ mm}$$

Según la tabla, para un diámetro de salida de 250 mm tendremos una arqueta tendrá con unas dimensiones de: 60 x 70 x 70 cm.

## 4.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica, de la vivienda objeto de esta memoria, se proyecta según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). En el plano "ELECTRICIDAD" del presente proyecto se detalla la instalación.

La previsión de carga del edificio proyectado, según la ITC-BT-10, será de grado elevado, por tanto una potencia mínima de 9200 W.

A continuación se va a describir todos los elementos de la instalación:

### **Acometida.**

La acometida parte desde la red urbana de distribución hasta el cuadro general de protección del edificio. Para determinar sus características se tiene en cuenta lo preinscrito en la Instrucción Complementaria MIE BT 11 del REBT.

La acometida será subterránea coincidiendo con la red de distribución urbana bajo la acera. La canalización estará compuesta por tubos de PVC enterrados, a una profundidad de 60cm bajo la acera. Se rodeará de arena y se instalarán de manera que no se vea afectada de posibles asientos del terreno. A unos 10cm por encima se colocará una cinta de aviso y protección contra golpes de pico, constituida por ladrillos u otros materiales adecuados. El material conductor empleado será cobre del tipo aislado 0,6/1 KV y un recubrimiento de polietileno reticulado para 1000V de aislamiento.

La acometida del edificio es propiedad de la empresa suministradora, por lo que será la misma la encargada de su construcción, inspección y reparación.

### **Cuadro general de protección y medida. (ITC-BT-13)**

El cuadro o caja general de protección (CGP) es el primer elemento de protección del edificio, ya que en su interior se ubican los fusibles que protegen a la línea general de alimentación.

Se ubica en la fachada principal del edificio a un mínimo de 30cm del nivel del suelo. Se protege con una hornacina con puerta metálica en todo su frente, con la correspondiente llave normalizada. Se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de la acometida subterránea del edificio.

Dentro se instalarán los cortacircuitos fusibles en los tres conductores de fase común poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito previsto en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, y dispondrá también de un borne de conexión para la puesta a tierra.

La instalación consta de un cuadro general de mando y protección. Una batería de contadores y derivaciones individuales.

### **Línea general de alimentación (LGA). (ITC-BT-14)**

Constituye el tramo comprendido entre la CGP y la centralización de los contadores, de modo que cada línea General de Alimentación une una determinada caja de protección con un solo conjunto de módulos

de contadores eléctricos. Cuando se parte de un cuadro con capacidad para varios tríos de fusibles, cada uno de ellos encabezara una línea repartidora diferente. Esto queda totalmente definido por REBTITC- BT-14.

### **Derivación individual. (ITC-BT-15)**

Es el tramo de la instalación que enlaza el equipo de medida de cada abonado alojado en la centralización de contadores, con su interruptor de control de potencia (ICP) situado en el interior del local o de la vivienda.

La distribución vertical se hará mediante canaladura o patinillo.

Dentro de esa acanaladura se colocaran tantos tubos como abonados, siempre con recorridos rectilíneos y elementos cortafuegos cada 3 plantas.

Las derivaciones individuales que acometan a las viviendas serán columnas montantes paralelas y junto a las puertas de acceso de las mismas evitando los trazados radiales desde una única acanaladura en posición central.

Su trayectoria ira siempre por zonas comunes y registrables del edificio al igual que el resto de instalaciones de enlace.

En cada planta se colocaran cajas de registro para facilitar el cambio de dirección a aquellas derivaciones que tengan como destino la mencionada planta. Dichas cajas serán precintables para evitar las manipulaciones indeseadas.

### **Interruptor de control de potencia. (ICP)**

A este interruptor acomete la derivación individual. Se encuentra en el interior de la vivienda, y tiene como función que no se consuma más energía eléctrica que la que hay contratada. Consta de un interruptor magneto térmico colocado entre las fases, el cual está a cargo de la compañía suministradora, que es la única que puede manipularlo.

Se ubica a una altura del nivel del suelo entre 1,5m y 2,0m, junto a la puerta de acceso.

### **Caja general de mando y protección.**

Es la caja destinada a ubicar los mecanismos de mando y protección de la instalación interior, incluyendo una pletina para la conexión de la línea de tierra.

Se ubicará junto al interruptor de control de potencia ICP. Será de material auto extingible y contará con índices de protección IP37 e IK07.

El cuadro general de mando y protección (CGMP) constará de los siguientes elementos:

- *Interruptor General Automático (IGA)*. Será omipolar, con dispositivo de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Tendrá una capacidad nominal de 40A.
- *Interruptor Diferencial General (ID)*. Será omipolar, contra contactos indirectos de todos los circuitos interiores, con una capacidad nominal de 40A, una sensibilidad de 30mA y tiempo de respuesta de 50 milisegundos. Como mínimo se colocará un interruptor general cada 5 circuitos.

- *Pequeño Interruptor Automático (PIA)*. Dispositivo de corte omnipolar contra sobre intensidades y cortocircuitos. Serán magneto térmicos de corte omnipolar por circuito.

La instalación consta de 13 Cuadros Generales de Mando y Protección, uno para los servicios generales del edificio, uno por cada local (2) y otro para cada vivienda, así no se multiplican excesivamente los circuitos C1 y C2, de ampliación de puntos de luz y tomas generales, ya que cada vivienda dispone de gran cantidad de puntos de luz y tomas.

### Cálculos y dimensionado de la instalación

$$P_{tot} = P_{viviendas} + P_{servicios\ generales}$$

#### Potencia de las viviendas

Las viviendas poseen las siguientes características:

- 10 viviendas grado de electrificación elevado (9200W)
- Coeficiente de simultaneidad = 8,5.

$$P_v = 9200\text{ W} \times 8,5 = \mathbf{78200\text{ W}}$$

#### Potencia de los servicios generales

$$P_{sg} = P_{garaje} + P_{ascensor} + P_{accesos} + P_{escalera}$$

$$P_{garaje} = (P_{alumbrado} \times \text{sup.} \times f.\text{arranque}) + (\text{sup.} \times P_{ventilación})$$

-Luces fluorescentes (10W)

-Sup. = 611,85 m<sup>2</sup>

-Factor de arranque = 1,8

-Ventilación forzada = 20 W/m<sup>2</sup>

$$P_g = (10 \times 611,85 \times 1,8) + (611,85 \times 20) = \mathbf{23250,3\text{ W}}$$

$$P_{ascensor} = (P_{ascensor} \times \text{factor de arranque})$$

-Potencia del ascensor = 7500 W

-Factor de arranque = 1,3

$$P_{as} = 5000 \times 1,3 = 9750\text{ w}$$

$$P_{accesos} = (\text{superficie} \times \text{alumbrado})$$

-Superficie = 177,46 m<sup>2</sup>

-Alumbrado fluorescente = 10W/m<sup>2</sup>

$$P_{ac} = 177,46 \times 10 = \mathbf{1174,6\text{ W}}$$

$$P_{escalera} = (\text{superficie} \times \text{alumbrado})$$

-Superficie = 177.46 m<sup>2</sup>

-Alumbrado fluorescente = 10 W/m<sup>2</sup>

Pes = 177.46 × 10 = **1774.6 W**

**Palumbrado = Palumbrado exterior + Palumbrado trasteros + Pfonoporta + Ptelecomunicaciones**

Palumbrado = (30m<sup>2</sup> × 10 (fluorescentes) + 181.6m<sup>2</sup> × 10 + 600w (fonoporta) + 2000W (telecomunicaciones)) =  
= **34006.32W**

**Plocales = 237.63m<sup>2</sup> × 100W = 32763W**

Pt = 78200 + (34006.32 + 1774.6 + 1774.6 + 9750 + 23250.3) + 32763 = **139,566 W**

**Cálculo de la sección de los conductores de la LGA y diámetro del tubo que los protege.**

-Cable unipolar de aluminio RZ1-Al XLPE

-Longitud = 1 m

-Conductividad del aluminio = 35

- Cos α = 0,85

- Trifásica

- V = 400

- ΔU = 0,5 %

$$I = \frac{P_t}{\sqrt{3} \times V \times \cos \alpha} = 236.99 \approx 237 \text{ A} \approx \text{Sección } 240 \text{ mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con la sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> para el aluminio según la ITC-BT-14.

ΔU = 0,5% de 400 V = 2 V

- Comprobación de la sección mínima.

$$S_{min} = \frac{L \times P}{c \times V \times \Delta U} = 4,98 \text{ mm}$$

**-Línea general de alimentación:**

3 x 240 mm<sup>2</sup> + 1 x 95 mm<sup>2</sup>

Ø 280 mm<sup>2</sup>

### Cálculo de las secciones de las derivaciones individuales (DI)

Planta Baja - Vivienda A - 5º Planta

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
- Longitud = 25m
- Conductividad del cobre =56
- Cos α = 0,85
- Monofasica
- V = 230
- ΔU = 1%

$$I = \frac{Pt}{V \times \cos \alpha} = 42.10 \text{ A} \approx 50 \text{ A} \approx \text{Sección } 16 \text{ mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con las sección mínima de 6 mm<sup>2</sup> para el aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 230 \text{ V} = 2,3 \text{ V}$$

- Comprobación de la sección mínima

$$S_{min} = \frac{2 \times L \times P}{C \times V \times \Delta U} = 15.53 \text{ mm}^2 \approx 25 \text{ mm}^2$$

- Derivación individual viviendas:

$$2 \times 25 \text{ mm}^2 + 16 \text{ mm}^2 \text{ TT}$$

$$\text{Ø } 40 \text{ mm}$$

Nota: Todas las viviendas tendrán una misma sección, calculadas con la anterior derivación individual siendo esta la más desfavorable.

### -D.I de los Servicios Generales.

- Cables multipolares de cobre HD07KVZ1-K
- Longitud = 6.4m
- Conductividad del cobre =56
- Cos α = 0,95

- Trifásica
- $V = 400$
- $\Delta U = 1\%$

$$I = \frac{Pt}{\sqrt{3} \times V \times \cos\alpha} : 46,49 \text{ A} \approx 50 \text{ A} \approx \text{Sección } 16 \text{ mm}^2$$

Según la tabla A-52-1 bis que además cumple con la sección mínima de  $16 \text{ mm}^2$  para el aluminio según la ITC-BT-15.

$$\Delta U = 1\% \text{ de } 400 \text{ V} = 4 \text{ V}$$

- Comprobación de la sección mínima

$$S_{min} = \frac{2 \times L \times P}{C \times V \times \Delta U} : = 2,18 \text{ mm}^2 \approx 2.5 \text{ mm}^2$$

- **Derivación individual Servicios Generales:**

$$4 \times 16 \text{ mm}^2 + 16 \text{ mm}^2 \text{ TT}$$

$$\varnothing 32 \text{ mm}$$

### Instalación Interior.

Desde los cuadros interiores de las viviendas parten las líneas de repartición de circuitos a 230 V, bajo tubo de PVC corrugado, reforzado, en montaje empotrado a mecanismos, interruptores y enchufes.

Se empleará código de cables numerados en los puntos de conexión, y cables de distintos colores para facilitar la identificación. Llevarán un hilo de tierra en la misma canalización que los demás, y se conectará a todos los receptores, incluso y obligadamente a las armaduras de los puntos de luz.

Los aseos y baños contarán con una red equipotencial que unirá las conducciones metálicas, (agua, calefacción, desagüe, gas), con todos los elementos metálicos accesibles, y se unirán al conductor de protección.

Los mecanismos serán empotrados en caja de material plástico. Los interruptores, conmutadores y cruzamientos se montarán a 1,25 m del suelo y los enchufes a 0,3 m. En baños, los enchufes se situarán a 1,50 m del suelo.

La Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-25 establece unos puntos de utilización mínimos para circuitos interiores. A continuación se compararán los colocados en la vivienda proyectada con la cumplimentación de la ITC:

| VIVIENDA A    | Estancia | Circuito | Elemento           | Nº Elementos | Cumple ITC |
|---------------|----------|----------|--------------------|--------------|------------|
| Vestíbulo     |          | C1       | Timbre             | 1            | SI         |
|               |          | C2       | Punto de luz       | 1            | SI         |
| Paso          |          | C1       | Punto de luz       | 1            | SI         |
|               |          | C2       | Base 16 A          | 1            | SI         |
| Estar Comedor |          | C1       | Punto de luz       | 6            | SI         |
|               |          | C2       | Base 16 A          | 10           | SI         |
| Baño 1        |          | C1       | Punto de luz       | 2            | SI         |
|               |          | C5       | Base 16 A          | 2            | SI         |
|               |          | C9       | Toma Acondicionado | 1            | SI         |
| Baño 2        |          | C1       | Punto de luz       | 2            | SI         |
|               |          | C5       | Base 16 A          | 1            | SI         |
| Cocina        |          | C1       | Punto de luz       | 3            | SI         |
|               |          | C2       | Base 16 A          | 5            | SI         |
|               |          | C3       | Base 25 A          | 2            | SI         |
|               |          | C4       | Base 20 A          | 3            | SI         |
|               |          | C5       | Base 16A           | 3            | SI         |
|               |          | C10      | Base 10A           | 1            | SI         |
| Dormitorio 1  |          | C1       | Punto de luz       | 3            | SI         |
|               |          | C2       | Base 16 A          | 5            | SI         |
| Dormitorio 2  |          | C1       | Punto de luz       | 2            | SI         |
|               |          | C2       | Base 16 A          | 4            | SI         |
| Dormitorio 3  |          | C1       | Pto de luz         | 2            | SI         |
|               |          | C2       | Base 16ª           | 4            | SI         |
| Dormitorio 4  |          | C1       | Pto de luz         | 2            | SI         |
|               |          | C2       | Base de 16A        | 6            | SI         |
| Terraza 1     |          | C1       | Pto de luz         | 4            | SI         |
| Terraza 2     |          | C1       | Pto de luz         | 3            | SI         |

| VIVIENDA B    | Estancia | Circuito | Elemento     | Nº Elementos | Cumple ITC |
|---------------|----------|----------|--------------|--------------|------------|
| Acceso        |          | C1       | Timbre       | 1            | SI         |
| Vestibulo     |          | C1       | Punto de luz | 1            | SI         |
| Estar Comedor |          | C1       | Punto de luz | 5            | SI         |
|               |          | C2       | Base 16 A    | 9            | SI         |
| Baño 1        |          | C1       | Punto de luz | 2            | SI         |
|               |          | C5       | Base 16 A    | 2            | SI         |
|               |          | C9       | Toma         | 1            | SI         |

|              |              |                      | Acondicionado |    |    |
|--------------|--------------|----------------------|---------------|----|----|
| Baño 2       | C1           | Punto de luz         | 2             | SI |    |
|              | C5           | Base 16 A            | 1             | SI |    |
| Cocina       | C1           | Punto de luz         | 2             | SI |    |
|              | C2           | Base 16 A            | 5             | SI |    |
|              | C3           | Base 25 A            | 2             | SI |    |
|              | C4           | Base 20 A            | 3             | SI |    |
|              | C5           | Base 16A             | 3             | SI |    |
|              | C10          | Base 10A             | 1             | SI |    |
|              | Dormitorio 1 | C1                   | Punto de luz  | 3  | SI |
| C2           |              | Base 16 A            | 4             | SI |    |
| Dormitorio 2 | C1           | Punto de luz         | 2             | SI |    |
|              | C2           | Base 16 A            | 4             | SI |    |
| Dormitorio 3 | C1           | Pto de luz           | 2             | SI |    |
|              | C2           | Base 16 <sup>a</sup> | 6             | SI |    |
| Dormitorio 4 | C1           | Pto de luz           | 2             | SI |    |
|              | C2           | Base de 16A          | 4             | SI |    |
| Terraza 1    | C1           | Pto de luz           | 3             | SI |    |
| Terraza 2    | C1           | Pto de luz           | 4             | SI |    |

#### Escalera y accesos a viviendas:

| Estancia                   | Circuito | Elemento     | Nº Elementos | Cumple ITC |
|----------------------------|----------|--------------|--------------|------------|
| <i>Escalera</i>            | C1       | Punto de luz | 21           | SI         |
|                            | C2       | Base 16 A    | 6            | SI         |
| <b>Accesos a viviendas</b> | C1       | Punto de luz | 12           | SI         |
|                            | C2       | Base 16 A    | 10           | SI         |

#### Sótano:

| Estancia      | Circuito | Elemento     | Nº Elementos | Cumple ITC |
|---------------|----------|--------------|--------------|------------|
| <i>Sótano</i> | C1       | Punto de luz | 5            | SI         |
|               | C2       | Base 16 A    | 3            | SI         |

#### Trasteros:

| Trasteros         |          |              |              |            |
|-------------------|----------|--------------|--------------|------------|
| Estancia          | Circuito | Elemento     | Nº Elementos | Cumple ITC |
| <b>Trastero 1</b> | C1       | Punto de luz | 1            | SI         |
|                   | C2       | Base 16 A    | 1            | SI         |
| <b>Trastero 2</b> | C1       | Punto de luz | 1            | SI         |
|                   | C2       | Base 16 A    | 1            | SI         |
| <b>Trastero 3</b> | C1       | Punto de luz | 1            | SI         |

|                    |           |              |   |    |
|--------------------|-----------|--------------|---|----|
|                    | C2        | Base 16 A    | 1 | SI |
| <b>Trastero 4</b>  | C1        | Punto de luz | 1 | SI |
|                    | C2        | Base 16 A    | 1 | SI |
| <b>Trastero 5</b>  | C1        | Punto de luz | 1 | SI |
|                    | C2        | Base 16 A    | 1 | SI |
| <b>Trastero 6</b>  | C1        | Punto de luz | 1 | SI |
|                    | C2        | Base 16 A    | 1 | SI |
| <b>Trastero 7</b>  | C1        | Punto de luz | 1 | SI |
|                    | C2        | Base 16 A    | 1 | SI |
| <b>Trastero 8</b>  | C1        | Punto de luz | 1 | SI |
|                    | C2        | Base 16 A    | 1 | SI |
| <b>Trastero 9</b>  | C1        | Punto de luz | 1 | SI |
|                    | C2        | Base 16 A    | 1 | SI |
| <b>Trastero 10</b> | C1        | Punto de luz | 1 | SI |
|                    | C2        | Base 16 A    | 1 | SI |
| <b>Trastero 11</b> | C1        | Punto de luz | 1 | SI |
|                    | C2        | Base 16 A    | 1 | SI |
| <b>Trastero 12</b> | C1        | Punto de luz | 1 | SI |
|                    | C2        | Base 16 A    | 1 | SI |
| <b>Trastero 13</b> | C1        | Punto de luz | 2 | SI |
|                    | C2        | Base 16 A    | 1 | SI |
| <b>Trastero 14</b> | C1        | Punto de luz | 2 | SI |
|                    | C2        | Base 16 A    | 1 | SI |
| <b>Trastero 15</b> | <b>C1</b> | Punto de luz | 2 | SI |
|                    | <b>C2</b> | Base 16 A    | 1 | SI |
| <b>Trastero 16</b> | <b>C1</b> | Punto de luz | 2 | SI |
|                    | <b>C2</b> | Base 16 A    | 1 | SI |
| <b>Trastero 17</b> | <b>C1</b> | Punto de luz | 2 | SI |
|                    | <b>C2</b> | Base 16 A    | 1 | SI |
| <b>Trastero 18</b> | <b>C1</b> | Punto de luz | 2 | SI |
|                    | <b>C2</b> | Base 16 A    | 1 | SI |

- Cuadro general de mando y protección Ascensor:

| <b>CGMP ASCENSOR</b> |             |      |                         |                     |        |
|----------------------|-------------|------|-------------------------|---------------------|--------|
| Circuito             | Diferencial | PIAs | Sección Conductor       | Sección T.T.        | Ø Tubo |
| <b>Alumbrado</b>     | 25/30 A     | 10 A | 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> | 2,5 mm <sup>2</sup> | 16 mm  |
| <b>Motor</b>         | 25/30 A     | 10 A | 4 x 2,5 mm <sup>2</sup> | 2,5 mm <sup>2</sup> | 20 mm  |

- Cuadro general de mando y protección del garaje:

| <b>CGMP GARAJE</b>  |             |      |                         |                     |        |
|---------------------|-------------|------|-------------------------|---------------------|--------|
| Circuito            | Diferencial | PIAs | Sección Conductor       | Sección T.t         | Ø Tubo |
| <b>C1 Alumbrado</b> | 40 A        | 10 A | 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> | 2.5 mm <sup>2</sup> | 16 mm  |

|                                |                       |      |                             |                     |       |
|--------------------------------|-----------------------|------|-----------------------------|---------------------|-------|
| <b>C2 Tomas de uso general</b> | $I_0 = 30 \text{ mA}$ | 16 A | $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ | 2.5 mm <sup>2</sup> | 20 mm |
|--------------------------------|-----------------------|------|-----------------------------|---------------------|-------|

- Cuadro general de mando y protección de escalera:

| <b>CGMP ESCALERA</b> |                               |             |                             |                     |               |
|----------------------|-------------------------------|-------------|-----------------------------|---------------------|---------------|
| <b>Circuito</b>      | <b>Diferencial</b>            | <b>PIAs</b> | <b>Sección Conductor</b>    | <b>Sección T.t</b>  | <b>Ø Tubo</b> |
| <b>C1 Alumbrado</b>  | 40 A<br>$I_0 = 30 \text{ mA}$ | 10 A        | $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ | 2.5 mm <sup>2</sup> | 16 m          |

### -Red puesta a tierra

Tiene por objeto limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas.

Se instalará en el fondo de las zanjas o vaciados de cimentación, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre de una sección mínima de  $25 \text{ mm}^2$ , formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando, se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo.

## 4.6 INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

La instalación de suministro de agua del edificio proyectada, tiene su acometida en la red de abastecimiento pública, en la parte norte del edificio. El punto o llave de toma se situará sobre la tubería de la red de abastecimiento pública. Esta llave no será regulable y sólo puede ser maniobrada por el suministrador o personal autorizado. El tubo de acometida pasará al interior del edificio por un manguito pasa muros, compuesto por un contra tubo tomado con mortero de cal. Se dejará una distancia no inferior a 10 mm entre el interior del contra tubo y el tubo de acometida. El tubo de acometida tendrá un diámetro de 50mm. La llave de corte exterior o llave de registro se situará bajo la acera en el exterior del edificio. Esta llave se encontrará alojada en una arqueta de fábrica de ladrillo hueco macizo de 5cm y enfoscada de mortero de cemento.

La instalación del edificio estará compuesta por:

### **Depósito y Grupo de elevación.**

Con este sistema se asegura el servicio hasta la cota más alta, pudiendo en este caso realizar distribuciones inferiores. Se conoce también como el grupo de presión convencional, que contará, como elementos principales, con:

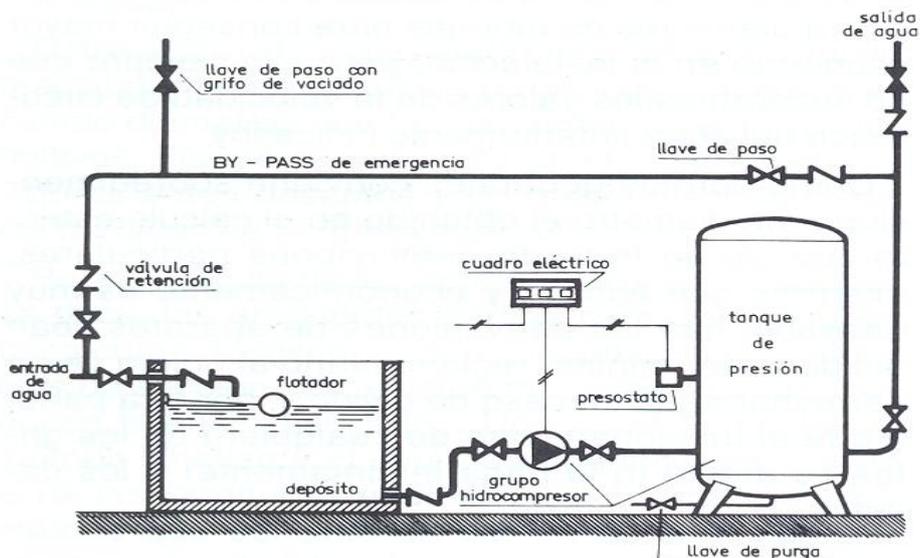
depósito auxiliar de alimentación o de reserva, que evite la toma de agua directa del tubo de alimentación, por el equipo de bombeo;

equipo de bombeo, compuesto, como mínimo, de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo;

depósitos de presión, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas. También se conocen con el nombre de autoclaves. Incluirán un termostato con interruptor que controlará la puesta en funcionamiento o parada del equipo de bombeo según el límite de la presión.

El funcionamiento del grupo es el siguiente: suponiendo que la salida del tanque está cerrada, y poniendo en funcionamiento las bombas, el tanque se va llenando de agua y comprimiendo el aire que se encuentra en su interior; cuando alcanza un determinado nivel, la presión a que está el aire de la parte superior ( $P_{min}$ ) del tanque es tal, que si en ese instante se abre el grifo más desfavorable de la instalación, el agua saldría por él perfectamente; a partir de este momento, si la bomba sigue funcionando, va aumentando la presión, puesto que al ir reduciendo el volumen, el aire estará más comprimido hasta alcanzar la presión máxima ( $P_{max.}$ ), en cuyo momento, el presostato (interruptor de presión), cortará el suministro de energía a las bombas y se pararán.

Sí en estas circunstancias se va produciendo el consumo en los grifos de la instalación, la presión está asegurada, y caso de ir bajando el nivel, está asegurada hasta el valor ( $P_{min}$ ), al llegar a este valor el presostato vuelve a poner en funcionamiento las bombas y el ciclo se repite. Por tanto, el volumen que se encuentra entre los valores de presión mínima y presión máxima será el volumen útil de utilización o de reserva del grupo hidroneumático



### Armario de contadores.

Aquí se ubicará el contador general de cada vivienda y el contador de agua a las placas solares. Se encontrará en el sótano del edificio. Irá cerrado con una puerta y cerradura. Hay que tener en cuenta que el diámetro del tubo de la acometida y el diámetro de los contadores generales debe ser el mismo. En el armario se ubicarán:

**Filtros.** Se situarán antes de cada contador general. Serán del tipo "Y" integral, filtrando sedimentos y asegurando la calidad del agua. Dispondrán de una malla de acero inoxidable y bañado en plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.

**Contadores.** Serán contadores de velocidad, de chorro doble (Tipo M) o de turbina.

**Válvulas anti retorno.** Serán del tipo clapeta a modo bisagra, evitando que el agua circule en sentido contrario.

**Llave de salida.** Llave cuya función es cerrar la salida de agua para realizar mantenimiento o reparaciones en el contador.

La *Llave de corte general* estará situada antes de armario. Esta llave sirve para la unión del tubo de acometida con el tubo de alimentación del edificio. Esta llave será del tipo de bola o esfera, de rápido accionamiento y llevará asientos de teflón para su mejor ajuste.

### Instalación particular.

Esta es la parte de la instalación que se ubica en el interior de cada vivienda a alimentar. Discurrirá por el falso techo de la vivienda. La llave de paso interior se ubicará en primer lugar en la instalación. Será una válvula tipo esfera. A cada una de las viviendas entra una tubería de agua fría y una de caliente procedente de las placas solares. Ambas se unen mediante un by-pass que regula la temperatura requerida en la vivienda. Las derivaciones particulares a los cuartos húmedos tienen un diámetro variable en función del caudal a suministrar, pero se ha optado por unificar todos los diámetros en 25mm, para toda la instalación particular y cuando entra en los aseos se dispondrán de diámetros de 20mm. El material empleado será

cobre de pared lisa. En la entrada a los cuartos húmedos se colocará una llave de corte. También se colocará este tipo de llaves en cada aparato. Las derivaciones a los aparatos o ramales de enlace, conectarán la derivación particular con cada aparato a suministrar. Serán derivaciones superiores, es decir, entrarán por el falso techo a un nivel por encima de cualquier aparato para evitar retornos, manteniéndose horizontalmente a ese nivel y arrancando desde la misma, en vertical y hacia abajo las derivaciones de los aparatos.

#### Condiciones mínimas de suministro.

El Código Técnico de la Edificación establece en la Sección HS 4 (Suministro de agua), del Documento Básico HS de Salubridad, unas condiciones mínimas de suministro a los aparatos y equipos de equipamiento higiénico de agua fría y agua caliente sanitaria (ACS).

Los caudales instantáneos mínimos según el tipo de aparato serán:

| CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO PARA CADA APARATO (dm <sup>3</sup> /s) |           |               |
|--|-----------|---------------|
| Tipo de aparato  | Agua fría | Agua caliente |
| Lavabo   | 0,10      | 0,065         |
| Ducha  | 0,20      | 0,10          |
| Bañera   | 0,30      | 0,20          |
| Bidé   | 0,10      | 0,065         |
| Inodoro  | 0,10      | -             |
| Fregadero  | 0,20      | 0,10          |
| Lavavajillas   | 0,15      | 0,10          |
| Lavadero   | 0,20      | 0,10          |
| Lavadora   | 0,20      | 0,15          |

Este Documento Básico también establece la presión mínima de 100kPa para grifos comunes, y de 150kPa para fluxores y calentadores. La presión en cualquier punto de consumo no podrá superar los 500kPa. La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre los 50°C y 65°C, excepto en las instalaciones pertenecientes a edificios de viviendas siempre que no se altere el ambiente exterior de dichos edificios.

Cualquier instalación o parte de la misma que transporte agua no apta para el consumo, tanto tuberías como grifos y demás puntos terminales de esta instalación deben señalizarse adecuadamente para que puedan ser identificados como tales de manera fácil e inequívoca.

**Diámetros de las derivaciones de cobre a los aparatos.**

Estos diámetros cumplen con los mínimos establecidos en la Sección HS 4 del

Documento Básico de Salubridad HS.

**DIÁMETROS DE LAS DERIVACIONES A LOS APARATOS**

| Tipo de aparato | Diámetro (mm) |
|-----------------|---------------|
| Lavabo          | 12            |
| Ducha           | 12            |
| Bañera          | 20            |
| Bidé            | 12            |
| Inodoro         | 12            |
| Fregadero       | 12            |
| Lavavajillas    | 12            |
| Lavadero        | 20            |
| Lavadora        | 20            |

**Accesorios de la instalación.**

Soportes. Tendrán la función de evitar que el peso de las tuberías cargue sobre estos soportes y nunca sobre las propias tuberías o uniones de las mismas. No podrán anclarse a ningún elemento estructural.

Grapas y abrazaderas. Fijarán las tuberías a los paramentos, quedando las tuberías perfectamente alineadas, guardando las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio. Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2m/s, (distribuidores y acometida), se interpondrá una banda elástica semirígida entre la abrazadera y la tubería.

**Uniones y juntas.**

Las uniones entre las distintas tuberías serán estancas, resistiendo adecuadamente a tracción. Las uniones de tubos de cobre se realizarán con soldadura por capilaridad fuerte.

**Protecciones.**

Protección contra la corrosión. Para proteger las tuberías de la agresión de los morteros, del contacto con agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno, se interpondrá un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de la tubería y en toda su longitud. Los revestimientos para tubos empotrados se realizarán con revestimiento plástico.

Protección contra las condensaciones. Toda clase de tuberías pueden causar condensaciones en su superficie exterior. Por ello es conveniente disponer un elemento de protección en esta zona que actúe como barrera de vapor.

Protección térmica. Las tuberías estarán aisladas adecuadamente para evitar congelaciones del agua que circula por su interior.

## **PREDIMENSIONADO INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

### **Dimensionado de los contadores**

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

### **Cálculo del grupo de presión**

#### **Cálculo del depósito auxiliar de alimentación**

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

Siendo:

V es el volumen del depósito [l];

Q es el caudal máximo simultáneo [dm<sup>3</sup>/s];

t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

#### **Cálculo de las bombas**

El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

No se necesitara el cálculo de las bombas ya que la presión de Cartagena según el área de Urbanismo es de 47m.c.a y será suficiente para poder elevar el agua hacia las plantas más altas del edificio.

$P > 1.2 \times H_0 + P_r$  donde:

$$P = 47 \text{ m.c.a}$$

$$H = \text{máxima altura de suministro} = 24.6$$

$$P_r = 10 \text{ m.c.a}$$

$$47 > 1.2 \times 24.6 + 10 = 39.52 \quad \text{NO SERA NECESARIO UN GRUPO DE PRESION}$$

Si que será necesario válvulas reductoras ya que para el buen funcionamiento de la instalación el caudal óptimo es de 40m.c.a y como tenemos mas presión desde la acometida deberemos instalar valvula

reductora en los suministros a planta garaje, locales comerciales, y para las dos viviendas de la planta primera del edificio.

Datos y criterios de diseño:

Edificio de viviendas de 6 plantas sobre rasante y sótano

Altura por planta baja: 3,90 m

Altura por planta vivienda: 2,85 m

Altura sótano: 3.40 m

Presión inicial (mínima) = 47 m.c.a.

Criterios de diseño:

- Contador en el interior del edificio.
- Distribución superior (por techo).
- Material utilizado en acometida y contadores: acero galvanizado.
- Material de la instalación interior: Cobre.
- Grupo de presión.

### **Cálculo de los grupos de presión y las válvulas reductoras**

La presión de trabajo debe de estar comprendida entre 35 y 45 m.c.d.a.

- Válvulas reductoras de presión:

$$\text{Semisótano} = 47 - 3.40 = 43,1$$

$$\text{Planta Baja} = 47 - 1.8 = 45.2$$

$$\text{Planta Primera} = 47 - 6.75 = 40,25$$

$$\text{Planta Segunda} = 47 - 13 = 34$$

Se necesitaría válvulas reductoras de presión en planta baja, planta sotano y para planta 1º viviendas.

- Grupos de presión:

$$P \geq 1,2H + Pr$$

$$47 > 1.2 \times 24.6 + 10 = 39.52 \quad \text{NO SERA NECESARIO UN GRUPO DE PRESION}$$

En la formula la presión residual es de 10 en todos los casos porque se considera que al ser viviendas el último punto o punto más desfavorable es un grifo; si fuese un fluxor en la formula se pondría el valor de 15.

No es necesario ningún grupo de presión ya que la presión de la red es elevada y llega suficiente presión a los puntos más desfavorables. No obstante se colocaran los grupos de presión que se han calculado en los apartados correspondientes para servirse del agua del depósito en caso de un corte de suministro temporal.

Los cálculos del grupo de presión y de la capacidad del depósito están en los apartados correspondientes.

### **Calculo del diámetro de la acometida.**

Nota: Se realizara el cálculo y predimensionado de la instalación de abastecimiento de agua para la Vivienda A que es de mayor superficie, así la vivienda tipo B se dispondrá de la mismas secciones que en esta.

#### 1.- Caudal de los aparatos:

- Aseo 1

Ducha.....0,2 l/s

Lavabo.....0,1 l/s

Inodoro.....0,1 l/s

Total.....0,4 l/s

- Aseo 2(ducha)

Ducha.....0,2 l/s

Lavabo.....0,1 l/s

Inodoro.....0,1 l/s

Total.....0,4 l/s

- Aseo 3

Lavabo.....0,1 l/s

Inodoro.....0,1 l/s

Total.....0,2 l/s

- Cocina (con lavadero)

Grifo.....0,2 l/s

Lavadora.....0,2 l/s

Lavavajillas.....0,15 l/s

Fregadero.....0,2 l/s

Total.....0,75 l/s

2.- Caudales de los tipos de viviendas

- Vivienda tipo A

$$Q_t = 0,4 + 0,75 = 1.15 \text{ l/s}$$

$$K_p = 1/\sqrt{(n-1)} \rightarrow K_p = 1/\sqrt{(12-1)} = 0,3015$$

$$\text{Mayoramos un 20\%} \rightarrow 0,45 \times 1,2 = 0,3618$$

3.- Caudales de los tipos de viviendas

$$\text{Caudal punta de la vivienda tipo A} = 1.15 \text{ l/s} \times 0,3618 = 0.416 \text{ l/s (0,60)*}$$

\*Como la cocina ya nos exige un caudal mayor del calculado cogemos ese como referencia

$$\text{Caudal Total del edificio} = (10 \times 0,60) = 6 \text{ l/s}$$

En la acometida la velocidad es de 2 m/s y nuestro caudal es de 6 l/s. Al utilizar tuberías de acero galvanizado (pared rugosa) el diámetro de la acometida ha de ser según lo establecido en el ábaco universal de conducciones de agua fría 2".

Diámetro nominal del tubo de alimentación Acero (") Cobre o plástico (mm)

**Presión residual al final del montante más desfavorable del edificio**

En primer lugar se calcula la demanda total de agua del circuito más desfavorable, este circuito corresponde a la vivienda tipo A 5ª planta.

| Tramo | Q (l/s) | D  | V (m/s) | j (mca/m) | L (m) | L <sub>e</sub> (m) | L <sub>T</sub> (m) | J (mca) | P <sub>i</sub> (mca) | P <sub>i</sub> - J (mca) | H (m) | P <sub>r</sub> (mca) |
|-------|---------|----|---------|-----------|-------|--------------------|--------------------|---------|----------------------|--------------------------|-------|----------------------|
| A-B   | 6       | 2" | 2       | 0,11      | 2     | 4,57               | 6.57               | 0.723   | 47                   | 46.30                    | +2    | 48,30                |
| B-C   | 6       | 2" | 2       | 0,11      | 0,5   | 25,58              | 26.08              | 2,87    | 48.30                | 45.43                    | 0     | 45.43                |
| C-D   | 7,14    | 2" | 2       | 0,14      | 24.9  | 3,33               | 28.23              | 3.95    | 45.43                | 41,48                    | -0,3  | 41,18                |
| D-1   | 0,75    | ¾" | 1       | 0,58      | 9,7   | 17,96              | 27,72              | 16,08   | 41.18                | 25,1                     | -10,7 | 14.4                 |

Según los cálculos los montantes sería de ¾" pero los colocaremos de 1" que es el mínimo establecido según el CTE.

### Longitudes equivalentes

Tramo A-B = 2 codos de 90° + 1 válvula de compuerta =  $1,94 + 1,94 + 0,69 = 4,57$

Tramo B-C = 2 válvulas de compuerta + 1 válvula de retención de batiente de pistón +

“te” de confluencia de ramal =  $1,94 + 1,94 + 21 + 0,7 = 25,58$

Tramo C-D = 1 codo de 90° + 1 válvula de compuerta + “te” de confluencia de ramal

=  $1,94 + 0,69 + 0,7 = 3,33$

Tramo D-1 = “te” de confluencia de ramal + 1 codo de 90° + 3 válvula de compuerta + contador divisionario + 1 válvula de retención de batiente de pistón =  $0,20 + 0,63 + 0,21 + 0,21 + 0,21 + 10 + 6,5 = 17,96$

### Presión residual al final del grifo más desfavorable del edificio

| Tramo | Q (l/s) | D(mm) | V (m/s) | j (mca/m) | L (m) | L <sub>e</sub> (m) | L <sub>T</sub> (m) | J (mca) | P <sub>i</sub> (mca) | P <sub>i</sub> - J (mca) | H (m) | P <sub>r</sub> (mca) |
|-------|---------|-------|---------|-----------|-------|--------------------|--------------------|---------|----------------------|--------------------------|-------|----------------------|
| 1-2   | 0,75    | 25 mm | 1       | 0,09      | 15    | 22,26              | 37,26              | 3,37    | 14,4                 | 11,03                    | 0     | 11,03                |
| 2-3   | 0,4     | 20 mm | 0,8     | 0,068     | 6,97  | 12,51              | 19,48              | 1,32    | 11,03                | 9,71                     | 0     | 9,71                 |
| 3-4   | 0,4     | 18 mm | 0,65    | 0,04      | 7,59  | 4,77               | 12,36              | 0,49    | 9,71                 | 9,22                     | +2    | <b>11,22</b>         |

La presión al final del grifo más desfavorable es de **11,22 m.c.a.** por lo que es válido al ser mayor de 10.

### Longitudes equivalentes

Tramo 1-2 = Llave de esfera o globo + 2 codos de 90° =  $2 \times 9 + 2 \times 0,63 = 22,26$

Tramo 2-3 = Llave de esfera o globo + Te derivación o ramal + 2 codos de 90° =

$8,25 + 3 + 2 \times 0,63 = 12,51$

Tramo 3-4 = Te derivación o ramal + 4 codos de 90° =  $2,65 + 2,12 = 4,77$

## 4.7. VENTILACION DE LA VIVIENDA

### 4.5.1. Objeto.

En cumplimiento de lo dispuesto por el CTE-HS3, se desarrolla la presente documentación técnica para el diseño de la instalación de la calidad del aire en un edificio de viviendas situado en Cartagena, en la AV Alameda de San Antón.

El Objeto del presente anejo de instalación de ventilación es el de definir, diseñar y justificar dicha instalación; así como el de fijar las normas y descripciones necesarias, con el fin de obtener de los Organismos Competentes las oportunas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente, previa inspección y legalización obtener la puesta en servicio.

### 4.5.2. Descripción de la instalación.

#### Consideraciones generales sobre ventilación

La Ventilación de los Edificios tiene por objeto renovar cada cierto tiempo todo el aire contenido en los mismos, para resolver las necesidades siguientes:

- Aportar el Oxígeno necesario para la respiración de las Personas y para los aparatos de Combustión (Cocinas, estufas y calentadores a gas, chimeneas...) y evacuar el CO<sub>2</sub> así producido.
- Evacuar los Olores producidos por la actividad humana y su presencia en las estancias, sobre todo los generados en cocina y aseos.
- Eliminar los microorganismos contenidos en el aire, expulsados por las personas, que al acumularse podrían originar contagios o infecciones.
- En el caso general de los aparcamientos, evacuar posibles concentraciones excesivas de CO y CO<sub>2</sub> producidas por el escape de los vehículos automóviles, que podían dar lugar a intoxicaciones y asfixias.
- Una Ventilación adecuada es por tanto imprescindible para garantizar la salubridad y habitabilidad del edificio.

No obstante, debe tenerse en cuenta que al ventilar, se evacua aire climatizado a la temperatura interior del edificio, y se introduce aire fresco del exterior que habrá que climatizar (calentar o enfriar), según el caso. Por ello, las exigencias de ventilación se oponen en cierto modo a la necesidad de limitar el consumo energético del edificio. Por tanto, habrá que encontrar un compromiso entre la velocidad a la que se renueva el aire del edificio y el consumo energético del sistema de climatización.

#### Tipos de sistemas de ventilación:

Los Sistemas de Ventilación pueden ser de alguno de los 3 tipos siguientes:

- Ventilación Natural.
- Ventilación Mecánica (también llamada Ventilación Mecánica Controlada (VMC) o Ventilación Forzada).
- Ventilación Híbrida.

En nuestro caso particular tendremos una ventilación de tipo híbrido en las viviendas y del tipo mecánica en el sótano, por lo que en cuanto a definiciones, diseño y normativa de aplicación, nos centraremos en estos tipos.

**VENTILACION MECANICA:** es aquella que se produce mediante medios mecánicos como consecuencia de una activación automatizada o manual.

**VENTILACIÓN HÍBRIDA:** es una Ventilación que funciona:

- Como Ventilación Natural cuando las condiciones de viento, presión y temperatura ambiental son favorables para permitir su funcionamiento.
- Como Ventilación Mecánica cuando las condiciones de viento, presión y temperatura ambiental son desfavorables.

La puesta en marcha de los ventiladores puede realizarse según alguno de los tres sistemas siguientes:

- Por temperatura.
- Por velocidad del aire.
- Por temporización.

En la práctica, consiste en un sistema de ventilación natural mediante “Shunts” en cuyos extractores se ha colocado un Ventilador que entra automáticamente en funcionamiento cuando no se produce un “Tiro” natural suficiente de los Shunts.

El CTE DB-HS3 obliga a que los edificios de Viviendas tengan un Sistema de Ventilación Híbrida ó Mecánica, por ello, normalmente se usará una Ventilación Híbrida en Edificios de Viviendas pues es fácil instalar unos extractores en la boca de salida de una instalación existente con ventilación natural mediante “Shunts”, transformándola en una instalación con Ventilación Híbrida.

#### 4.5.3. Normativa de aplicación

El CTE incluye el “Documento Básico DB-HS-3 Calidad del Aire Interior”, que introduce las siguientes novedades con respecto a la situación anterior:

- **VIVIENDAS** : Obliga a lo siguiente:

En todas las habitaciones que sean adyacentes al exterior del edificio (fachada o patio de luces), y que tengan carpinterías de clase 2, 3 o 4 según UNE EN 12207:200 (que son casi todas las de aluminio o PVC actuales de cierta calidad) se debe instalar aperturas de admisión consistentes en alguno de los siguientes:

- Aireadores- situados a  $H > 1,80$  m.
- Aperturas Fijas en la Carpintería.

La Extracción de aire será Híbrida o Mecánica por tanto, hay que modificar los extractores de los Shunts de Tiro natural normalmente utilizados, instalando en los mismos un ventilador que entra automáticamente en funcionamiento cuando el caudal producido por el tiro natural sea insuficiente.

Las cocinas deben tener un Conducto de Extracción de Humos para la hornilla mediante Ventilación Mecánica, individual o compartida.

- **TRASTEROS:** Obliga a instalar sistemas de ventilación Natural,

Mecánica o Híbrida, y realiza consideraciones sobre su diseño.

- **APARCAMIENTOS:** Permite para los mismos los siguientes tipos de ventilación:

a) Ventilación Natural, para aparcamientos superficiales o semienterrados que permitan ubicar rejillas en sus cerramientos.

b) Ventilación Mecánica, para los aparcamientos subterráneos (como es el caso de este proyecto) lo cual conlleva el estudio de las condiciones de diseño.

Asimismo, se dan tablas para dimensionar los conductos de los sistemas de evacuación Híbridos y Mecánicos.

#### 4.5.4 Diseño.

##### Viviendas.

Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características:

Para mantener la calidad del aire interior, el CTE establece una serie de condiciones que deben cumplir los sistemas de ventilación. A continuación se muestran algunas de estas condiciones.

a) el aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso;

b) los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes;

c) como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 en la posición de apertura de clase 1 o superior; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 pueden considerarse como aberturas de admisión las juntas de apertura;

d) cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior;

e) los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m;

f) cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de

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

- g) las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm;
- h) un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros.

Para garantizar la calidad del aire interior, el CTE establece una serie de condiciones que deben cumplir los elementos que forman parte del sistema de ventilación. A continuación se muestran algunas de estas condiciones.

Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

### **Trasteros**

En los trasteros y en sus zonas comunes debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser natural, híbrida o mecánica (véanse los ejemplos de la figura 3.2).

- a) Ventilación independiente y natural de trasteros y zonas comunes.
- b) Ventilación independiente de trasteros y zonas comunes. Ventilación natural en trasteros e híbrida o mecánica en zonas comunes.
- c) Ventilación dependiente y natural de trasteros y zonas comunes.
- d) Ventilación dependiente de trasteros y zonas comunes. Ventilación natural en trasteros y híbrida o mecánica en zonas comunes.
- e) Ventilación dependiente e híbrida o mecánica de trasteros y zonas comunes.
- f) Ventilación dependiente y natural de trasteros y zonas comunes.

En el caso de nuestros trasteros tendremos el tipo e) Ventilación dependiente e híbrida o mecánica de trasteros y zonas comunes.

### **Medios de ventilación natural**

- 1 Deben disponerse aberturas mixtas en la zona común al menos en dos partes opuestas del cerramiento, de tal forma que ningún punto de la zona diste más de 15 m de la abertura más próxima.
- 2 Cuando los trasteros se ventilen a través de la zona común, la partición situada entre cada trastero y esta zona debe disponer al menos de dos aberturas de paso separadas verticalmente 1,5 m como mínimo.
- 3 Cuando los trasteros se ventilen independientemente de la zona común a través de sus aberturas de admisión y extracción, estas deben comunicar directamente con el exterior y la separación vertical entre ellas debe ser como mínimo 1,5 m.

**Medios de ventilación híbrida y mecánica.**

Cuando los trasteros se ventilen a través de la zona común, la extracción debe situarse en la zona común. Las particiones situadas entre esta zona y los trasteros deben disponer de aberturas de paso.

- 1 - Cuando los trasteros se ventilen a través de la zona común, la extracción debe situarse en la zona común. Las particiones situadas entre esta zona y los trasteros deben disponer de aberturas de paso.
- 2 Las aberturas de admisión de los trasteros deben comunicar directamente con el exterior y las aberturas de extracción deben estar conectadas a un conducto de extracción.
- 3 Para ventilación híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior.
- 4 Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción
- 5 En las zonas comunes las aberturas de admisión y las de extracción deben disponerse de tal forma que ningún punto del local diste más de 15 m de la abertura más próxima.
- 6 Las aberturas de paso de cada trastero deben separarse verticalmente 1,5 m como mínimo.

**Aparcamientos y garajes de cualquier tipo de edificio.**

En los aparcamientos y garajes debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser natural o mecánica, siendo ésta última la de nuestro proyecto

**Medios de ventilación mecánica**

- 1 La ventilación debe ser para uso exclusivo del aparcamiento, salvo cuando los trasteros estén situados en el propio recinto del aparcamiento, en cuyo caso la ventilación puede ser conjunta, respetando en todo caso la posible compartimentación de los trasteros como zona de riesgo especial, conforme al SI 1-2.
- 2 La ventilación debe realizarse por depresión y puede utilizarse una de las siguientes opciones:
  - a) con extracción mecánica;
  - b) con admisión y extracción mecánica.
- 3 Debe evitarse que se produzcan estancamientos de los gases contaminantes y para ello, las aberturas de ventilación deben disponerse de la forma indicada a continuación o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
  - a) haya una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie útil;
  - b) la separación entre aberturas de extracción más próximas sea menor que 10 m.
- 4 Como mínimo deben emplazarse dos terceras partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.
- 5 En los aparcamientos compartimentados en los que la ventilación sea conjunta deben disponerse las aberturas de admisión en los compartimentos y las de extracción en las zonas de circulación comunes de tal forma que en cada compartimento se disponga al menos una abertura de admisión.
- 6 En aparcamientos con 15 o más plazas se dispondrán en cada planta al menos dos redes de conductos de extracción dotadas del correspondiente aspirador mecánico.

7 En los aparcamientos que excedan de cinco plazas o de 100 m<sup>2</sup> útiles debe disponerse un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta que active automáticamente el o los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario.

Según este documento realizamos en planta la dotación para nuestro edificio (ver planos de instalaciones).

#### PREDIMENSIONADO DE CAUDALES MINIMOS EXIGIDOS

| VIVIENDA A                     |                       |                          |                    |
|--------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|
| Caudales mínimos de admisión   |                       |                          |                    |
| Estancia                       | Ocupantes             | Caudal min.<br>*Ocupante | Caudal total (l/s) |
| Dormitorio<br>1 simple         | 1                     | 5                        | 5                  |
| Dormitorio<br>2 doble          | 2                     | 5                        | 10                 |
| Comedor –<br>estar             | 3                     | 3                        | 9                  |
| Total caudal de admisión       |                       |                          | 24                 |
| Caudales mínimos de extracción |                       |                          |                    |
| Estancia                       | M <sup>2</sup> o Uds. | Caudal min.<br>*Ocupante | Caudal total (l/s) |
| Aseo                           | 1                     | 15                       | 15                 |
| Baño                           | 1                     | 15                       | 15                 |
| Cocina                         | 7,27                  | 2                        | 14,54              |
| Total caudal de extracción     |                       |                          | 44,54              |

Caudal de Admisión < Caudal Extracción, con una diferencia de 20,54 l/s.

Se compensa la diferencia sumando una proporción a las estancias seleccionadas.

| VIVIENDA B                     |                       |                          |                    |
|--------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|
| Caudales mínimos de admisión   |                       |                          |                    |
| Estancia                       | Ocupantes             | Caudal min.<br>*Ocupante | Caudal total (l/s) |
| Dormitorio<br>1 simple         | 1                     | 5                        | 5                  |
| Dormitorio<br>2 doble          | 2                     | 5                        | 10                 |
| Comedor –<br>estar             | 3                     | 3                        | 9                  |
| Total caudal de admisión       |                       |                          | 24                 |
| Caudales mínimos de extracción |                       |                          |                    |
| Estancia                       | M <sup>2</sup> o Uds. | Caudal min.<br>*Ocupante | Caudal total (l/s) |
| Aseo                           | 1                     | 15                       | 15                 |
| Baño                           | 1                     | 15                       | 15                 |
| Cocina                         | 7,26                  | 2                        | 14                 |
| Total caudal de extracción     |                       |                          | 44                 |

Caudal de Admisión < Caudal Extracción, con una diferencia de 20 l/s.

Se compensa la diferencia sumando una proporción a las estancias seleccionadas.

## 4.8 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

### 4.6.4. Temperaturas. Pérdidas caloríficas de las estancias.

Datos:

Temperatura exterior Cartagena text(invierno) = 7 °C

Temperatura exterior Cartagena text(verano) = 32 °C

Temperatura interior Cartagena text(invierno) = 23 °C

Temperatura interior Cartagena text(verano) = 23 °C

Las temperaturas en el circuito las estableceremos de la siguiente manera:

$t_e = 75 \text{ }^\circ\text{C}$

$t_s = 65 \text{ }^\circ\text{C}$

Es importante destacar que solo se ha hecho el cálculo completo de una vivienda debido a que el resto de viviendas se calculan del mismo modo y de hacerlo (calcular todas las viviendas) la memoria sería muy extensa.

#### 4.6.5. Pérdidas por transmisión a través de los cerramientos (Cc)

$$C_c = S \times K \times \Delta T$$

##### Dormitorio 1

| Pérdidas paramentos | INVIERNO |          |                 |        | VERANO |      |                 |              |
|---------------------|----------|----------|-----------------|--------|--------|------|-----------------|--------------|
|                     | S (m2)   | K(w/m2k) | $\Delta T$ (°c) | Pp (W) | S (m2) | K    | $\Delta T$ (°c) | Ganancias(W) |
| Suelo               | 10,11    | 1,20     | 0,00            | 0,00   | 10,11  | 1,20 | 0,00            | 0,00         |
| Techo               | 10,11    | 1,20     | 16,00           | 194,08 | 10,11  | 1,20 | 9,00            | 109,17       |
| Pared N             | 6,00     | 1,37     | 8,00            | 65,78  | 6,00   | 1,37 | 4,00            | 32,89        |
| Pared S             | 6,07     | 0,63     | 16,00           | 61,22  | 6,07   | 0,63 | 9,00            | 34,44        |
| Pared E             | 21,03    | 0,51     | 16,00           | 171,63 | 21,03  | 0,51 | 9,00            | 96,54        |
| Pared O             | 21,03    | 0,63     | 0,00            | 0,00   | 21,03  | 0,63 | 0,00            | 0,00         |
| Puerta N            | 1,72     | 0,14     | 8,00            | 1,93   | 1,72   | 0,14 | 4,00            | 0,96         |
| Puerta S            | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Puerta E            | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Puerta O            | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Ventana N           | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Ventana S           | 1,65     | 4,70     | 16,00           | 124,08 | 1,65   | 4,70 | 9,00            | 69,80        |
| Ventana E           | 0,00     | 4,70     | 16,00           | 0,00   | 0,00   | 4,70 | 9,00            | 0,00         |
| Ventana O           | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 | 0,00            | 0,00         |
|                     |          |          |                 | 618,71 |        |      |                 | 343,80       |

|                         |               |        |        |      |
|-------------------------|---------------|--------|--------|------|
| <b>Pérdidas totales</b> | <b>894,07</b> | 618,71 | 194,08 | 1,10 |
|-------------------------|---------------|--------|--------|------|

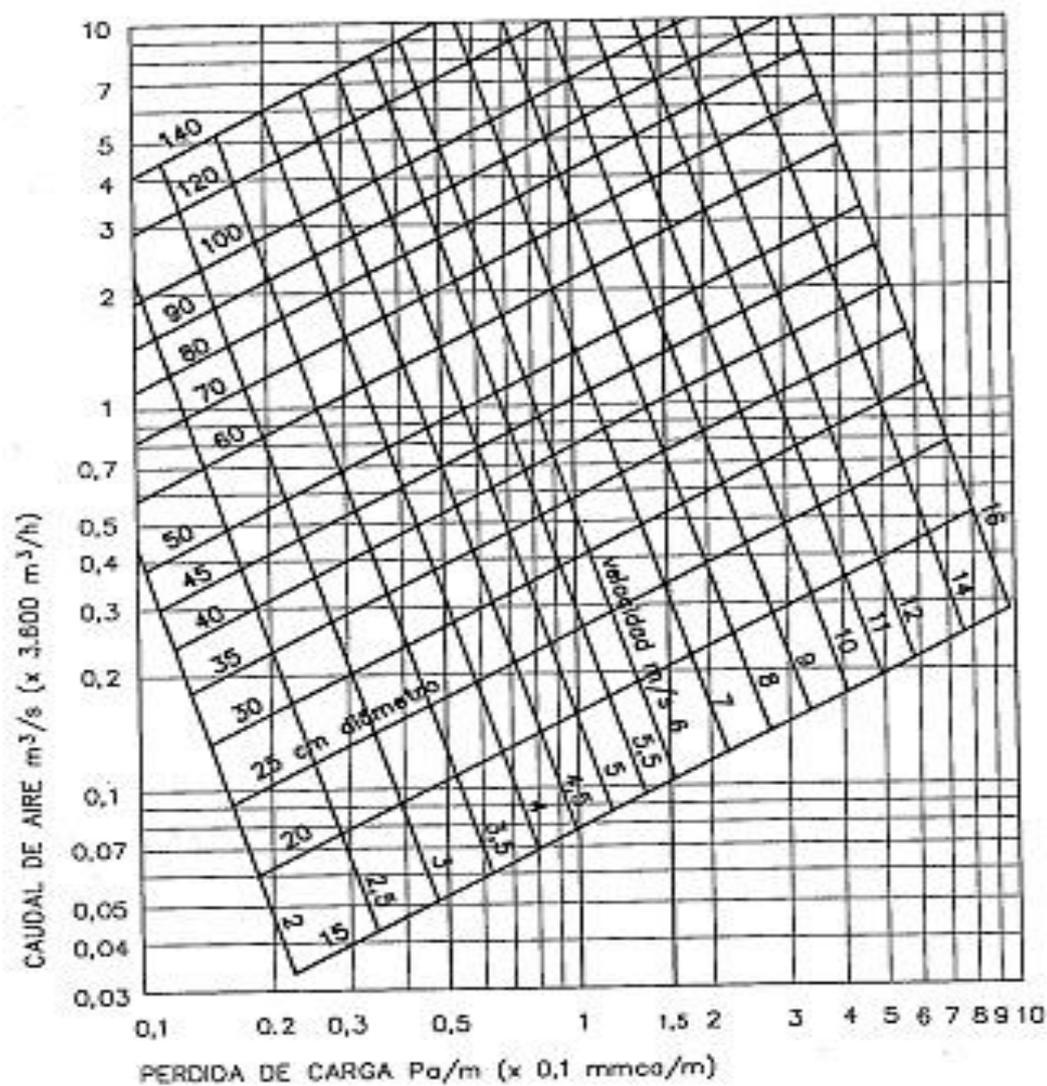
|  |                 |      |          |       |      |        |
|--|-----------------|------|----------|-------|------|--------|
| Pérdidas por las renovaciones de aire(W) |                 |      | 1.200,00 | 10,11 | 1,00 | 0,00   |
| <b>Ganancias totales(W)</b>              | <b>1.851,87</b> |      |          |       |      |        |
| Ganancia solar (W)                       | SXRxFr          | 0,00 | 321,00   | 0,72  | 1,65 | 321,00 |
| Ganancia por renovación de aire          | Grs+Grl         |      | 1.200,00 | 10,11 | 1,00 | 0,00   |
| Ganancia por estancia de personas        | Ges+Gel         |      | 1,00     | 65,00 | 1,00 | 55,00  |

|                                    |          |          |      |
|------------------------------------|----------|----------|------|
| Cálculo caudal calefacción(m3/s)   | 0,000055 | 894,07   | 0,05 |
| Cálculo caudal refrigeración(m3/s) | 0,000055 | 1.851,87 | 0,10 |

| Actividades            | Caída presión(Pa/m) |
|------------------------|---------------------|
| Uso residencial        | 0,50                |
| Actividades terciarias | 1,00                |
| Grandes estancias      | 1,50                |

|                     |      |
|---------------------|------|
| Caída presión(Pa/m) | 0,50 |
| Caudal              | 0,10 |

PERDIDA POR ROZAMIENTO EN CONDUCTO



| Potencia predimensionado | Potencia dimensionado |
|--------------------------|-----------------------|
| 1.172,56                 | 1.851,87              |

| Sección $\phi$ | Sección $\square$ |
|----------------|-------------------|
| 20,00          | 25x20             |

**Dormitorio 2**

| Pérdidas paramentos | INVIERNO |          |                 |        | VERANO |      |                 |              |
|---------------------|----------|----------|-----------------|--------|--------|------|-----------------|--------------|
|                     | S (m2)   | K(w/m2k) | $\Delta T$ (°c) | Pp (W) | S (m2) | K    | $\Delta T$ (°c) | Ganancias(W) |
| Suelo               | 9,63     | 1,20     | 0,00            | 0,00   | 9,63   | 1,20 | 0,00            | 0,00         |
| Techo               | 9,63     | 1,20     | 16,00           | 184,80 | 9,63   | 1,20 | 9,00            | 103,95       |
| Pared N             | 5,40     | 1,37     | 8,00            | 59,22  | 5,40   | 1,37 | 4,00            | 29,61        |
| Pared S             | 5,48     | 0,63     | 16,00           | 55,19  | 5,48   | 0,63 | 9,00            | 31,04        |
| Pared E             | 10,97    | 0,51     | 0,00            | 0,00   | 10,97  | 0,51 | 0,00            | 0,00         |
| Pared O             | 15,25    | 0,63     | 0,00            | 0,00   | 15,25  | 0,63 | 0,00            | 0,00         |
| Puerta N            | 1,72     | 0,14     | 8,00            | 1,93   | 1,72   | 0,14 | 4,00            | 0,96         |
| Puerta S            | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Puerta E            | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Puerta O            | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Ventana N           | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Ventana S           | 1,65     | 4,70     | 16,00           | 124,08 | 1,65   | 4,70 | 9,00            | 69,80        |
| Ventana E           | 0,00     | 4,70     | 16,00           | 0,00   | 0,00   | 4,70 | 9,00            | 0,00         |
| Ventana O           | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 | 0,00            | 0,00         |
|                     |          |          |                 | 425,21 |        |      |                 | 235,36       |

|                         |               |        |        |      |
|-------------------------|---------------|--------|--------|------|
| <b>Pérdidas totales</b> | <b>671,01</b> | 425,21 | 184,80 | 1,10 |
|-------------------------|---------------|--------|--------|------|

|  |                 |      |          |       |      |        |
|--|-----------------|------|----------|-------|------|--------|
| Pérdidas por las renovaciones de aire(W) |                 |      | 1.200,00 | 9,63  | 1,00 | 0,00   |
| <b>Ganancias totales(W)</b>              | <b>1.979,54</b> |      |          |       |      |        |
| Ganancia solar (W)                       | SXRxFr          | 0,00 | 321,00   | 0,72  | 1,65 | 321,00 |
| Ganancia por renovación de aire          | Grs+Grl         |      | 1.200,00 | 9,63  | 1,00 | 0,00   |
| Ganancia por estancia de personas        | Ges+Gel         |      | 1,00     | 65,00 | 1,00 | 55,00  |

|                                    |      |          |      |
|------------------------------------|------|----------|------|
| Cálculo caudal calefacción(m3/s)   | 0,00 | 671,01   | 0,04 |
| Cálculo caudal refrigeración(m3/s) | 0,00 | 1.979,54 | 0,11 |

| Actividades            | Caída presión(Pa/m) |
|------------------------|---------------------|
| Uso residencial        | 0,50                |
| Actividades terciarias | 1,00                |
| Grandes estancias      | 1,50                |

|                     |      |
|---------------------|------|
| Caída presión(Pa/m) | 0,50 |
| Caudal              | 0,11 |

(Ábaco para el dimensionado de conductos)

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| Potencia predimensionado | Potencia dimensionado |
| 1.116,50                 | 1.979,54              |

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| Sección $\phi$ | Sección $\square$ |
| <b>20,00</b>   | <b>25x20</b>      |

**Dormitorio 3**

| Pérdidas<br>paramentos | INVIERNO |          |                 |        | VERANO |      |                 |              |
|------------------------|----------|----------|-----------------|--------|--------|------|-----------------|--------------|
|                        | S (m2)   | K(w/m2k) | $\Delta T$ (°c) | Pp (W) | S (m2) | K    | $\Delta T$ (°c) | Ganancias(W) |
| Suelo                  | 10,53    | 1,20     | 0,00            | 0,00   | 10,53  | 1,20 | 0,00            | 0,00         |
| Techo                  | 10,53    | 1,20     | 16,00           | 202,18 | 10,53  | 1,20 | 9,00            | 113,72       |
| Pared N                | 6,05     | 1,37     | 16,00           | 132,51 | 6,05   | 1,37 | 9,00            | 74,53        |
| Pared S                | 5,97     | 0,63     | 8,00            | 30,10  | 5,97   | 0,63 | 4,00            | 15,05        |
| Pared E                | 11,12    | 0,51     | 16,00           | 90,70  | 11,12  | 0,51 | 9,00            | 51,02        |
| Pared O                | 13,11    | 0,63     | 0,00            | 0,00   | 13,11  | 0,63 | 0,00            | 0,00         |
| Puerta N               | 0,00     | 0,14     | 8,00            | 0,00   | 0,00   | 0,14 | 4,00            | 0,00         |
| Puerta S               | 1,72     | 0,14     | 8,00            | 1,93   | 1,72   | 0,14 | 4,00            | 0,96         |
| Puerta E               | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Puerta O               | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Ventana N              | 1,65     | 4,70     | 16,00           | 124,08 | 1,65   | 4,70 | 9,00            | 69,80        |
| Ventana S              | 0,00     | 4,70     | 16,00           | 0,00   | 0,00   | 4,70 | 9,00            | 0,00         |
| Ventana E              | 0,00     | 4,70     | 16,00           | 0,00   | 0,00   | 4,70 | 9,00            | 0,00         |
| Ventana O              | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 | 0,00            | 0,00         |
|                        |          |          |                 | 581,49 |        |      |                 | 325,09       |

|                         |               |        |        |      |
|-------------------------|---------------|--------|--------|------|
| <b>Pérdidas totales</b> | <b>901,22</b> | 581,49 | 202,18 | 1,15 |
|-------------------------|---------------|--------|--------|------|

|  |                 |      |          |       |      |       |
|--|-----------------|------|----------|-------|------|-------|
| Pérdidas por las renovaciones de aire(W) |                 |      | 1.200,00 | 10,53 | 1,00 | 0,00  |
| <b>Ganancias totales(W)</b>              | <b>1.725,83</b> |      |          |       |      |       |
| Ganancia solar (W)                       | SXRxFr          | 0,00 | 321,00   | 0,72  | 1,65 | 44,00 |
| Ganancia por renovación de aire          | Grs+Grl         |      | 1.200,00 | 10,53 | 1,00 | 0,00  |
| Ganancia por estancia de personas        | Ges+Gel         |      | 1,00     | 65,00 | 1,00 | 55,00 |

|                                    |      |          |      |
|------------------------------------|------|----------|------|
| Cálculo caudal calefacción(m3/s)   | 0,00 | 901,22   | 0,05 |
| Cálculo caudal refrigeración(m3/s) | 0,00 | 1.725,83 | 0,09 |

| Actividades            | Caída presión(Pa/m) |
|------------------------|---------------------|
| Uso residencial        | 0,50                |
| Actividades terciarias | 1,00                |
| Grandes estancias      | 1,50                |

|                     |      |
|---------------------|------|
| Caída presión(Pa/m) | 0,50 |
| Caudal              | 0,09 |

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| Potencia predimensionado | Potencia dimensionado |
| 1.221,48                 | 1.725,83              |

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| Sección $\phi$ | Sección $\square$ |
| 20,00          | 25x20             |

#### Dormitorio 4

| Pérdidas paramentos | INVIERNO |          |                 |        | VERANO |      |                 |              |
|---------------------|----------|----------|-----------------|--------|--------|------|-----------------|--------------|
|                     | S (m2)   | K(w/m2k) | $\Delta T$ (°c) | Pp (W) | S (m2) | K    | $\Delta T$ (°c) | Ganancias(W) |
| Suelo               | 13,00    | 1,20     | 0,00            | 0,00   | 13,00  | 1,20 | 0,00            | 0,00         |
| Techo               | 13,00    | 1,20     | 16,00           | 249,60 | 13,00  | 1,20 | 9,00            | 140,40       |
| Pared N             | 5,76     | 1,37     | 16,00           | 126,26 | 5,76   | 1,37 | 9,00            | 71,02        |
| Pared S             | 5,69     | 0,63     | 8,00            | 28,67  | 5,69   | 0,63 | 4,00            | 14,33        |
| Pared E             | 14,25    | 0,51     | 0,00            | 0,00   | 14,25  | 0,51 | 0,00            | 0,00         |
| Pared O             | 14,25    | 0,63     | 0,00            | 0,00   | 14,25  | 0,63 | 0,00            | 0,00         |
| Puerta N            | 0,00     | 0,14     | 8,00            | 0,00   | 0,00   | 0,14 | 4,00            | 0,00         |
| Puerta S            | 1,72     | 0,14     | 8,00            | 1,93   | 1,72   | 0,14 | 4,00            | 0,96         |
| Puerta E            | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Puerta O            | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Ventana N           | 1,65     | 4,70     | 16,00           | 124,08 | 1,65   | 4,70 | 9,00            | 69,80        |
| Ventana S           | 0,00     | 4,70     | 16,00           | 0,00   | 0,00   | 4,70 | 9,00            | 0,00         |
| Ventana E           | 0,00     | 4,70     | 16,00           | 0,00   | 0,00   | 4,70 | 9,00            | 0,00         |
| Ventana O           | 0,00     |          |                 | 0,00   | 0,00   | 0,00 | 0,00            | 0,00         |
|                     |          |          |                 | 530,54 |        |      |                 | 296,51       |

|                         |        |        |        |      |
|-------------------------|--------|--------|--------|------|
| <b>Pérdidas totales</b> | 897,16 | 530,54 | 249,60 | 1,15 |
|-------------------------|--------|--------|--------|------|

|  |          |         |          |       |      |       |
|--|----------|---------|----------|-------|------|-------|
| Pérdidas por las renovaciones de aire(W) |          |         | 1.200,00 | 13,00 | 1,00 | 0,00  |
| <b>Ganancias totales(W)</b>              | 1.814,23 |         |          |       |      |       |
| Ganancia solar (W)                       | SXRxFr   | 0,00    | 321,00   | 0,72  | 1,65 | 44,00 |
| Ganancia por renovación de aire          |          | Grs+Grl | 1.200,00 | 13,00 | 1,00 | 0,00  |
| Ganancia por estancia de personas        |          | Ges+Gel | 1,00     | 65,00 | 1,00 | 55,00 |

|                                    |      |          |      |
|------------------------------------|------|----------|------|
| Cálculo caudal calefacción(m3/s)   | 0,00 | 897,16   | 0,05 |
| Cálculo caudal refrigeración(m3/s) | 0,00 | 1.814,23 | 0,10 |

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| Actividades            | Caída presión(Pa/m) |
| Uso residencial        | 0,50                |
| Actividades terciarias | 1,00                |
| Grandes estancias      | 1,50                |

|                     |      |
|---------------------|------|
| Caída presión(Pa/m) | 0,50 |
| Caudal              | 0,10 |

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| Potencia predimensionado | Potencia dimensionado |
| 1.508,00                 | 1.814,23              |

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| Sección $\phi$ | Sección $\square$ |
| 20,00          | 25x20             |

### Salón-Comedor

| Pérdidas paramentos | INVIERNO |          |                 |          | VERANO |      |                 |              |
|---------------------|----------|----------|-----------------|----------|--------|------|-----------------|--------------|
|                     | S (m2)   | K(w/m2k) | $\Delta T$ (°c) | Pp (W)   | S (m2) | K    | $\Delta T$ (°c) | Ganancias(W) |
| Suelo               | 41,05    | 1,20     | 0,00            | 0,00     | 41,05  | 1,20 | 0,00            | 0,00         |
| Techo               | 41,05    | 1,20     | 16,00           | 788,16   | 41,05  | 1,20 | 9,00            | 443,34       |
| Pared N             | 20,99    | 1,37     | 8,00            | 230,08   | 20,99  | 1,37 | 4,00            | 115,04       |
| Pared S             | 17,19    | 0,63     | 16,00           | 173,25   | 17,19  | 0,63 | 9,00            | 97,45        |
| Pared E             | 15,25    | 0,51     | 0,00            | 0,00     | 15,25  | 0,51 | 0,00            | 0,00         |
| Pared O             | 18,81    | 0,63     | 8,00            | 94,80    | 18,81  | 0,63 | 4,00            | 47,40        |
| Puerta N            | 2,52     | 0,14     | 8,00            | 2,82     | 2,52   | 0,14 | 4,00            | 1,41         |
| Puerta S            | 4,40     | 4,70     | 16,00           | 330,88   | 4,40   | 4,70 | 9,00            | 186,12       |
| Puerta E            | 0,00     |          |                 | 0,00     | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Puerta O            | 0,00     |          |                 | 0,00     | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Ventana N           | 0,00     | 4,70     | 16,00           | 0,00     | 0,00   | 4,70 | 9,00            | 0,00         |
| Ventana S           | 1,93     | 4,70     | 16,00           | 144,76   | 1,93   | 4,70 | 9,00            | 81,43        |
| Ventana E           | 0,00     | 4,70     | 16,00           | 0,00     | 0,00   | 4,70 | 9,00            | 0,00         |
| Ventana O           | 0,00     |          |                 | 0,00     | 0,00   | 0,00 | 0,00            | 0,00         |
|                     |          |          |                 | 1.764,75 |        |      |                 | 972,19       |

|                         |                 |          |        |      |
|-------------------------|-----------------|----------|--------|------|
| <b>Pérdidas totales</b> | <b>3.063,50</b> | 1.764,75 | 788,16 | 1,20 |
|-------------------------|-----------------|----------|--------|------|

|  |                 |      |          |       |      |        |
|--|-----------------|------|----------|-------|------|--------|
| Pérdidas por las renovaciones de aire(W) |                 |      | 1.200,00 | 41,05 | 3,00 | 0,00   |
| <b>Ganancias totales(W)</b>              | <b>7.651,14</b> |      |          |       |      |        |
| Ganancia solar (W)                       | SXRxFr          | 4,40 | 321,00   | 0,72  | 1,93 | 321,00 |
| Ganancia por renovación de aire          | Grs+Grl         |      | 1.200,00 | 41,05 | 3,00 | 0,00   |
| Ganancia por estancia de personas        | Ges+Gel         | 1,00 |          | 65,00 | 3,00 | 55,00  |

|                                    |      |          |      |
|------------------------------------|------|----------|------|
| Cálculo caudal calefacción(m3/s)   | 0,00 | 3.063,50 | 0,17 |
| Cálculo caudal refrigeración(m3/s) | 0,00 | 7.651,14 | 0,42 |

| Actividades            | Caída presión(Pa/m) |
|------------------------|---------------------|
| Uso residencial        | 0,50                |
| Actividades terciarias | 1,00                |
| Grandes estancias      | 1,50                |

|                     |      |
|---------------------|------|
| Caída presión(Pa/m) | 0,50 |
| Caudal              | 0,42 |

| Potencia predimensionado | Potencia dimensionado |
|--------------------------|-----------------------|
| 4.761,80                 | 7.651,14              |

| Sección $\phi$ | Sección $\square$ |
|----------------|-------------------|
| 35,00          | 45x25             |

## Cocina

| Pérdidas paramentos | INVIERNO |          |                 |          | VERANO |      |                 |              |
|---------------------|----------|----------|-----------------|----------|--------|------|-----------------|--------------|
|                     | S (m2)   | K(w/m2k) | $\Delta T$ (°c) | Pp (W)   | S (m2) | K    | $\Delta T$ (°c) | Ganancias(W) |
| Suelo               | 22,92    | 1,20     | 0,00            | 0,00     | 22,92  | 1,20 | 0,00            | 0,00         |
| Techo               | 22,92    | 1,20     | 16,00           | 440,02   | 22,92  | 1,20 | 9,00            | 247,51       |
| Pared N             | 9,73     | 1,37     | 16,00           | 213,23   | 9,73   | 1,37 | 9,00            | 119,94       |
| Pared S             | 12,96    | 0,63     | 8,00            | 65,30    | 12,96  | 0,63 | 4,00            | 32,65        |
| Pared E             | 12,68    | 0,51     | 0,00            | 0,00     | 12,68  | 0,51 | 0,00            | 0,00         |
| Pared O             | 12,68    | 0,63     | 8,00            | 63,92    | 12,68  | 0,63 | 4,00            | 31,96        |
| Puerta N            | 3,30     | 4,70     | 16,00           | 248,16   | 3,30   | 4,70 | 9,00            | 139,59       |
| Puerta S            | 1,72     | 0,14     | 8,00            | 1,93     | 1,72   | 0,14 | 4,00            | 0,96         |
| Puerta E            | 0,00     |          |                 | 0,00     | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Puerta O            | 0,00     |          |                 | 0,00     | 0,00   | 0,00 |                 | 0,00         |
| Ventana N           | 1,65     | 4,70     | 16,00           | 124,08   | 1,65   | 4,70 | 9,00            | 69,80        |
| Ventana S           | 0,00     | 4,70     | 16,00           | 0,00     | 0,00   | 4,70 | 9,00            | 0,00         |
| Ventana E           | 0,00     | 4,70     | 16,00           | 0,00     | 0,00   | 4,70 | 9,00            | 0,00         |
| Ventana O           | 0,00     |          |                 | 0,00     | 0,00   | 0,00 | 0,00            | 0,00         |
|                     |          |          |                 | 1.156,63 |        |      |                 | 642,41       |

|                         |          |          |        |      |
|-------------------------|----------|----------|--------|------|
| <b>Pérdidas totales</b> | 1.836,14 | 1.156,63 | 440,02 | 1,15 |
|-------------------------|----------|----------|--------|------|

|  |                 |      |          |       |      |       |
|--|-----------------|------|----------|-------|------|-------|
| Pérdidas por las renovaciones de aire(W) |                 |      | 1.200,00 | 22,92 | 2,00 | 0,00  |
| <b>Ganancias totales(W)</b>              | <b>3.828,77</b> |      |          |       |      |       |
| Ganancia solar (W)                       | SXRxFr          | 3,30 | 44,00    | 0,72  | 1,65 | 44,00 |
| Ganancia por renovación de aire          | Grs+Grl         |      | 1.200,00 | 22,92 | 2,00 | 0,00  |
| Ganancia por estancia de personas        | Ges+Gel         |      | 1,00     | 65,00 | 2,00 | 55,00 |

|   |      |          |      |
|---|------|----------|------|
| Cálculo caudal calefacción(m <sup>3</sup> /s)   | 0,00 | 1.836,14 | 0,10 |
| Cálculo caudal refrigeración(m <sup>3</sup> /s) | 0,00 | 3.828,77 | 0,21 |

|                     |      |
|---------------------|------|
| Caída presión(Pa/m) | 0,50 |
| Caudal              | 0,21 |

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| Potencia predimensionado | Potencia dimensionado |
| 2.658,43                 | 3.828,77              |

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| Sección $\phi$ | Sección $\square$ |
| <b>25,00</b>   | <b>30x20</b>      |

Los tramos deben de tener las medidas de:

|              | Pt       | Gt       | Caudal Calef. | Caudal Refrig |
|--------------|----------|----------|---------------|---------------|
| Dormitorio 1 | 894,073  | 1851,871 | 0,049         | 0,102         |
| Dormitorio 2 | 671,015  | 1979,543 | 0,037         | 0,109         |
| Dormitorio 3 | 901,220  | 1725,832 | 0,050         | 0,095         |
| Dormitorio 4 | 897,156  | 1814,232 | 0,049         | 0,100         |
| Salon        | 3063,495 | 7651,145 | 0,168         | 0,421         |
| Cocina       | 1836,139 | 3828,768 | 0,101         | 0,211         |

|           |       |      |          |              |        |
|-----------|-------|------|----------|--------------|--------|
| Tramo 0-1 | 1,037 |      | <b>b</b> | <b>0,200</b> |        |
|           | s     | 0,30 | a        | <b>1,48</b>  | 20x130 |
| tramo 1-2 | 0,840 |      |          |              |        |
|           | s     | 0,24 | a        | <b>1,20</b>  | 20x110 |
| tramo 2-3 | 0,631 |      |          |              |        |
|           | s     | 0,18 | a        | <b>0,90</b>  | 20x80  |

Debido a que hay falso techo por toda la vivienda, la altura de las rejillas estan condicionadas, de modo que las rejillas de impulsión finales son:

|              | Rectangular | Diametro |
|--------------|-------------|----------|
| Dormitorio 1 | 15x20       | 20       |
| Dormitorio 2 | 15x20       | 20       |
| Dormitorio 3 | 15x20       | 20       |
| Dormitorio 4 | 15x20       | 20       |
| Salon        | 60x20       | 45       |
| Cocina       | 30x20       | 25       |

## 4.9 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

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

|   |  |                    |        |
|---|--|--------------------|--------|
| Nombre del edificio                               | EDIFICIO DE SOTANO+PB+VI PLANTAS DEDICADO A GARAJES,LOCALES COMERCIALES, VIVIENDAS Y TRASTEROS |                    |        |
| Dirección   | AVENIDA ALAMEDA DE SAN ANTON   |                    |        |
| Municipio   | Cartagena  | Código Postal      | 30205  |
| Provincia   | Murcia   | Comunidad Autónoma | Murcia |
| Zona climática                                    | B3   | Año construcción   | 2014   |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | C.T.E.   |                    |        |
| Referencia/s catastral/es                         | 7050101XG767S0001RP  |                    |        |

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

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Vivienda             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Unifamiliar</li> <li>● Bloque                 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bloque completo</li> <li>○ Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terciario             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Edificio completo</li> <li>○ Local</li> </ul> </li> </ul> |
|---|---|

### DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

|  |                           |                    |           |
|--|---------------------------|--------------------|-----------|
| Nombre y Apellidos   | VIRGINIA QUESADA GARCIA   | NIF                | 48738871P |
| Razón social   | VIRGINIA QUESADA GARCIA   | CIF                | 48738871P |
| Domicilio  | CALLE LA PAZ Nº 5         |                    |           |
| Municipio  | SUCINA                    | Código Postal      | 30590     |
| Provincia  | Murcia                    | Comunidad Autónoma | Murcia    |
| e-mail   | virginyx@hotmail.com      |                    |           |
| Titulación habilitante según normativa vigente                           | INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN |                    |           |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | CE <sup>3</sup> X v1.3    |                    |           |

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación 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:

Firma del técnico certificador

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

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

## 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> | 1883.5 |
|---|--------|

| 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 |
|------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| CUBIERTA INCLINADA     | Cubierta           | 244.30                       | 0.45                                | Por defecto       |
| CUBIERTA TRASTEROS     | Cubierta           | 127.50                       | 0.45                                | Por defecto       |
| MURO DE SÓTANO         | Fachada            | 340                          | 0.82                                | Por defecto       |
| FACHADA VENTILADA      | Fachada            | 298                          | 0.82                                | Por defecto       |
| FACHADA MONOCAPA       | Fachada            | 526                          | 0.82                                | Por defecto       |
| MedianeríaS            | Fachada            | 1978.4                       | 0.00                                | Por defecto       |
| BLOQUE DE TERMOARCILLA | Partición Interior | 105                          | 0.82                                | Por defecto       |
| IOSA CIMENTACION       | Suelo              | 611.85                       | 0.82                                | 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 |
|-----------------------|-------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|
| CARPINTERIA VENTANAS  | Hueco | 118.8                        | 2.07                                | 0.61         | Estimado                         | Estimado                        |
| CARPINTERIAS VENTANAS | Hueco | 59.4                         | 2.07                                | 0.61         | Estimado                         | Estimado                        |
| CARPINTERIA PUERTAS   | Hueco | 44.0                         | 2.07                                | 0.61         | Estimado                         | Estimado                        |
| CARPINTERIAS PUERTAS  | Hueco | 44.0                         | 2.07                                | 0.61         | Estimado                         | Estimado                        |

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

| Nombre            | Tipo             | Potencia nominal [kW] | Rendimiento [%] | Tipo de Energía     | Modo de obtención |
|-------------------|------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|-------------------|
| Calefacción y ACS | Caldera Estándar | 24.0                  | 56.80           | Biomasa / Renovable | Estimado          |

#### Generadores de refrigeración

| Nombre             | Tipo                | Potencia nominal [kW] | Rendimiento [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Sólo refrigeración | Maquina frigorífica |                       | 86.70           | Electricidad    | Estimado          |

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

| Nombre            | Tipo             | Potencia nominal [kW] | Rendimiento [%] | Tipo de Energía     | Modo de obtención |
|-------------------|------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|-------------------|
| Calefacción y ACS | Caldera Estándar | 24.0                  | 56.80           | Biomasa / Renovable | Estimado          |

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

|                |    |     |                     |
|----------------|----|-----|---------------------|
| Zona climática | B3 | Uso | Bloque de Viviendas |
|----------------|----|-----|---------------------|

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

| INDICADOR GLOBAL   |              | INDICADORES PARCIALES   |   |
|--|--------------|---|---|
|  | <b>9.4 C</b> | <b>CALEFACCIÓN</b>  | <b>ACS</b>  |
|  |              | A   | A   |
|  |              | <i>Emisiones calefacción [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>   | <i>Emisiones ACS [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i> |
|  |              | 0.00  | 0.00  |
|  |              | <b>REFRIGERACIÓN</b>  | <b>ILUMINACIÓN</b>  |
|  |              | G   | -   |
| <i>Emisiones globales [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i> |              | <i>Emisiones refrigeración [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i> |   |
| 9.40   |              | 9.40  |   |
|  |              | <i>Emisiones iluminación [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>   |   |
|  |              | -   |   |

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

### 2. 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>17.73 C</b> |                          | <b>12.56 D</b> |  |  |  |  |
|                        |                |                          |                | <i>Demanda global de calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i> |  | <i>Demanda global de refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i> |  |
|                        |                |                          |                | 17.73  |  | 12.56  |  |

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

| INDICADOR GLOBAL  |                | INDICADORES PARCIALES   |   |
|---|----------------|---|---|
|   | <b>91.08 E</b> | <b>CALEFACCIÓN</b>  | <b>ACS</b>  |
|   |                | D   | G   |
|   |                | <i>Energía primaria calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>   | <i>Energía primaria ACS [kWh/m<sup>2</sup> año]</i> |
|   |                | 31.21   | 22.06   |
|   |                | <b>REFRIGERACIÓN</b>  | <b>ILUMINACIÓN</b>                                  |
|   |                | G   | -   |
| <i>Consumo global de energía primaria [kWh/m<sup>2</sup> año]</i> |                | <i>Energía primaria refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i> |   |
| 91.08   |                | 37.81   |   |
|   |                | <i>Energía primaria iluminación [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>   |   |
|   |                | -   |   |

### 4.10 INSTALACIÓN SOLAR.

#### PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE POR MEDIO DE ENERGÍA SOLAR CTE DB-HE-4

Cálculos de superficie de captación para la producción de agua caliente sanitarias, con el objetivo de cumplir con la contribución marcada por la fracción solar mínima establecida en el CTE.

#### DATOS DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONSUMO.

La tipología de edificio es : **Viviendas multifamiliares**

El edificio dispone de :10 viviendas con 4 dormitorios,

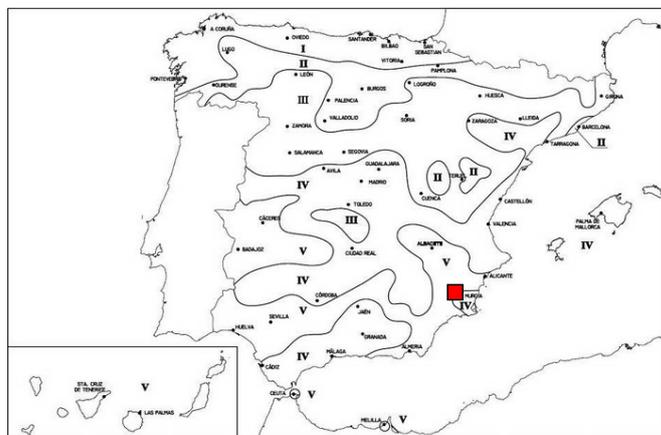
para lo que el CTE establece 6 personas por vivienda.

Con lo que nos resulta un número de 60 personas.

Con un consumo previsto de 22 litros por persona.

La Temperatura de utilización prevista es de 60 °C.

Consumo total = 1320 litros por día.



| DATOS GEOGRÁFICOS   |        |
|---------------------|--------|
| Provincia:          | MURCIA |
| Latitud de cálculo: | 38°    |
| Zona Climática :    | IV     |

Los porcentajes de utilización a lo largo del año previstos son:

|                 | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | Jul | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| % de ocupación: | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

#### CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGIA

|                          | CÁLCULO ENERGÉTICO |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                          | ENE                | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | Jul   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV   | DIC   |
| Días por mes:            | 31                 | 28    | 31    | 30    | 31    | 30    | 31    | 31    | 30    | 31    | 30    | 31    |
| Consumo de agua [L/día]: | 1320               | 1320  | 1320  | 1320  | 1320  | 1320  | 1320  | 1320  | 1320  | 1320  | 1320  | 1320  |
| Tª. media agua red [°C]: | 8                  | 9     | 11    | 13    | 14    | 15    | 16    | 15    | 14    | 13    | 11    | 8     |
| Incremento Ta. [°C]:     | 52                 | 51    | 49    | 47    | 46    | 45    | 44    | 45    | 46    | 47    | 49    | 52    |
| Demanda Ener. [KWh]:     | 2.468              | 2.187 | 2.326 | 2.159 | 2.183 | 2.067 | 2.089 | 2.136 | 2.113 | 2.231 | 2.251 | 2.468 |

**Total demanda energética anual: 26.678 KWh**

**DATOS RELATIVOS AL SISTEMA**

|  |                               |                                 |                              |
|--|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| <b>DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO</b> |                               | Factor de eficiencia óptica     | 0,770                        |
| <b>Modelo</b>                          | <b>JUNKERS JUNKERS FKC-1S</b> | Coefficiente global de pérdidas | 3,681 W/(m <sup>2</sup> ·°C) |
| Dimensiones:                           | 1,146 m x 2,07 m.             | Área Útil                       | 2,27 m <sup>2</sup> .        |

**7 captadores con un área útil de captación de 15.89 m2. Volumen de acumulación ACS de 1120 l**

|                            |      |
|----------------------------|------|
| <b>Datos de posición</b>   |      |
| Inclinación:               | 30 ° |
| Desorientación con el sur: | 0 °  |

|   |        |
|---|--------|
| <b>Pérdidas en el caso General</b>      |        |
| Pérdidas por inclinación. (optima 40°)  | -0,34% |
| Pérdidas por desorientación con el sur: | 0,00%  |
| Pérdidas por sombras                    | 0 %    |

Se hace un cálculo de pérdida por orientación con respecto a Sur a través de la formula  $por = 3,5 * 10^{-5} * a^2$ .

Se hace un cálculo del valor de pérdidas por inclinación del captador, diferente a la óptima (la latitud 40° ), a partir de una media ponderada de los valores de pérdida por inclinación comparados con la orientación óptima. Los datos de pérdida por inclinación sobre una superficie horizontal se han extraído de las tablas Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE. Contienen datos en intervalos de 5°, por ello nos calculan pérdidas en función a ese incremento.

|   |      |
|---|------|
| <b>Constantes consideradas en el cálculo</b>      |      |
| Factor corrector conjunto captador-intercambiador | 0.95 |
| Modificador del ángulo de incidencia              | 0.96 |
| Temperatura mínima ACS                            | 45°  |

**CALCULO ENERGÉTICO MEDIANTE EL METODO F-CHART**

|                             | ENE    | FEB    | MAR    | ABR    | MAY    | JUN    | Jul    | AGO    | SEP    | OCT    | NOV    | DIC   |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Rad. horiz. [kWh/m2·mes]:   | 87,11  | 115,08 | 142,91 | 170,10 | 208,32 | 213,30 | 238,39 | 202,43 | 155,10 | 119,66 | 81,60  | 69,75 |
| Coef. K. incl[30°] lat[38°] | 1,31   | 1,24   | 1,15   | 1,06   | 0,99   | 0,97   | 0,99   | 1,07   | 1,18   | 1,31   | 1,40   | 1,38  |
| Rad. inclin. [kWh/m2·mes]:  | 114,11 | 142,70 | 164,35 | 180,31 | 206,24 | 206,90 | 236,01 | 216,60 | 183,02 | 156,75 | 114,24 | 96,26 |
| Deman. Ener. [KWh]:         | 2.468  | 2.187  | 2.326  | 2.159  | 2.183  | 2.067  | 2.089  | 2.136  | 2.113  | 2.231  | 2.251  | 2.468 |
| Ener. Ac. Cap. [KWh/mes]:   | 1.273  | 1.592  | 1.834  | 2.012  | 2.301  | 2.309  | 2.633  | 2.417  | 2.042  | 1.749  | 1.275  | 1.074 |
| D1=EA/DE                    | 0,52   | 0,73   | 0,79   | 0,93   | 1,05   | 1,12   | 1,26   | 1,13   | 0,97   | 0,78   | 0,57   | 0,44  |
| K1                          | 1,02   | 1,02   | 1,02   | 1,02   | 1,02   | 1,02   | 1,02   | 1,02   | 1,02   | 1,02   | 1,02   | 1,02  |
| K2                          | 0,79   | 0,81   | 0,87   | 0,93   | 0,92   | 0,90   | 0,89   | 0,84   | 0,83   | 0,87   | 0,87   | 0,77  |
| Ener. Per. Cap. [KWh/mes]:  | 2.942  | 2.715  | 3.136  | 3.160  | 3.135  | 2.813  | 2.777  | 2.615  | 2.562  | 2.973  | 3.035  | 2.844 |
| D2=EP/DE                    | 1,19   | 1,24   | 1,35   | 1,46   | 1,44   | 1,36   | 1,33   | 1,22   | 1,21   | 1,33   | 1,35   | 1,15  |
| f                           | 0,39   | 0,55   | 0,59   | 0,67   | 0,75   | 0,79   | 0,87   | 0,80   | 0,71   | 0,58   | 0,42   | 0,33  |
| EU=f*DE                     | 972    | 1.202  | 1.361  | 1.451  | 1.633  | 1.630  | 1.812  | 1.719  | 1.498  | 1.301  | 954    | 816   |

**Total producción energética útil anual: 16.350 KWh**

**RESULTADOS**

| RESULTADO OBTENIDOS                     |            |
|---|------------|
| Total demanda energética anual:         | 26.678 KWh |
| Total producción energética útil anual: | 16.350 KWh |
| Factor F anual aportado de:             | <b>61%</b> |

| EXIGENCIAS DEL CTE                |   |
|-----------------------------------|---|
| Zona climática tipo:              | IV  |
| Sistema de energía de apoyo tipo: | General: gasóleo, propano, gas natural, u otras |
| Contribución Solar Mínima:        | <b>60%</b>                                      |

**CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE**

| EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas por orientación o inclinación |                |          |        |
|---|----------------|----------|--------|
|   | Orien. e incl. | Sombras. | Total  |
| Pérdida permitidas en CTE. Caso General   | 10%            | 10%      | 15%    |
| Pérdida en el proyecto  | -0,34%         | 0,00%    | -0,34% |

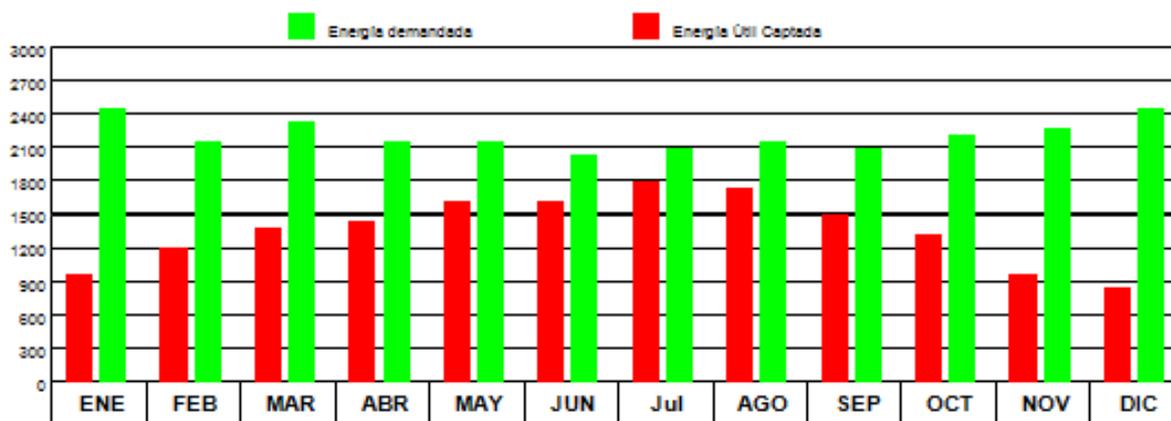
**CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE**

|                           | CÁLCULO ENERGÉTICO |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                           | ENE                | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | Jul   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV   | DIC   |
| Demanda Ener.[kWh/mes]:   | 2.468              | 2.187 | 2.326 | 2.159 | 2.183 | 2.067 | 2.089 | 2.136 | 2.113 | 2.231 | 2.251 | 2.468 |
| Ener. Util cap.[kWh/mes]: | 972                | 1.202 | 1.361 | 1.451 | 1.633 | 1.630 | 1.812 | 1.719 | 1.498 | 1.301 | 954   | 816   |
| % ENERGIA APORTADA        | 39%                | 55%   | 59%   | 67%   | 75%   | 79%   | 87%   | 80%   | 71%   | 58%   | 42%   | 33%   |

Cumple la condición del CTE, no existe ningún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada.

Cumple la condición del CTE, no existen 3 meses consecutivos que se produzca más de un 100% de la energía demandada.

GRAFICA COMPARATIVA DEMANDA-ENERGIA CAPTADA



## 4.11 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

### 1. Introducción.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Simplemente es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### 2. Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

### 3. Control de calidad en la ejecución: prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

El Director de Ejecución de la Obra redactará el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y lo descrito en el presente Plan de control de calidad.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el Director de Ejecución de la Obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

**ADL010 Encachado de 20 cm en caja para base solera, con aporte de grava de cantera de 130,64 m<sup>2</sup> piedra caliza, Ø40/70 mm, compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.**

|      |   |  |                 |  |
|------|---|--|-----------------|--|
| FASE | 1 | Replanteo previo.  |                 |  |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
| 1.1  |   | Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas. | 1 en general    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |  |  |                      |
|------|---|--|--|----------------------|
| FASE | 2 | Retirada y disposición de los materiales objeto de desbroce. |  |                      |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles  | Criterios de rechazo |
| 2.1  |   | Profundidad.   | 1 cada 1000 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por explanada | ■ Inferior a 25 cm.  |

**ADE010 Solera de hormigón en masa HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde 130,64 m<sup>2</sup> camión, de 10 cm de espesor, extendido y vibrado manual, para base de un solado.**

|      |   |  |                 |  |
|------|---|--|-----------------|--|
| FASE | 1 | Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.  |                 |  |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
| 1.1  |   | Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.  | 1 por pozo      | ■ Errores superiores al 2,5%.<br>■ Variaciones superiores a ±100 mm. |
| 1.2  |   | Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas. | 1 por pozo      | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.           |

|      |   |   |                 |  |
|------|---|---|-----------------|--|
| FASE | 2 | Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.         |                 |  |
|      |   | Verificaciones  | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
| 2.1  |   | Longitud, anchura y cota del fondo de la excavación.                          | 1 por pozo      | ■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2  |   | Nivelación de la excavación.  | 1 por pozo      | ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.                             |
| 2.3  |   | Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación. | 1 por explanada | ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.          |
| 2.4  |   | Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.                     | 1 por pozo      | ■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.                          |

|      |   |   |                 |  |
|------|---|---|-----------------|--|
| FASE | 3 | Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. |                 |  |
|      |   | Verificaciones  | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
| 3.1  |   | Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.                  | 1 por pozo      | ■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto. |

**ADE010a Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 1,00 Ud 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.**

|      |   |   |  |  |
|------|---|---|--|--|
| FASE | 1 | Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. |  |  |
|------|---|---|--|--|

|     | Verificaciones   | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|-----|--|-----------------|--|
| 1.1 | Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.  | 1 cada 20 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Errores superiores al 2,5‰.</li> <li>■ Variaciones superiores a ±100 mm.</li> </ul> |
| 1.2 | Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas. | 1 por zanja     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>                 |

| FASE | 2   | Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. |  |
|------|---|---|--|
|      | Verificaciones  | Nº de controles   | Criterios de rechazo   |
| 2.1  | Altura de cada franja.  | 1 por zanja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 2.2  | Cota del fondo.   | 1 por zanja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 2.3  | Nivelación de la excavación.  | 1 por zanja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.</li> </ul>                             |
| 2.4  | Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación. | 1 por zanja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.</li> </ul>          |
| 2.5  | Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.                     | 1 por zanja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.</li> </ul>                          |

| FASE | 3  | Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. |  |
|------|--|---|--|
|      | Verificaciones                                       | Nº de controles   | Criterios de rechazo   |
| 3.1  | Grado de acabado en el refino de fondos y laterales. | 1 por zanja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |

**ADE010b Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 6,00 Ud 50x50x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.**

| FASE | 1  | Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. |  |
|------|--|---|--|
|      | Verificaciones   | Nº de controles   | Criterios de rechazo   |
| 1.1  | Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.  | 1 cada 20 m   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Errores superiores al 2,5‰.</li> <li>■ Variaciones superiores a ±100 mm.</li> </ul> |
| 1.2  | Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas. | 1 por zanja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>                 |

| FASE | 2   | Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. |  |
|------|---|---|--|
|      | Verificaciones  | Nº de controles   | Criterios de rechazo   |
| 2.1  | Altura de cada franja.  | 1 por zanja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 2.2  | Cota del fondo.   | 1 por zanja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 2.3  | Nivelación de la excavación.  | 1 por zanja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.</li> </ul>                             |
| 2.4  | Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación. | 1 por zanja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.</li> </ul>          |
| 2.5  | Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.                     | 1 por zanja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.</li> </ul>                          |

| FASE | 3  | Refinado de fondos con extracción de las tierras. |  |
|------|--|---|--|
|      | Verificaciones                                       | Nº de controles                                   | Criterios de rechazo   |
| 3.1  | Grado de acabado en el refino de fondos y laterales. | 1 por zanja                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |

**ASA010 Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 1,00 Ud 70x70x100 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.**

**ASA010a Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie 2,56 m SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.**

**ASA010b Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio. 1,00 Ud**

|      |   |  |  |
|------|---|--|--|
| FASE | 1 | Replanteo de la arqueta.                     |  |
|      |   | Verificaciones                               | Nº de controles  |
| 1.1  |   | Situación.                                   | 1 por unidad   |
|      |   |  | Criterios de rechazo                                       |
|      |   |  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2  |   | Dimensiones.                                 | 1 por unidad   |
|      |   |  | Criterios de rechazo                                       |
|      |   |  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.3  |   | Distancia a otros elementos e instalaciones. | 1 por unidad   |
|      |   |  | Criterios de rechazo                                       |
|      |   |  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |  |   |
|------|---|--|---|
| FASE | 2 | Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. |   |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles   |
| 2.1  |   | Superficie de apoyo.   | 1 por unidad  |
|      |   |  | Criterios de rechazo  |
|      |   |  | ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo. |

|      |   |   |  |
|------|---|---|--|
| FASE | 3 | Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. |  |
|      |   | Verificaciones  | Nº de controles  |
| 3.1  |   | Espesor.  | 1 por unidad   |
|      |   |   | Criterios de rechazo   |
|      |   |   | ■ Inferior a 15 cm.  |
| 3.2  |   | Condiciones de vertido del hormigón.                        | 1 por unidad   |
|      |   |   | Criterios de rechazo   |
|      |   |   | ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. |
|      |   |   | ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.  |

|      |   |  |                                  |
|------|---|--|----------------------------------|
| FASE | 4 | Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. |                                  |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles                  |
| 4.1  |   | Dimensiones interiores.  | 1 por unidad                     |
|      |   |  | Criterios de rechazo             |
|      |   |  | ■ Variaciones superiores al 10%. |

|      |   |   |                                  |
|------|---|---|----------------------------------|
| FASE | 5 | Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. |                                  |
|      |   | Verificaciones                                      | Nº de controles                  |
| 5.1  |   | Conexiones de los tubos y sellado.                  | 1 por tubo                       |
|      |   |   | Criterios de rechazo             |
|      |   |   | ■ Entrega de tubos insuficiente. |
|      |   |   | ■ Fijación defectuosa.           |
|      |   |   | ■ Falta de hermeticidad.         |

|      |   |   |   |
|------|---|---|---|
| FASE | 6 | Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. |   |
|      |   | Verificaciones  | Nº de controles   |
| 6.1  |   | Pendiente.  | 1 por unidad  |
|      |   |   | Criterios de rechazo  |
|      |   |   | ■ Inferior al 2%.   |
| 6.2  |   | Enrasado de los tubos.  | 1 por unidad  |
|      |   |   | Criterios de rechazo  |
|      |   |   | ■ Remate de las piezas de PVC con el hormigón a distinto nivel. |

|      |   |   |                                  |
|------|---|---|----------------------------------|
| FASE | 7 | Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. |                                  |
|      |   | Verificaciones  | Nº de controles                  |
| 7.1  |   | Acabado interior.   | 1 por unidad                     |
|      |   |   | Criterios de rechazo             |
|      |   |   | ■ Existencia de irregularidades. |

|      |   |  |                      |
|------|---|--|----------------------|
| FASE | 8 | Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. |                      |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles      |
|      |   |  | Criterios de rechazo |

|     | Verificaciones                        | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|-----|---------------------------------------|-----------------|--|
| 8.1 | Tapa de registro y sistema de cierre. | 1 por unidad    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad en el cierre.</li> </ul> |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Prueba de estanqueidad parcial. |                       |
| Normativa de aplicación         | CTE. DB HS Salubridad |

**ASB010 Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral 19,58 m registrable, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro, con junta elástica.**

| FASE | 1  | Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. |  |
|------|--|---|--|
|      | Verificaciones                               | Nº de controles   | Criterios de rechazo   |
| 1.1  | Situación.                                   | 1 por acometida   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 1.2  | Distancia a otros elementos e instalaciones. | 1 por acometida   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 1.3  | Anchura de la zanja.                         | 1 por zanja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 61 cm.</li> </ul>  |

| FASE | 2                    | Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. |   |
|------|----------------------|--|---|
|      | Verificaciones       | Nº de controles  | Criterios de rechazo  |
| 2.1  | Superficie de apoyo. | 1 por acometida  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.</li> </ul> |

| FASE | 3                           | Presentación en seco de tubos y piezas especiales. |  |
|------|-----------------------------|--|--|
|      | Verificaciones              | Nº de controles                                    | Criterios de rechazo   |
| 3.1  | Número, tipo y dimensiones. | 1 por acometida                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |

| FASE | 4                     | Vertido de la arena en el fondo de la zanja. |  |
|------|-----------------------|--|--|
|      | Verificaciones        | Nº de controles                              | Criterios de rechazo   |
| 4.1  | Espesor de la capa.   | 1 por acometida                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 10 cm.</li> </ul>  |
| 4.2  | Humedad y compacidad. | 1 por acometida                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |

| FASE | 5  | Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. |   |
|------|--|--|---|
|      | Verificaciones                           | Nº de controles  | Criterios de rechazo  |
| 5.1  | Limpieza del interior de los colectores. | 1 por colector   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos o elementos adheridos.</li> </ul> |

| FASE | 6              | Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. |   |
|------|----------------|---|---|
|      | Verificaciones | Nº de controles   | Criterios de rechazo  |
| 6.1  | Pendiente.     | 1 por acometida   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.</li> </ul> |

| FASE | 7              | Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. |   |
|------|----------------|--|---|
|      | Verificaciones | Nº de controles  | Criterios de rechazo  |
| 7.1  | Limpieza.      | 1 por acometida  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul> |

| FASE | 8              | Ejecución del relleno envolvente. |   |
|------|----------------|-----------------------------------|---|
|      | Verificaciones | Nº de controles                   | Criterios de rechazo  |
| 8.1  | Espesor.       | 1 por acometida                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.</li> </ul> |

PRUEBAS DE SERVICIO

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Prueba de estanqueidad parcial. |                       |
| Normativa de aplicación         | CTE. DB HS Salubridad |

**ASB020 Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral 5,61 m registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro, con junta elástica.**

|      |   |  |  |
|------|---|--|--|
| FASE | 1 | Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. |  |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles  |
| 1.1  |   | Situación.   | 1 por unidad   |
|      |   |  | Criterios de rechazo                                       |
|      |   |  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2  |   | Distancia a otros elementos e instalaciones.               | 1 por unidad   |
|      |   |  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |   |   |
|------|---|---|---|
| FASE | 2 | Resolución de la conexión.                                  |   |
|      |   | Verificaciones  | Nº de controles   |
| 2.1  |   | Situación y dimensiones del tubo y la perforación del pozo. | 1 por unidad  |
|      |   |   | Criterios de rechazo  |
|      |   |   | ■ Falta de correspondencia entre el tubo y la perforación para su conexión. |
| 2.2  |   | Conexiones de los tubos y sellado.                          | 1 por unidad  |
|      |   |   | ■ Entrega de tubos insuficiente.  |
|      |   |   | ■ Fijación defectuosa.  |
|      |   |   | ■ Falta de hermeticidad.  |

**ASC010 Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios 11,72 m<sup>3</sup> mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.**

|      |   |  |  |
|------|---|--|--|
| FASE | 1 | Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. |  |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles  |
| 1.1  |   | Situación.   | 1 cada 10 m  |
|      |   |  | Criterios de rechazo                                       |
|      |   |  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2  |   | Anchura de la zanja.                                     | 1 por zanja  |
|      |   |  | ■ Inferior a 61 cm.  |
| 1.3  |   | Profundidad y trazado.                                   | 1 cada 10 m  |
|      |   |  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.4  |   | Distancia a otros elementos e instalaciones.             | 1 cada 10 m  |
|      |   |  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |  |   |
|------|---|--|---|
| FASE | 2 | Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. |   |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles   |
| 2.1  |   | Superficie de apoyo.   | 1 cada 10 m   |
|      |   |  | Criterios de rechazo  |
|      |   |  | ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo. |

|      |   |  |  |
|------|---|--|--|
| FASE | 3 | Presentación en seco de tubos y piezas especiales. |  |
|      |   | Verificaciones                                     | Nº de controles  |
| 3.1  |   | Número, tipo y dimensiones.                        | 1 cada 10 m  |
|      |   |  | Criterios de rechazo                                       |
|      |   |  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |  |  |
|------|---|--|--|
| FASE | 4 | Vertido de la arena en el fondo de la zanja. |  |
|      |   | Verificaciones                               | Nº de controles  |
| 4.1  |   | Espesor de la capa.                          | 1 cada 10 m  |
|      |   |  | Criterios de rechazo                                       |
|      |   |  | ■ Inferior a 10 cm.  |
| 4.2  |   | Humedad y compacidad.                        | 1 cada 10 m  |
|      |   |  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |  |   |
|------|---|--|---|
| FASE | 5 | Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. |   |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles                               |
| 5.1  |   | Limpieza del interior de los colectores.                         | 1 cada 10 m                                   |
|      |   |  | Criterios de rechazo                          |
|      |   |  | ■ Existencia de restos o elementos adheridos. |

|      |   |   |  |
|------|---|---|--|
| FASE | 6 | Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. |  |
|------|---|---|--|

|     | Verificaciones             | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|-----|----------------------------|-----------------|---|
| 6.1 | Pendiente.                 | 1 cada 10 m     | ■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales. |
| 6.2 | Distancia entre registros. | 1 por colector  | ■ Superior a 15 m.  |

| FASE | 7                          | Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. |  |
|------|----------------------------|--|--|
|      | Verificaciones             | Nº de controles  | Criterios de rechazo                                       |
| 7.1  | Limpieza.                  | 1 cada 10 m  | ■ Existencia de restos de suciedad.                        |
| 7.2  | Junta, conexión y sellado. | 1 por junta  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 8              | Ejecución del relleno envolvente. |   |
|------|----------------|-----------------------------------|---|
|      | Verificaciones | Nº de controles                   | Criterios de rechazo  |
| 8.1  | Espesor.       | 1 cada 10 m                       | ■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo. |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Prueba de estanqueidad parcial. |                       |
| Normativa de aplicación         | CTE. DB HS Salubridad |

**ASC020 Excavación en pozos para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios 12,38 m<sup>3</sup> mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.**

| FASE | 1                                   | Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. |  |
|------|-------------------------------------|--|--|
|      | Verificaciones                      | Nº de controles  | Criterios de rechazo                                       |
| 1.1  | Situación.                          | 1 cada 10 m  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2  | Dimensiones, profundidad y trazado. | 1 cada 10 m  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2                           | Presentación en seco de tubos y piezas especiales. |  |
|------|-----------------------------|--|--|
|      | Verificaciones              | Nº de controles                                    | Criterios de rechazo                                       |
| 2.1  | Número, tipo y dimensiones. | 1 cada 10 m  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 3                                  | Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. |   |
|------|------------------------------------|---|---|
|      | Verificaciones                     | Nº de controles   | Criterios de rechazo  |
| 3.1  | Pendiente.                         | 1 cada 10 m   | ■ Inferior al 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales. |
| 3.2  | Fijación a la armadura de la losa. | 1 cada 10 m   | ■ Insuficiente.   |

| FASE | 4                          | Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. |  |
|------|----------------------------|--|--|
|      | Verificaciones             | Nº de controles  | Criterios de rechazo                                       |
| 4.1  | Limpieza.                  | 1 cada 10 m  | ■ Existencia de restos de suciedad.                        |
| 4.2  | Junta, conexión y sellado. | 1 por junta  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Prueba de estanqueidad parcial. |                       |
| Normativa de aplicación         | CTE. DB HS Salubridad |

**ANE010 Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios 19,65 m<sup>3</sup> mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.**

| FASE | 1              | Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. |                      |
|------|----------------|--|----------------------|
|      | Verificaciones | Nº de controles  | Criterios de rechazo |

|     | Verificaciones               | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
|-----|------------------------------|-----------------|--|
| 1.1 | Espesor de las tongadas.     | 1 por tongada   | ■ Superior a 20 cm.  |
| 1.2 | Espesor del encachado.       | 1 por encachado | ■ Inferior a 20 cm.  |
| 1.3 | Granulometría de las gravas. | 1 por encachado | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2  | Compactación y nivelación. |   |
|------|--|----------------------------|---|
|      | Verificaciones                           | Nº de controles            | Criterios de rechazo  |
| 2.1  | Uniformidad de la superficie de acabado. | 1 por tongada              | ■ Existencia de asientos.   |
| 2.2  | Planeidad.                               | 1 por encachado            | ■ Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición. |

**ANS010 Desbroce y limpieza del terreno, profundidad mínima de 25 cm, con medios 800,00 m<sup>2</sup> mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.**

| FASE | 1                            | Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. |  |
|------|------------------------------|--|--|
|      | Verificaciones               | Nº de controles  | Criterios de rechazo                                       |
| 1.1  | Rasante de la cara superior. | 1 por solera   | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2                                    | Formación de juntas de hormigonado y contorno. |  |
|------|--------------------------------------|--|--|
|      | Verificaciones                       | Nº de controles                                | Criterios de rechazo                       |
| 2.1  | Encuentros con pilares y muros.      | 1 por elemento                                 | ■ Inexistencia de junta de contorno.       |
| 2.2  | Profundidad de la junta de contorno. | 1 por solera                                   | ■ Inferior al espesor de la solera.        |
| 2.3  | Espesor de las juntas.               | 1 por junta                                    | ■ Inferior a 0,5 cm.<br>■ Superior a 1 cm. |

| FASE | 3                                    | Vertido y compactación del hormigón. |   |
|------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
|      | Verificaciones                       | Nº de controles                      | Criterios de rechazo  |
| 3.1  | Espesor.                             | 1 por solera                         | ■ Inferior a 10 cm.   |
| 3.2  | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 por solera                         | ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.<br>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

| FASE | 4  | Curado del hormigón.      |  |
|------|--|---------------------------|--|
|      | Verificaciones   | Nº de controles           | Criterios de rechazo                                       |
| 4.1  | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 por fase de hormigonado | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 5                                    | Aserrado de juntas de retracción. |  |
|------|--------------------------------------|-----------------------------------|--|
|      | Verificaciones                       | Nº de controles                   | Criterios de rechazo                                       |
| 5.1  | Situación de juntas de retracción.   | 1 por solera                      | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 5.2  | Profundidad de juntas de retracción. | 1 por solera                      | ■ Inferior a 3,3 cm.                                       |

**CAV030 Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con 41,20 m<sup>2</sup> cubilote, de 10 cm de espesor.**

**CNE010 Enano de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, 1,88 m<sup>3</sup> acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 95 kg/m<sup>3</sup>, encofrado con chapas metálicas.**

| FASE | 1                     | Replanteo.                                      |  |
|------|-----------------------|---|--|
|      | Verificaciones        | Nº de controles                                 | Criterios de rechazo   |
| 1.1  | Distancia entre ejes. | 1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1 | ■ Variaciones superiores a $\pm 1/20$ de la dimensión del soporte en la dirección que se controla. |

| FASE | 2   | Colocación de la armadura con separadores homologados. |  |
|------|---|--|--|
|      | Verificaciones  | Nº de controles  | Criterios de rechazo                                       |
| 2.1  | Disposición de las armaduras.                         | 1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1        | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2  | Separación entre armaduras y separación entre cercos. | 1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1        | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.3  | Longitud de solape de las armaduras longitudinales.   | 1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1        | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.4  | Separadores y recubrimientos.                         | 1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1        | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 3  | Encofrado.                                      |  |
|------|--|---|--|
|      | Verificaciones   | Nº de controles                                 | Criterios de rechazo   |
| 3.1  | Aplomado del conjunto.                                       | 1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1 | ■ Desplome superior a 0,5 cm/m.  |
| 3.2  | Resistencia y rigidez.                                       | 1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1 | ■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza. |
| 3.3  | Limpieza.  | 1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1 | ■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.   |
| 3.4  | Estanqueidad.  | 1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1 | ■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.                                       |
| 3.5  | Disposición y características del sistema de apuntalamiento. | 1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1 | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.   |

| FASE | 4                                    | Vertido y compactación del hormigón.    |   |
|------|--------------------------------------|---|---|
|      | Verificaciones                       | Nº de controles                         | Criterios de rechazo  |
| 4.1  | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 500 m <sup>2</sup> de superficie | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul> |

| FASE | 5  | Desencofrado.             |  |
|------|--|---------------------------|--|
|      | Verificaciones   | Nº de controles           | Criterios de rechazo                                       |
| 5.1  | Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado. | 1 por fase de hormigonado | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|     | Verificaciones                               | Nº de controles                                 | Criterios de rechazo  |
|-----|--|---|---|
| 5.2 | Aspecto superficial del hormigón endurecido. | 1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1 | ■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras. |
| 5.3 | Dimensiones de la sección.                   | 1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1 | ■ Variaciones superiores a 10 mm por defecto.   |
| 5.4 | Desplome.                                    | 1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1 | ■ Superior a 2 cm.  |

|      |   |                      |
|------|---|----------------------|
| FASE | 6 | Curado del hormigón. |
|------|---|----------------------|

|     | Verificaciones   | Nº de controles                                 | Criterios de rechazo                                       |
|-----|--|---|--|
| 6.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 cada 10 enanos de cimentación y no menos de 1 | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**EHE030 Losa de escalera, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero 7,57 m<sup>2</sup> UNE-EN 10080 B 500 S, 13,5524 kg/m<sup>2</sup>, e=15 cm, encofrado de madera.**

|      |   |                        |
|------|---|------------------------|
| FASE | 1 | Montaje del encofrado. |
|------|---|------------------------|

|     | Verificaciones   | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|-----|--|-----------------|--|
| 1.1 | Aplomado del conjunto.                                       | 1 por losa      | ■ Desplome superior a 0,5 cm/m.  |
| 1.2 | Resistencia y rigidez.                                       | 1 por losa      | ■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza. |
| 1.3 | Limpieza.  | 1 por losa      | ■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.   |
| 1.4 | Estanqueidad.  | 1 por losa      | ■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.                                       |
| 1.5 | Disposición y características del sistema de apuntalamiento. | 1 por losa      | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.   |

|      |   |  |
|------|---|--|
| FASE | 2 | Colocación de las armaduras con separadores homologados. |
|------|---|--|

|     | Verificaciones  | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
|-----|---|-----------------|--|
| 2.1 | Disposición de las armaduras.                           | 1 por losa      | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Separación entre armaduras.                             | 1 por losa      | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.3 | Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes. | 1 por losa      | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.4 | Recubrimientos.   | 1 por losa      | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |                                      |
|------|---|--------------------------------------|
| FASE | 3 | Vertido y compactación del hormigón. |
|------|---|--------------------------------------|

|     | Verificaciones   | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|-----|--|-----------------|---|
| 3.1 | Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón. | 1 por losa      | ■ Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.  |
| 3.2 | Espesor de la losa.  | 1 por losa      | ■ Inferior a 15 cm.   |
| 3.3 | Condiciones de vertido del hormigón.                                 | 1 por lote      | ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.<br>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

| FASE | 4  | Curado del hormigón. |  |  |
|------|--|----------------------|--|--|
|      | Verificaciones   | Nº de controles      | Criterios de rechazo                                       |  |
| 4.1  | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 por losa           | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |

| FASE | 5  | Desencofrado.             |   |  |
|------|--|---------------------------|---|--|
|      | Verificaciones   | Nº de controles           | Criterios de rechazo  |  |
| 5.1  | Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado. | 1 por fase de hormigonado | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.                                |  |
| 5.2  | Aspecto superficial del hormigón endurecido.   | 1 por losa                | ■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras. |  |
| 5.3  | Flechas y contraflechas.   | 1 por losa                | ■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.                       |  |

**EHS020 Soporte rectangular o cuadrado de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa fabricado en 2,27 m<sup>3</sup> central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 208,9 kg/m<sup>3</sup>, encofrado con chapas metálicas reutilizables, entre 3 y 4 m de altura libre.**

**EHS020a Soporte rectangular o cuadrado de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa fabricado en 1,42 m<sup>3</sup> central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 177,7 kg/m<sup>3</sup>, encofrado con chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.**

| FASE | 1   | Replanteo.                                    |  |  |
|------|---|---|--|--|
|      | Verificaciones  | Nº de controles                               | Criterios de rechazo   |  |
| 1.1  | Distancia entre ejes en el replanteo, en cada planta.                 | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta | ■ Variaciones superiores a $\pm 1/20$ de la dimensión del soporte en la dirección que se controla. |  |
| 1.2  | Diferencia en el replanteo de ejes, entre dos plantas consecutivas.   | 1 por planta                                  | ■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.  |  |
| 1.3  | Posición de las caras que se mantienen al pasar de una planta a otra. | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.   |  |

| FASE | 2   | Colocación de las armaduras con separadores homologados. |  |  |
|------|---|--|--|--|
|      | Verificaciones  | Nº de controles  | Criterios de rechazo                                       |  |
| 2.1  | Disposición de las armaduras.                         | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta            | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |
| 2.2  | Separación entre armaduras y separación entre cercos. | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta            | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |
| 2.3  | Longitud de solape de las armaduras longitudinales.   | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta            | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |
| 2.4  | Separadores y recubrimientos.                         | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta            | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |

| FASE | 3                      | Montaje del encofrado.                        |  |  |
|------|------------------------|---|--|--|
|      | Verificaciones         | Nº de controles                               | Criterios de rechazo   |  |
| 3.1  | Aplomado del conjunto. | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta | ■ Desplome superior a 0,5 cm/m.  |  |
| 3.2  | Resistencia y rigidez. | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta | ■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza. |  |
| 3.3  | Limpieza.              | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta | ■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.   |  |

|     | Verificaciones   | Nº de controles                               | Criterios de rechazo   |
|-----|--|---|--|
| 3.4 | Estanqueidad.  | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta | ■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto. |
| 3.5 | Disposición y características del sistema de apuntalamiento. | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.   |

|      |   |                                      |
|------|---|--------------------------------------|
| FASE | 4 | Vertido y compactación del hormigón. |
|------|---|--------------------------------------|

|     | Verificaciones                       | Nº de controles                               | Criterios de rechazo  |
|-----|--------------------------------------|---|---|
| 4.1 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul> |

|      |   |               |
|------|---|---------------|
| FASE | 5 | Desencofrado. |
|------|---|---------------|

|     | Verificaciones   | Nº de controles                               | Criterios de rechazo   |
|-----|--|---|--|
| 5.1 | Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado. | 1 por fase de hormigonado                     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.   |
| 5.2 | Aspecto superficial del hormigón endurecido.   | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta | ■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.  |
| 5.3 | Dimensiones de la sección.   | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta | ■ Variaciones superiores a 10 mm por defecto.  |
| 5.4 | Desplome.  | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desplome en una planta superior a 1/30 de la dimensión de la sección en la dirección que se controla.</li> <li>■ Desplome superior a 2 cm en una planta.</li> </ul> |

|      |   |                      |
|------|---|----------------------|
| FASE | 6 | Curado del hormigón. |
|------|---|----------------------|

|     | Verificaciones   | Nº de controles                               | Criterios de rechazo                                       |
|-----|--|---|--|
| 6.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**EHV030 Estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con 176,77 m<sup>2</sup> cubilote; volumen total de hormigón 0,137 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 5,8 kg/m<sup>2</sup>; forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; bovedilla de hormigón; malla electrosoldada ME 20x20, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 en capa de compresión; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Sin incluir repercusión de soportes.**

|      |   |            |
|------|---|------------|
| FASE | 1 | Replanteo. |
|------|---|------------|

|     | Verificaciones  | Nº de controles                     | Criterios de rechazo   |
|-----|---|-------------------------------------|--|
| 1.1 | Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas. | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo. |
| 1.2 | Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.                      | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo. |
| 1.3 | Replanteo de ejes de vigas.   | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo. |

|      |   |                        |
|------|---|------------------------|
| FASE | 2 | Montaje del encofrado. |
|------|---|------------------------|

|     | Verificaciones             | Nº de controles                     | Criterios de rechazo                |
|-----|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 2.1 | Planeidad de los tableros. | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Variaciones superiores a ±5 mm/m. |

| Verificaciones   | Nº de controles                     | Criterios de rechazo   |
|--|-------------------------------------|--|
| 2.2 Resistencia y rigidez.                                       | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza. |
| 2.3 Limpieza.  | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.   |
| 2.4 Estanqueidad.  | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.                                       |
| 2.5 Disposición y características del sistema de apuntalamiento. | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.   |

|      |   |  |
|------|---|--|
| FASE | 3 | Colocación de las armaduras con separadores homologados. |
|------|---|--|

| Verificaciones  | Nº de controles                     | Criterios de rechazo                                       |
|---|-------------------------------------|--|
| 3.1 Disposición de las armaduras.                           | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.2 Separación entre armaduras y separación entre cercos.   | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.3 Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes. | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.4 Separadores y recubrimientos.                           | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |                                      |
|------|---|--------------------------------------|
| FASE | 4 | Vertido y compactación del hormigón. |
|------|---|--------------------------------------|

| Verificaciones   | Nº de controles                     | Criterios de rechazo  |
|--|-------------------------------------|---|
| 4.1 Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón. | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.  |
| 4.2 Condiciones de vertido del hormigón.                                 | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul> |

|      |   |                      |
|------|---|----------------------|
| FASE | 5 | Curado del hormigón. |
|------|---|----------------------|

| Verificaciones   | Nº de controles                     | Criterios de rechazo                                       |
|--|-------------------------------------|--|
| 5.1 Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |               |
|------|---|---------------|
| FASE | 6 | Desencofrado. |
|------|---|---------------|

| Verificaciones   | Nº de controles                     | Criterios de rechazo  |
|--|-------------------------------------|---|
| 6.1 Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado. | 1 por fase de hormigonado           | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.                                |
| 6.2 Aspecto superficial del hormigón endurecido.   | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras. |
| 6.3 Flechas y contraflechas.   | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.                       |
| 6.4 Combas laterales.  | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de planta | ■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.                       |

**EHU030 Viga de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con 2,85 m<sup>3</sup> cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 104,9 kg/m<sup>3</sup>, encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.**

| FASE | 1   | Replanteo del encofrado.             |  |  |
|------|---|--------------------------------------|--|--|
|      | Verificaciones  | Nº de controles                      | Criterios de rechazo   |  |
| 1.1  | Geometría del perímetro.  | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.   |  |
| 1.2  | Cotas de apoyo del tablero de fondo.                                      | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.   |  |
| 1.3  | Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas. | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo. |  |
| 1.4  | Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.                      | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo. |  |
| 1.5  | Replanteo de ejes de vigas.   | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo. |  |

| FASE | 2  | Montaje del encofrado.               |  |  |
|------|--|--------------------------------------|--|--|
|      | Verificaciones   | Nº de controles                      | Criterios de rechazo   |  |
| 2.1  | Planeidad de los tableros.                                   | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm/m.   |  |
| 2.2  | Resistencia y rigidez.                                       | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza. |  |
| 2.3  | Limpieza.  | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.   |  |
| 2.4  | Estanqueidad.  | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.                                       |  |
| 2.5  | Disposición y características del sistema de apuntalamiento. | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.   |  |

| FASE | 3  | Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. |  |  |
|------|--|--|--|--|
|      | Verificaciones   | Nº de controles  | Criterios de rechazo                                       |  |
| 3.1  | Geometría de la planta, voladizos y zonas de espesor variable.   | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado                       | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |
| 3.2  | Situación de huecos, juntas estructurales y discontinuidades.    | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado                       | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |
| 3.3  | Disposición de los diferentes elementos que componen el forjado. | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado                       | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |

| FASE | 4  | Colocación de viguetas y bovedillas. |  |  |
|------|--|--------------------------------------|--|--|
|      | Verificaciones   | Nº de controles                      | Criterios de rechazo                                       |  |
| 4.1  | Tipo de viguetas y colocación de las mismas.                               | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |
| 4.2  | Separación entre viguetas.   | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |
| 4.3  | Dimensiones de los apoyos de viguetas y entregas de elementos resistentes. | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |
| 4.4  | Colocación de cada tipo de bovedilla.                                      | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |
| 4.5  | Zonas de macizado.   | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Invasión de zonas de macizado por bovedillas.            |  |

| FASE | 5              | Colocación de las armaduras con separadores homologados. |                      |  |
|------|----------------|--|----------------------|--|
|      | Verificaciones | Nº de controles  | Criterios de rechazo |  |

|     | Verificaciones  | Nº de controles                      | Criterios de rechazo                                       |
|-----|---|--------------------------------------|--|
| 5.1 | Disposición de las armaduras.                           | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 5.2 | Separación entre armaduras y separación entre cercos.   | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Variaciones superiores al 10%.                           |
| 5.3 | Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes. | 1 en general                         | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 5.4 | Disposición y solapes del mallazo.                      | 1 en general                         | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 5.5 | Recubrimientos.   | 1 en general                         | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |                                      |
|------|---|--------------------------------------|
| FASE | 6 | Vertido y compactación del hormigón. |
|------|---|--------------------------------------|

|     | Verificaciones   | Nº de controles                      | Criterios de rechazo  |
|-----|--|--------------------------------------|---|
| 6.1 | Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón. | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.  |
| 6.2 | Canto total del forjado.   | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Inferior a 30 cm.   |
| 6.3 | Condiciones de vertido del hormigón.                                 | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.<br>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |
| 6.4 | Situación de juntas estructurales.                                   | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.  |
| 6.5 | Juntas de retracción, en hormigonado continuo.                       | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.   |

|      |   |   |
|------|---|---|
| FASE | 7 | Regleado y nivelación de la capa de compresión. |
|------|---|---|

|     | Verificaciones | Nº de controles                      | Criterios de rechazo  |
|-----|----------------|--------------------------------------|---|
| 7.1 | Espesor.       | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto. |
| 7.2 | Planeidad.     | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Variaciones superiores a ±20 mm, medidas con regla de 2 m.    |

|      |   |                      |
|------|---|----------------------|
| FASE | 8 | Curado del hormigón. |
|------|---|----------------------|

|     | Verificaciones   | Nº de controles                      | Criterios de rechazo                                       |
|-----|--|--------------------------------------|--|
| 8.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |               |
|------|---|---------------|
| FASE | 9 | Desencofrado. |
|------|---|---------------|

|     | Verificaciones   | Nº de controles                      | Criterios de rechazo  |
|-----|--|--------------------------------------|---|
| 9.1 | Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado. | 1 por fase de hormigonado            | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.                                |
| 9.2 | Aspecto superficial del hormigón endurecido.   | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras. |
| 9.3 | Flechas y contraflechas.   | 1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado | ■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.                       |

**FFX010 Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, 5,00 Ud corredera simple de 150x115 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.**

**FFX010b Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, 4,00 Ud corredera simple de 250x115 cm, serie alta, formada por cuatro hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.**

**FFR010 Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, 2,00 Ud abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior, de 75x75 cm, serie alta, formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.**

| FASE | 1  | Replanteo, planta a planta. |   |  |
|------|--|-----------------------------|---|--|
|      | Verificaciones                                       | Nº de controles             | Criterios de rechazo  |  |
| 1.1  | Replanteo de la hoja exterior del cerramiento.       | 1 por planta                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 10</math> mm entre ejes parciales.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 20</math> mm entre ejes extremos.</li> </ul> |  |
| 1.2  | Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja. | 1 por planta                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>  |  |
| 1.3  | Situación de huecos.                                 | 1 por planta                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>  |  |

| FASE | 2                              | Colocación y aplomado de miras de referencia. |   |  |
|------|--------------------------------|---|---|--|
|      | Verificaciones                 | Nº de controles                               | Criterios de rechazo  |  |
| 2.1  | Existencia de miras aplomadas. | 1 en general                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.</li> </ul>                  |  |
| 2.2  | Distancia entre miras.         | 1 en general                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 4 m.</li> </ul>   |  |
| 2.3  | Colocación de las miras.       | 1 en general                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.</li> </ul> |  |

| FASE | 3   | Colocación de las piezas por hiladas a nivel.              |   |  |
|------|---|--|---|--|
|      | Verificaciones  | Nº de controles  | Criterios de rechazo  |  |
| 3.1  | Enjarjes en los encuentros y esquinas.                      | 1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.</li> </ul>  |  |
| 3.2  | Tipo de aparejo.  | 1 en general   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>  |  |
| 3.3  | Espesor de las juntas.                                      | 1 cada 30 m <sup>2</sup>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 1 cm.</li> </ul>  |  |
| 3.4  | Holgura de la hoja en el encuentro con el forjado superior. | 1 por planta   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 2 cm.</li> </ul>  |  |
| 3.5  | Arriostramiento durante la construcción.                    | 1 en general   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.</li> </ul>  |  |
| 3.6  | Planeidad.  | 1 cada 30 m <sup>2</sup>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 5</math> mm, medidas con regla de 1 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 20</math> mm en 10 m.</li> </ul>           |  |
| 3.7  | Desplome.   | 1 cada 30 m <sup>2</sup>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desplome superior a 2 cm en una planta.</li> <li>■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.</li> </ul>  |  |
| 3.8  | Altura.   | 1 cada 30 m <sup>2</sup>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones por planta superiores a <math>\pm 15</math> mm.</li> <li>■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a <math>\pm 25</math> mm.</li> </ul> |  |
| 3.9  | Horizontalidad de las hiladas.                              | 1 cada 30 m <sup>2</sup>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 2</math> mm/m.</li> </ul>   |  |

| FASE | 4              | Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. |                      |  |
|------|----------------|--|----------------------|--|
|      | Verificaciones | Nº de controles  | Criterios de rechazo |  |

|     | Verificaciones   | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|-----|--|-----------------|--|
| 4.1 | Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas. | 1 en general    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |

**FCL060 Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de aluminio, 2,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 100x215 cm, serie alta, formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.**

| FASE | 1                               | Marcado de los puntos de fijación y recibido de patillas. |   |
|------|---------------------------------|---|---|
|      | Verificaciones                  | Nº de controles   | Criterios de rechazo  |
| 1.1  | Recibido de las patillas.       | 1 cada 10 unidades  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de empotramiento.</li> <li>■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero.</li> <li>■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.</li> </ul> |
| 1.2  | Número de fijaciones laterales. | 1 cada 25 unidades  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 2 en cada lateral.</li> </ul>   |

| FASE | 2                           | Colocación de la carpintería. |   |
|------|-----------------------------|-------------------------------|---|
|      | Verificaciones              | Nº de controles               | Criterios de rechazo  |
| 2.1  | Aplomado de la carpintería. | 1 cada 10 unidades            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desplome superior a 0,2 cm/m.</li> </ul>   |
| 2.2  | Enrasado de la carpintería. | 1 cada 10 unidades            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±2 mm.</li> </ul> |

| FASE | 3  | Ajuste final de la hoja. |  |
|------|--|--------------------------|--|
|      | Verificaciones                                 | Nº de controles          | Criterios de rechazo   |
| 3.1  | Holgura entre la hoja y el pavimento.          | 1 cada 25 unidades       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>                               |
| 3.2  | Número, fijación y colocación de los herrajes. | 1 cada 25 unidades       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.</li> </ul> |

| FASE | 4              | Sellado de juntas perimetrales. |   |
|------|----------------|---------------------------------|---|
|      | Verificaciones | Nº de controles                 | Criterios de rechazo  |
| 4.1  | Sellado.       | 1 cada 25 unidades              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.</li> </ul> |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Funcionamiento de la carpintería. |  |
| Normativa de aplicación           | NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras |

**FCL060a Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de aluminio, 1,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 70x210 cm, con fijo lateral de 60x210 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.**

**FCL060d Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo 223,70 m<sup>2</sup> cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.**

| FASE | 1                         | Marcado de los puntos de fijación y recibido de patillas. |   |
|------|---------------------------|---|---|
|      | Verificaciones            | Nº de controles   | Criterios de rechazo  |
| 1.1  | Recibido de las patillas. | 1 cada 10 unidades  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de empotramiento.</li> <li>■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero.</li> <li>■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.</li> </ul> |

|     | Verificaciones                  | Nº de controles    | Criterios de rechazo            |
|-----|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| 1.2 | Número de fijaciones laterales. | 1 cada 25 unidades | ■ Inferior a 2 en cada lateral. |

**FASE 2 Colocación de la carpintería.**

|     | Verificaciones              | Nº de controles    | Criterios de rechazo              |
|-----|-----------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| 2.1 | Aplomado de la carpintería. | 1 cada 10 unidades | ■ Desplome superior a 0,2 cm/m.   |
| 2.2 | Enrasado de la carpintería. | 1 cada 10 unidades | ■ Variaciones superiores a ±2 mm. |

**FASE 3 Ajuste final de la hoja.**

|     | Verificaciones                                 | Nº de controles    | Criterios de rechazo   |
|-----|--|--------------------|--|
| 3.1 | Holgura entre la hoja y el pavimento.          | 1 cada 25 unidades | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.                               |
| 3.2 | Número, fijación y colocación de los herrajes. | 1 cada 25 unidades | ■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería. |

**FASE 4 Sellado de juntas perimetrales.**

|     | Verificaciones | Nº de controles    | Criterios de rechazo                        |
|-----|----------------|--------------------|---|
| 4.1 | Sellado.       | 1 cada 25 unidades | ■ Discontinuidad u oquedades en el sellado. |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Funcionamiento de la carpintería. |  |
| Normativa de aplicación           | NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras |

**FRA010 Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 52,87 m<sup>2</sup> 4+4/12/Float 6, con calzos y sellado continuo.**

**FASE 1 Replanteo de las piezas.**

|     | Verificaciones     | Nº de controles | Criterios de rechazo                            |
|-----|--------------------|-----------------|---|
| 1.1 | Situación.         | 1 en general    | ■ No se han respetado las juntas estructurales. |
| 1.2 | Vuelo del goterón. | 1 en general    | ■ Inferior a 2 cm.                              |

**FASE 2 Colocación, aplomado, nivelación y alineación de las piezas.**

|     | Verificaciones | Nº de controles  | Criterios de rechazo                |
|-----|----------------|------------------|-------------------------------------|
| 2.1 | Nivelación.    | 1 por albardilla | ■ Variaciones superiores a ±2 mm/m. |
| 2.2 | Pendiente.     | 1 en general     | ■ Inferior a 10°.                   |

**FASE 3 Sellado de juntas y limpieza.**

|     | Verificaciones | Nº de controles  | Criterios de rechazo                        |
|-----|----------------|------------------|---|
| 3.1 | Sellado.       | 1 por albardilla | ■ Discontinuidad u oquedades en el sellado. |

**FRV010 Albardilla de hormigón polímero, color gris, diseño a dos aguas, para cubrición de 55,66 m muros, de 35x2,5 cm.**

**FASE 1 Replanteo de las piezas en el hueco o remate.**

|     | Verificaciones                                      | Nº de controles       | Criterios de rechazo |
|-----|---|-----------------------|----------------------|
| 1.1 | Vuelo del vierteaguas sobre el plano del paramento. | 1 cada 10 vierteaguas | ■ Inferior a 2 cm.   |

**FASE 2 Colocación, aplomado, nivelación y alineación.**

|     | Verificaciones                | Nº de controles       | Criterios de rechazo                |
|-----|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 2.1 | Nivelación.                   | 1 cada 10 vierteaguas | ■ Variaciones superiores a ±2 mm/m. |
| 2.2 | Pendiente.                    | 1 cada 10 vierteaguas | ■ Inferior a 10°.                   |
| 2.3 | Entrega lateral con la jamba. | 1 cada 10 vierteaguas | ■ Inferior a 2 cm.                  |

**FASE 3 Sellado de juntas y limpieza del vierteaguas.**

|     | Verificaciones | Nº de controles       | Criterios de rechazo                                      |
|-----|----------------|-----------------------|---|
| 3.1 | Sellado.       | 1 cada 10 vierteaguas | ■ Discontinuidad u oquedades en el sellado de las juntas. |

**FVC010 Umbral para remate de puerta de entrada o balconera de hormigón polímero, de 9,80 m 32,5x2 cm.**

| FASE | 1                     | Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. |  |
|------|-----------------------|--|--|
|      | Verificaciones        | Nº de controles  | Criterios de rechazo   |
| 1.1  | Colocación de calzos. | 1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta    | ■ Ausencia de algún calzo.<br>■ Colocación incorrecta.<br>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2                          | Sellado final de estanqueidad.                        |  |
|------|----------------------------|---|--|
|      | Verificaciones             | Nº de controles                                       | Criterios de rechazo   |
| 2.1  | Colocación de la silicona. | 1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta | ■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos.<br>■ Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento. |

**PAH010a Arqueta de entrada, de 400x400x600 mm, hasta 20 PAU, en canalización externa. 1,00 Ud**

| FASE | 1                             | Colocación de los herrajes de colgar. |                        |
|------|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
|      | Verificaciones                | Nº de controles                       | Criterios de rechazo   |
| 1.1  | Número de pernios o bisagras. | 1 cada 10 unidades                    | ■ Menos de 3.          |
| 1.2  | Colocación de herrajes.       | 1 cada 10 unidades                    | ■ Fijación deficiente. |

| FASE | 2                                 | Colocación de la hoja. |                      |
|------|-----------------------------------|------------------------|----------------------|
|      | Verificaciones                    | Nº de controles        | Criterios de rechazo |
| 2.1  | Holgura entre la hoja y el cerco. | 1 cada 10 unidades     | ■ Superior a 0,3 cm. |

| FASE | 3  | Colocación de los herrajes de cierre. |  |
|------|--|---------------------------------------|--|
|      | Verificaciones                               | Nº de controles                       | Criterios de rechazo                                       |
| 3.1  | Tipo de herrajes y colocación de los mismos. | 1 cada 10 unidades                    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Funcionamiento de puertas. |   |
| Normativa de aplicación    | NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera |

**PDB010 Canalización externa enterrada formada por 1 tubo de polietileno de 63 mm de 7,08 m diámetro.**

| FASE | 1                      | Aplomado y nivelación.                    |  |
|------|------------------------|---|--|
|      | Verificaciones         | Nº de controles                           | Criterios de rechazo                                       |
| 1.1  | Aplomado y nivelación. | 1 por planta en cada barandilla diferente | ■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.                     |
| 1.2  | Altura y composición.  | 1 cada 15 m                               | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2                     | Fijación mediante atornillado en obra de fábrica. |   |
|------|-----------------------|---|---|
|      | Verificaciones        | Nº de controles                                   | Criterios de rechazo  |
| 2.1  | Uniones atornilladas. | 1 por planta en cada barandilla diferente         | ■ No se han apretado suficientemente los tornillos o tuercas. |

**PPM010a Canalización de enlace superior fija en superficie formada por 4 tubos de PVC rígido 11,51 m de 40 mm de diámetro, para edificio plurifamiliar.**

|      |   |                                       |                    |                        |
|------|---|---------------------------------------|--------------------|------------------------|
| FASE | 1 | Colocación de los herrajes de colgar. |                    |                        |
|      |   | Verificaciones                        | Nº de controles    | Criterios de rechazo   |
| 1.1  |   | Número de pernios o bisagras.         | 1 cada 10 unidades | ■ Menos de 3.          |
| 1.2  |   | Colocación de herrajes.               | 1 cada 10 unidades | ■ Fijación deficiente. |

|      |   |                                       |                    |   |
|------|---|---------------------------------------|--------------------|---|
| FASE | 2 | Colocación de la hoja.                |                    |   |
|      |   | Verificaciones                        | Nº de controles    | Criterios de rechazo                              |
| 2.1  |   | Holgura entre la hoja y el cerco.     | 1 cada 10 unidades | ■ Superior a 0,3 cm.                              |
| 2.2  |   | Holgura entre la hoja y el pavimento. | 1 cada 10 unidades | ■ Separación variable en el recorrido de la hoja. |

|      |   |  |                    |  |
|------|---|--|--------------------|--|
| FASE | 3 | Colocación de los herrajes de cierre.        |                    |  |
|      |   | Verificaciones                               | Nº de controles    | Criterios de rechazo                                       |
| 3.1  |   | Tipo de herrajes y colocación de los mismos. | 1 cada 10 unidades | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Funcionamiento de puertas. |   |
| Normativa de aplicación    | NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera |

**PYA010 Registro de terminación de red de plástico, con caja única para todos los servicios. 1,00 Ud**

|      |   |   |                 |  |
|------|---|---|-----------------|--|
| FASE | 1 | Presentación, acuñado, aplomado y nivelación del marco en el hueco. |                 |  |
|      |   | Verificaciones  | Nº de controles | Criterios de rechazo                               |
| 1.1  |   | Nivelación.   | 1 en general    | ■ Falta de nivelación.<br>■ Nivelación incorrecta. |

|      |   |                                 |                 |  |
|------|---|---------------------------------|-----------------|--|
| FASE | 2 | Sellado de juntas perimetrales. |                 |  |
|      |   | Verificaciones                  | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
| 2.1  |   | Sellado.                        | 1 en general    | ■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos.<br>■ Falta de adherencia. |

**PYA010a Canalización interior de usuario para el tendido de cables, formada por 1 tubo de 228,39 m PVC flexible, reforzados de 20 mm de diámetro.**

**PYA010b Registro de toma para BAT o toma de usuario. 18,00 Ud**

**PYA010c Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro. 1,00 Ud**

**PYA010d Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 1 dB de ganancia. 1,00 Ud**

**PYA010e Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia. 1,00 Ud**

**PYA010f Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 15 dB de ganancia. 1,00 Ud**

|      |   |  |                 |                      |
|------|---|--|-----------------|----------------------|
| FASE | 1 | Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. |                 |                      |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles | Criterios de rechazo |

|     | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|-----|----------------|-----------------|--|
| 1.1 | Sellado.       | 1 en general    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos.</li> <li>■ Falta de adherencia.</li> </ul> |

**PYA010h Cable coaxial RG-6, de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro, de 0,285 dB/m de atenuación a 2150 MHz.**

| FASE | 1              | Sellado de juntas. |  |
|------|----------------|--------------------|--|
|      | Verificaciones | Nº de controles    | Criterios de rechazo   |
| 1.1  | Sellado.       | 1 en general       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos.</li> <li>■ Falta de adherencia.</li> </ul> |

**ILA010 Distribuidor de 5-2400 MHz de 6 salidas con punto de acceso a usuario (PAU). 1,00 Ud**

| FASE | 1  | Replanteo de la arqueta. |  |
|------|--|--------------------------|--|
|      | Verificaciones                               | Nº de controles          | Criterios de rechazo                                       |
| 1.1  | Situación.                                   | 1 por unidad             | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2  | Dimensiones.                                 | 1 por unidad             | ■ Variaciones superiores a ±30 mm.                         |
| 1.3  | Distancia a otros elementos e instalaciones. | 1 por unidad             | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2                     | Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. |   |
|------|-----------------------|--|---|
|      | Verificaciones        | Nº de controles  | Criterios de rechazo  |
| 2.1  | Limpieza y planeidad. | 1 por unidad   | ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo. |

| FASE | 3                                    | Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. |   |
|------|--------------------------------------|---|---|
|      | Verificaciones                       | Nº de controles   | Criterios de rechazo  |
| 3.1  | Espesor.                             | 1 por unidad  | ■ Inferior a 10 cm.   |
| 3.2  | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 por unidad  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul> |

| FASE | 4              | Montaje de las piezas prefabricadas. |                        |
|------|----------------|--------------------------------------|------------------------|
|      | Verificaciones | Nº de controles                      | Criterios de rechazo   |
| 4.1  | Fijación.      | 1 por unidad                         | ■ Fijación deficiente. |

| FASE | 5   | Conexión de tubos de la canalización. |  |
|------|---|---------------------------------------|--|
|      | Verificaciones  | Nº de controles                       | Criterios de rechazo   |
| 5.1  | Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones. | 1 por unidad                          | ■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión. |

| FASE | 6                   | Colocación de accesorios. |                                     |
|------|---------------------|---------------------------|-------------------------------------|
|      | Verificaciones      | Nº de controles           | Criterios de rechazo                |
| 6.1  | Tapa de la arqueta. | 1 por unidad              | ■ Falta de enrase con el pavimento. |

**ILA020 Toma separadora doble, TV/R-SAT, de 5-2400 MHz. 6,00 Ud**

| FASE | 1              | Replanteo y trazado de la zanja. |                      |
|------|----------------|----------------------------------|----------------------|
|      | Verificaciones | Nº de controles                  | Criterios de rechazo |

|     | Verificaciones           | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
|-----|--------------------------|-----------------|--|
| 1.1 | Trazado de la zanja.     | 1 por zanja     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Dimensiones de la zanja. | 1 por zanja     | ■ Insuficientes.   |

**FASE 2 Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.**

|     | Verificaciones        | Nº de controles    | Criterios de rechazo  |
|-----|-----------------------|--------------------|---|
| 2.1 | Limpieza y planeidad. | 1 por canalización | ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo. |

**FASE 3 Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.**

|     | Verificaciones                       | Nº de controles    | Criterios de rechazo  |
|-----|--------------------------------------|--------------------|---|
| 3.1 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 por canalización | ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.<br>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

**FASE 4 Presentación en seco del tubo.**

|     | Verificaciones                   | Nº de controles    | Criterios de rechazo  |
|-----|----------------------------------|--------------------|---|
| 4.1 | Número, tipo y dimensiones.      | 1 por tubo         | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.  |
| 4.2 | Situación.                       | 1 por canalización | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.  |
| 4.3 | Distancia a la rasante del vial. | 1 por canalización | ■ Inferior a 60 cm.   |
| 4.4 | Cruce con otras instalaciones.   | 1 por canalización | ■ Paso bajo instalaciones de agua.<br>■ Paso sobre instalaciones de gas.<br>■ Paralelismo en el mismo plano horizontal. |

**FASE 5 Vertido y compactación del hormigón para formación del prisma.**

|     | Verificaciones                       | Nº de controles    | Criterios de rechazo  |
|-----|--------------------------------------|--------------------|---|
| 5.1 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 por canalización | ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.<br>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

**ILE030 Red de dispersión telefónica interior para vivienda, formada por 1 cable telefónico de 2 1,00 m pares.**

**FASE 1 Replanteo y trazado de la línea.**

|     | Verificaciones | Nº de controles    | Criterios de rechazo                                       |
|-----|----------------|--------------------|--|
| 1.1 | Situación.     | 1 por canalización | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**FASE 2 Colocación y fijación de los tubos.**

|     | Verificaciones                             | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|-----|--|-----------------|--|
| 2.1 | Tipo de tubo.                              | 1 por tubo      | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.     |
| 2.2 | Diámetros.                                 | 1 por tubo      | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.     |
| 2.3 | Pasos a través de elementos constructivos. | 1 por paso      | ■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso. |

**ILE031 Red interior de usuario de 83,84 m de longitud, formada por punto de acceso a 1,00 Ud usuario (PAU), cable telefónico de 1 par y 6 bases de toma.**

**ILI001 Portero electrónico para vivienda.**

**10,00 Ud**

|      |                |                 |   |
|------|----------------|-----------------|---|
| FASE | 1              | Replanteo.      |   |
|      | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
| 1.1  | Situación.     | 1 en general    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de registro de enlace en los cambios de dirección.</li> <li>■ Distancia entre registros de enlace superior a 30 m si la canalización es empotrada.</li> <li>■ Distancia entre registros de enlace superior a 50 m si la canalización es superficial.</li> </ul> |

**ILI020 Punto de llenado formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal 1,00 Ud por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, para climatización, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.**

|      |                |                 |  |
|------|----------------|-----------------|--|
| FASE | 1              | Replanteo.      |  |
|      | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
| 1.1  | Situación.     | 1 por unidad    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±20 mm.</li> </ul> |

**IAA031 Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de acero 10,86 m negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.**

|      |                           |                                   |   |
|------|---------------------------|-----------------------------------|---|
| FASE | 1                         | Colocación y aplomado del mástil. |   |
|      | Verificaciones            | Nº de controles                   | Criterios de rechazo  |
| 1.1  | Anclaje del mástil.       | 1 por unidad                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>  |
| 1.2  | Desplome del mástil.      | 1 por unidad                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior al 0,5%.</li> </ul>   |
| 1.3  | Situación de las antenas. | 1 por unidad                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación entre antenas inferior a 1 m.</li> <li>■ Separación entre conjuntos de antenas inferior a 5 m.</li> </ul> |

**IAA034 Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de acero 4,84 m negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.**

**IAA034a Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. 2,92 m**

**IAA034b Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 30,01 m 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.**

|      |                         |                          |   |
|------|-------------------------|--------------------------|---|
| FASE | 1                       | Colocación de la antena. |   |
|      | Verificaciones          | Nº de controles          | Criterios de rechazo  |
| 1.1  | Situación de la antena. | 1 por unidad             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación entre antenas inferior a 1 m.</li> <li>■ Separación entre conjuntos de antenas inferior a 5 m.</li> </ul> |

**IAA040 Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal 3,00 Ud por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, para climatización, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente.**

| FASE | 1                                 | Montaje de elementos. |   |  |
|------|-----------------------------------|-----------------------|---|--|
|      | Verificaciones                    | Nº de controles       | Criterios de rechazo                            |  |
| 1.1  | Situación del amplificador.       | 1 por amplificador    | ■ Se ha ubicado en recintos con condensaciones. |  |
| 1.2  | Colocación.                       | 1 por amplificador    | ■ Sujeción deficiente.                          |  |
| 1.3  | Iluminación.                      | 1 por amplificador    | ■ Ausencia de punto de luz.                     |  |
| 1.4  | Bases y clavija de conexión.      | 1 por amplificador    | ■ Ausencia de base o de clavija.                |  |
| 1.5  | Conexión a la caja de derivación. | 1 por amplificador    | ■ Conexión deficiente.                          |  |

**IAF050 Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de 2,00 Ud latón.**

| FASE | 1              | Tendido de cables. |  |  |
|------|----------------|--------------------|--|--|
|      | Verificaciones | Nº de controles    | Criterios de rechazo   |  |
| 1.1  | Situación.     | 1 por cable        | ■ Distancia a conductores eléctricos inferior a 30 cm si el recorrido es superior a 10 m.<br>■ Distancia a conductores eléctricos inferior a 10 cm si el recorrido es inferior a 10 m. |  |

**IAF060 Colector modular plástico de 1" de diámetro, "UPONOR IBERIA", para 5 circuitos, con 1,00 Ud armario de 80x700x630 mm y puerta para armario de 700x630 mm, acabado blanco, con curvatubos de plástico.**

| FASE | 1              | Tendido de cables. |   |  |
|------|----------------|--------------------|---|--|
|      | Verificaciones | Nº de controles    | Criterios de rechazo  |  |
| 1.1  | Situación.     | 1 por cable        | ■ Distancia a conductores eléctricos inferior a 30 cm si el recorrido es superior a 35 m. |  |

| FASE | 2                       | Colocación de mecanismos. |  |  |
|------|-------------------------|---------------------------|--|--|
|      | Verificaciones          | Nº de controles           | Criterios de rechazo                                       |  |
| 2.1  | Situación de las tomas. | 1 por unidad              | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |

**ICS010a Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación 1,00 Ud sobre cubierta plana, compuesto por: un panel de 1160x1930x90 mm, superficie útil total 2,02 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,819 y coeficiente de pérdidas primario 4,227 W/m<sup>2</sup>K, según UNE-EN 12975-2, depósito de 200 l, grupo de bombeo individual, centralita solar térmica programable.**

**ICS010b Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 80 m de 1,00 Ud conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.**

**ICS010c Red de equipotencialidad en cuarto húmedo. 4,00 Ud**

| FASE | 1                                   | Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. |                      |  |
|------|-------------------------------------|--|----------------------|--|
|      | Verificaciones                      | Nº de controles  | Criterios de rechazo |  |
| 1.1  | Separación entre tuberías.          | 1 cada 30 m  | ■ Inferior a 25 cm.  |  |
| 1.2  | Distancia a conductores eléctricos. | 1 cada 30 m  | ■ Inferior a 30 cm.  |  |

| FASE | 2              | Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. |                      |  |
|------|----------------|--|----------------------|--|
|      | Verificaciones | Nº de controles  | Criterios de rechazo |  |

|     | Verificaciones                             | Nº de controles        | Criterios de rechazo   |
|-----|--|------------------------|--|
| 2.1 | Colocación de la tubería.                  | 1 cada 30 m            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto.</li> <li>■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo.</li> <li>■ Uniones sin elementos de estanqueidad.</li> </ul> |
| 2.2 | Separación entre elementos de fijación.    | 1 cada 30 m            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 2 m.</li> </ul>  |
| 2.3 | Pasos a través de elementos constructivos. | 1 cada 30 m de tubería | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de pasatubos.</li> <li>■ Holguras sin relleno de material elástico.</li> </ul>   |
| 2.4 | Situación de válvulas, filtro y contador.  | 1 cada 30 m de tubería | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>   |

|      |   |                             |
|------|---|-----------------------------|
| FASE | 3 | Colocación del aislamiento. |
|------|---|-----------------------------|

|     | Verificaciones              | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|-----|-----------------------------|-----------------|--|
| 3.1 | Calorifugado de la tubería. | 1 cada 30 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto.</li> <li>■ Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm.</li> </ul> |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. |                       |
| Normativa de aplicación                        | CTE. DB HS Salubridad |

**ICS015 Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador 1,00 Ud monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.**

|      |   |  |
|------|---|--|
| FASE | 1 | Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. |
|------|---|--|

|     | Verificaciones                      | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|-----|-------------------------------------|-----------------|---|
| 1.1 | Separación entre tuberías.          | 1 cada 30 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 25 cm.</li> </ul> |
| 1.2 | Distancia a conductores eléctricos. | 1 cada 30 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 30 cm.</li> </ul> |

|      |   |  |
|------|---|--|
| FASE | 2 | Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. |
|------|---|--|

|     | Verificaciones                             | Nº de controles        | Criterios de rechazo   |
|-----|--|------------------------|--|
| 2.1 | Colocación de la tubería.                  | 1 cada 30 m            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto.</li> <li>■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo.</li> <li>■ Uniones sin elementos de estanqueidad.</li> </ul> |
| 2.2 | Separación entre elementos de fijación.    | 1 cada 30 m            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 2 m.</li> </ul>  |
| 2.3 | Pasos a través de elementos constructivos. | 1 cada 30 m de tubería | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de pasatubos.</li> <li>■ Holguras sin relleno de material elástico.</li> </ul>   |
| 2.4 | Situación de la válvula.                   | 1 cada 30 m de tubería | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>   |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. |                       |
| Normativa de aplicación                        | CTE. DB HS Salubridad |

**ICS020 Derivación individual monofásica fija en superficie, formada por cables multipolares 6,07 m con conductores de cobre, RZ1-K 3G10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado.**

|      |   |  |
|------|---|--|
| FASE | 1 | Colocación de la bomba de circulación. |
|------|---|--|

|  | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|--|----------------|-----------------|----------------------|
|--|----------------|-----------------|----------------------|

|     | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|-----|----------------|-----------------|---|
| 1.1 | Situación.     | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.  |
| 1.2 | Colocación.    | 1 por unidad    | ■ Ausencia de elementos antivibratorios.<br>■ Falta de nivelación.<br>■ Separación entre grupos inferior a 50 cm. |

| FASE | 2              | Conexión a la red de distribución. |   |
|------|----------------|------------------------------------|---|
|      | Verificaciones | Nº de controles                    | Criterios de rechazo  |
| 2.1  | Conexiones.    | 1 por unidad                       | ■ Conexiones defectuosas de elementos como manómetros, llaves de compuerta, manguitos antivibratorios y válvula de retención. |

**ICS075 Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando 1,00 Ud y protección.**

**ICS075a Red eléctrica de distribución interior de vivienda compuesta de: canalización con tubo 1,00 Ud protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55).**

| FASE | 1                         | Colocación de la válvula. |  |
|------|---------------------------|---------------------------|--|
|      | Verificaciones            | Nº de controles           | Criterios de rechazo   |
| 1.1  | Colocación de la válvula. | 1 por unidad              | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.<br>■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad. |

| FASE | 2              | Conexión de la válvula a los tubos. |   |
|------|----------------|-------------------------------------|---|
|      | Verificaciones | Nº de controles                     | Criterios de rechazo                                  |
| 2.1  | Uniones.       | 1 por unidad                        | ■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad. |

**ICS080 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,15 m de longitud, 1,00 Ud formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.**

| FASE | 1              | Replanteo.         |                           |
|------|----------------|--------------------|---------------------------|
|      | Verificaciones | Nº de controles    | Criterios de rechazo      |
| 1.1  | Situación.     | 1 cada 10 unidades | ■ Difícilmente accesible. |

| FASE | 2              | Colocación del purgador. |  |
|------|----------------|--------------------------|--|
|      | Verificaciones | Nº de controles          | Criterios de rechazo   |
| 2.1  | Uniones.       | 1 cada 10 unidades       | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.<br>■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad. |

**ICE100 Alimentación de agua potable de 3,24 m de longitud, enterrada, formada por tubo de 1,00 Ud polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.**

**ICE100a Preinstalación de contador general de agua de 1" DN 25 mm, colocado en hornacina, 1,00 Ud con llave de corte general de compuerta.**

| FASE | 1              | Replanteo del emplazamiento del colector. |  |
|------|----------------|---|--|
|      | Verificaciones | Nº de controles                           | Criterios de rechazo   |
| 1.1  | Situación.     | 1 por instalación                         | ■ Altura respecto a los circuitos a los que alimenta inferior a 70 cm. |

|      |                |  |                           |
|------|----------------|--|---------------------------|
| FASE | 2              | Colocación del armario para el colector. |                           |
|      | Verificaciones | Nº de controles                          | Criterios de rechazo      |
| 2.1  | Accesibilidad. | 1 por instalación                        | ■ Difícilmente accesible. |

|      |                |                          |  |
|------|----------------|--------------------------|--|
| FASE | 3              | Colocación del colector. |  |
|      | Verificaciones | Nº de controles          | Criterios de rechazo                                   |
| 3.1  | Fijaciones.    | 1 por instalación        | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

PRUEBAS DE SERVICIO

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. |                       |
| Normativa de aplicación                        | CTE. DB HS Salubridad |

**ICE110 Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada 118,80 m por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.**

|      |                |   |  |
|------|----------------|---|--|
| FASE | 1              | Preparación y limpieza de la superficie de apoyo. |  |
|      | Verificaciones | Nº de controles                                   | Criterios de rechazo                               |
| 1.1  | Nivelación.    | 1 por instalación                                 | ■ Falta de nivelación.<br>■ Nivelación incorrecta. |

|      |                |                                 |  |
|------|----------------|---------------------------------|--|
| FASE | 2              | Fijación del zócalo perimetral. |  |
|      | Verificaciones | Nº de controles                 | Criterios de rechazo                                 |
| 2.1  | Colocación.    | 1 por instalación               | ■ Falta de continuidad en algún punto del perímetro. |

|      |                    |                            |  |
|------|--------------------|----------------------------|--|
| FASE | 3                  | Colocación de los paneles. |  |
|      | Verificaciones     | Nº de controles            | Criterios de rechazo                                   |
| 3.1  | Método de montaje. | 1 por instalación          | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

|      |                |                          |  |
|------|----------------|--------------------------|--|
| FASE | 4              | Replanteo de la tubería. |  |
|      | Verificaciones | Nº de controles          | Criterios de rechazo                                       |
| 4.1  | Situación.     | 1 por instalación        | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |                            |  |  |
|------|----------------------------|--|--|
| FASE | 5                          | Colocación y fijación de las tuberías. |  |
|      | Verificaciones             | Nº de controles                        | Criterios de rechazo                                   |
| 5.1  | Separación entre tuberías. | 1 por instalación                      | ■ Superior a 25 cm.                                    |
| 5.2  | Longitud de cada circuito. | 1 por instalación                      | ■ Superior a 120 m.                                    |
| 5.3  | Distribución de circuitos. | 1 por instalación                      | ■ Un mismo circuito da servicio a más de una estancia. |

PRUEBAS DE SERVICIO

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. |                       |
| Normativa de aplicación                        | CTE. DB HS Salubridad |

**ICB005 Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por 3,74 m tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.**

|      |                |                         |  |
|------|----------------|-------------------------|--|
| FASE | 1              | Replanteo del conjunto. |  |
|      | Verificaciones | Nº de controles         | Criterios de rechazo                                       |
| 1.1  | Situación.     | 1 por unidad            | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |                                      |                 |   |
|------|---|--------------------------------------|-----------------|---|
| FASE | 2 | Colocación de la estructura soporte. |                 |   |
|      |   | Verificaciones                       | Nº de controles | Criterios de rechazo                        |
| 2.1  |   | Disposición.                         | 1 por unidad    | ■ Se producen sombras sobre los captadores. |

|      |   |   |                 |  |
|------|---|---|-----------------|--|
| FASE | 3 | Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. |                 |  |
|      |   | Verificaciones  | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
| 3.1  |   | Orientación.  | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.2  |   | Inclinación.  | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |  |                 |  |
|------|---|--|-----------------|--|
| FASE | 4 | Colocación del sistema de acumulación solar. |                 |  |
|      |   | Verificaciones                               | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
| 4.1  |   | Dimensiones y características.               | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |  |                 |  |
|------|---|--|-----------------|--|
| FASE | 5 | Conexión con la red de conducción de agua. |                 |  |
|      |   | Verificaciones                             | Nº de controles | Criterios de rechazo                               |
| 5.1  |   | Conexión hidráulica.                       | 1 por unidad    | ■ Conexión defectuosa.<br>■ Falta de estanqueidad. |

|      |   |                       |                 |   |
|------|---|-----------------------|-----------------|---|
| FASE | 6 | Llenado del circuito. |                 |   |
|      |   | Verificaciones        | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
| 6.1  |   | Operación de llenado. | 1 por unidad    | ■ Aparición de fugas de fluido.<br>■ Aparición de bolsas de aire en algún punto del circuito. |

**IEP010 Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de 12,00 Ud acero inoxidable.**

|      |   |  |                 |  |
|------|---|--|-----------------|--|
| FASE | 1 | Replanteo.                                       |                 |  |
|      |   | Verificaciones                                   | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
| 1.1  |   | Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra. | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |  |                 |  |
|------|---|--|-----------------|--|
| FASE | 2 | Conexión del electrodo y la línea de enlace. |                 |  |
|      |   | Verificaciones                               | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
| 2.1  |   | Fijación del borne.                          | 1 por conexión  | ■ Sujeción insuficiente.                                     |
| 2.2  |   | Tipo y sección del conductor.                | 1 por conexión  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.   |
| 2.3  |   | Conexiones y terminales.                     | 1 por conexión  | ■ Sujeción insuficiente.<br>■ Discontinuidad en la conexión. |

|      |   |   |                 |  |
|------|---|---|-----------------|--|
| FASE | 3 | Montaje del punto de puesta a tierra.     |                 |  |
|      |   | Verificaciones                            | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
| 3.1  |   | Conexión del punto de puesta a tierra.    | 1 por conexión  | ■ Sujeción insuficiente.<br>■ Discontinuidad en la conexión. |
| 3.2  |   | Número de picas y separación entre ellas. | 1 por punto     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.   |
| 3.3  |   | Accesibilidad.                            | 1 por punto     | ■ Difícilmente accesible.                                    |

|      |   |  |                 |  |
|------|---|--|-----------------|--|
| FASE | 4 | Trazado de la línea principal de tierra. |                 |  |
|      |   | Verificaciones                           | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
| 4.1  |   | Tipo y sección del conductor.            | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.   |
| 4.2  |   | Conexión.                                | 1 por unidad    | ■ Sujeción insuficiente.<br>■ Discontinuidad en la conexión. |

|      |   |                |                 |                      |
|------|---|----------------|-----------------|----------------------|
| FASE | 5 | Sujeción.      |                 |                      |
|      |   | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1  |   | Fijación.      | 1 por unidad    | ■ Insuficiente.      |

|      |   |                                    |                 |  |
|------|---|------------------------------------|-----------------|--|
| FASE | 6 | Trazado de derivaciones de tierra. |                 |  |
|      |   | Verificaciones                     | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
| 6.1  |   | Tipo y sección del conductor.      | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |                               |                 |  |
|------|---|-------------------------------|-----------------|--|
| FASE | 7 | Conexión de las derivaciones. |                 |  |
|      |   | Verificaciones                | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
| 7.1  |   | Conexión.                     | 1 por conexión  | ■ Sujeción insuficiente.<br>■ Discontinuidad en la conexión. |

|      |   |                            |                 |  |
|------|---|----------------------------|-----------------|--|
| FASE | 8 | Conexión a masa de la red. |                 |  |
|      |   | Verificaciones             | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
| 8.1  |   | Conexión.                  | 1 por conexión  | ■ Sujeción insuficiente.<br>■ Discontinuidad en la conexión. |

PRUEBAS DE SERVICIO

|  |   |
|--|---|
| Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra. |   |
| Normativa de aplicación                                | GUIA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas |

**IFC010 Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, 7,50 m de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

|      |   |   |                 |  |
|------|---|---|-----------------|--|
| FASE | 1 | Replanteo.  |                 |  |
|      |   | Verificaciones  | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
| 1.1  |   | Situación.  | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2  |   | Dimensiones y trazado del soporte.  | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.3  |   | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 por unidad    | ■ No se han respetado.                                     |

|      |   |  |                 |  |
|------|---|--|-----------------|--|
| FASE | 2 | Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. |                 |  |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
| 2.1  |   | Tipo, situación y diámetro.                              | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2  |   | Colocación de elementos.                                 | 1 por unidad    | ■ Posicionamiento deficiente.                              |

**IFI005 Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. 1,00 Ud**

**IFI005a Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de 10,21 m diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**IFI005b Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de 9,95 m diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**IFI005c Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de 2,55 m diámetro, unión pegada con adhesivo.**

|      |   |                      |                 |                      |
|------|---|----------------------|-----------------|----------------------|
| FASE | 1 | Replanteo y trazado. |                 |                      |
|      |   | Verificaciones       | Nº de controles | Criterios de rechazo |

|     | Verificaciones  | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|-----|---|-----------------|--|
| 1.1 | Dimensiones y trazado.  | 1 cada 10 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales.</li> <li>■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical.</li> <li>■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 1.2 | Alineaciones.   | 1 cada 10 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desviaciones superiores al 2‰.</li> </ul>   |
| 1.3 | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 cada 10 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>   |

| FASE | 2                          | Colocación y fijación de tubo y accesorios. |  |
|------|----------------------------|---|--|
|      | Verificaciones             | Nº de controles                             | Criterios de rechazo   |
| 2.1  | Diámetros y materiales.    | 1 cada 10 m                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 2.2  | Número y tipo de soportes. | 1 cada 10 m                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 2.3  | Separación entre soportes. | 1 cada 10 m                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>     |
| 2.4  | Uniones y juntas.          | 1 cada 10 m                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de resistencia a la tracción.</li> </ul>                      |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|  |   |
|--|---|
| Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. |   |
| Normativa de aplicación                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB HS Salubridad</li> <li>■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano</li> </ul> |

**IFI008 Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de 1,12 m diámetro, unión pegada con adhesivo.**

| FASE | 1              | Replanteo.       |   |
|------|----------------|------------------|---|
|      | Verificaciones | Nº de controles  | Criterios de rechazo  |
| 1.1  | Situación.     | 1 cada 10 llaves | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±30 mm.</li> <li>■ Difícilmente accesible.</li> </ul> |

| FASE | 2              | Conexión de la válvula a los tubos. |   |
|------|----------------|-------------------------------------|---|
|      | Verificaciones | Nº de controles                     | Criterios de rechazo  |
| 2.1  | Uniones.       | 1 cada 10 llaves                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.</li> </ul> |

**IGA010 Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de 6,56 m diámetro, unión pegada con adhesivo.**

| FASE | 1   | Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. |  |
|------|---|---|--|
|      | Verificaciones  | Nº de controles   | Criterios de rechazo   |
| 1.1  | Situación.  | 1 por unidad  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 1.2  | Dimensiones y trazado de la zanja.  | 1 por zanja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 1.3  | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 por unidad  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>                                     |

|      |                       |  |   |
|------|-----------------------|--|---|
| FASE | 2                     | Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. |   |
|      | Verificaciones        | Nº de controles  | Criterios de rechazo  |
| 2.1  | Limpieza y planeidad. | 1 por unidad   | ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo. |

|      |                                      |   |   |
|------|--------------------------------------|---|---|
| FASE | 3                                    | Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. |   |
|      | Verificaciones                       | Nº de controles   | Criterios de rechazo  |
| 3.1  | Espesor.                             | 1 por unidad  | ■ Inferior a 15 cm.   |
| 3.2  | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 por unidad  | ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.<br>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

|      |                |  |  |
|------|----------------|--|--|
| FASE | 4              | Colocación de la arqueta prefabricada. |  |
|      | Verificaciones | Nº de controles                        | Criterios de rechazo   |
| 4.1  | Situación.     | 1 por unidad                           | ■ Inaccesibilidad, tanto de la propia arqueta como de la llave general de acometida. |
| 4.2  | Dimensiones.   | 1 por unidad                           | ■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.  |

|      |                                    |  |  |
|------|------------------------------------|--|--|
| FASE | 5                                  | Formación de agujeros para conexionado de tubos. |  |
|      | Verificaciones                     | Nº de controles                                  | Criterios de rechazo                                       |
| 5.1  | Disposición, número y dimensiones. | 1 por unidad                                     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |                                      |  |  |
|------|--------------------------------------|--|--|
| FASE | 6                                    | Empalme y rejuntado de los tubos a la arqueta. |  |
|      | Verificaciones                       | Nº de controles                                | Criterios de rechazo                                       |
| 6.1  | Disposición y diámetro de los tubos. | 1 por unidad                                   | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 6.2  | Conexiones.                          | 1 por empalme                                  | ■ Entrega de tubos insuficiente.                           |
| 6.3  | Sellado.                             | 1 por empalme                                  | ■ Sellado discontinuo o rígido.<br>■ Falta de adherencia.  |

|      |   |   |  |
|------|---|---|--|
| FASE | 7                                       | Colocación de la tapa y los accesorios. |  |
|      | Verificaciones                          | Nº de controles                         | Criterios de rechazo                                       |
| 7.1  | Características de la tapa de registro. | 1 por unidad                            | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 7.2  | Rasante de la tapa con el pavimento.    | 1 por unidad                            | ■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.                     |

|      |                             |   |  |
|------|-----------------------------|---|--|
| FASE | 8                           | Presentación en seco de tuberías y piezas especiales. |  |
|      | Verificaciones              | Nº de controles                                       | Criterios de rechazo                                       |
| 8.1  | Número, tipo y dimensiones. | 1 por unidad  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |                       |  |  |
|------|-----------------------|--|--|
| FASE | 9                     | Vertido de la arena en el fondo de la zanja. |  |
|      | Verificaciones        | Nº de controles                              | Criterios de rechazo                                       |
| 9.1  | Espesor.              | 1 por unidad                                 | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 9.2  | Humedad y compacidad. | 1 por unidad                                 | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |                     |                         |  |
|------|---------------------|-------------------------|--|
| FASE | 10                  | Colocación de tuberías. |  |
|      | Verificaciones      | Nº de controles         | Criterios de rechazo                                       |
| 10.1 | Tipo y dimensiones. | 1 por unidad            | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      | Verificaciones                     | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|------|------------------------------------|-----------------|---|
| 10.2 | Colocación del manguito pasamuros. | 1 por unidad    | ■ Ausencia de pasatubos rejuntado e impermeabilizado.   |
| 10.3 | Situación.                         | 1 por unidad    | ■ Distancia al pavimento inferior a 50 cm.<br>■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas. |

**FASE 11 Montaje de la llave de acometida.**

|      | Verificaciones                       | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|------|--------------------------------------|-----------------|--|
| 11.1 | Tipo, situación y diámetro.          | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.                           |
| 11.2 | Conexiones.                          | 1 por unidad    | ■ Entrega de tubos insuficiente.<br>■ Apriete insuficiente.<br>■ Sellado defectuoso. |
| 11.3 | Colocación y precintado de la llave. | 1 por unidad    | ■ Llave de corte difícilmente accesible.   |

**FASE 12 Empalme de la acometida con la red de distribución de gas.**

|      | Verificaciones              | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
|------|-----------------------------|-----------------|--|
| 12.1 | Tipo, situación y diámetro. | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|  |  |
|--|--|
| Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. |  |
| Normativa de aplicación                        | UNE 60311. Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar |

**IGM015 Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, 25,00 Ud colocado superficialmente bajo el forjado.**

**FASE 1 Replanteo y trazado.**

|     | Verificaciones  | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
|-----|---|-----------------|--|
| 1.1 | Dimensiones y trazado.  | 1 cada 10 m     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 cada 10 m     | ■ No se han respetado.                                     |

**FASE 2 Raspado y limpieza.**

|     | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|-----|----------------|-----------------|---|
| 2.1 | Limpieza.      | 1 cada 10 m     | ■ Existencia de restos de suciedad u óxidos adheridos a la tubería. |

**FASE 3 Colocación de la vaina.**

|     | Verificaciones                      | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|-----|-------------------------------------|-----------------|--|
| 3.1 | Colocación, tipo y características. | 1 cada 10 m     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.   |
| 3.2 | Continuidad y fijación.             | 1 cada 10 m     | ■ Discontinuidad en el trazado.<br>■ Ausencia de fijaciones. |

**FASE 4 Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.**

|     | Verificaciones      | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|-----|---------------------|-----------------|---|
| 4.1 | Tipo y dimensiones. | 1 cada 10 m     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.                        |
| 4.2 | Situación.          | 1 cada 10 m     | ■ Tuberías difícilmente accesibles en toda su longitud.<br>■ Tuberías empotradas. |
| 4.3 | Fijaciones.         | 1 cada 10 m     | ■ Distancia entre grapas de fijación de los montantes superior a 2 m.             |

|     | Verificaciones                   | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|-----|----------------------------------|-----------------|--|
| 4.4 | Uniones.                         | 1 cada 10 m     | ■ Uniones desmontables.  |
| 4.5 | Distancia a muros.               | 1 cada 10 m     | ■ Inferior a 2 cm.   |
| 4.6 | Distancia a otras instalaciones. | 1 cada 10 m     | ■ Inferior a 1 cm en cruces con otras instalaciones.<br>■ Inferior a 3 cm a otras instalaciones paralelas. |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|  |   |
|--|---|
| Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. |   |
| Normativa de aplicación                        | UNE 60670-8. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 8: Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalación receptora |

**IGI005 Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, 2,00 Ud empotrado.**

| FASE | 1   | Replanteo del recorrido de las tuberías. |  |
|------|---|--|--|
|      | Verificaciones  | Nº de controles                          | Criterios de rechazo                                       |
| 1.1  | Dimensiones y trazado.  | 1 cada 10 m                              | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2  | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 cada 10 m                              | ■ No se han respetado.                                     |

| FASE | 2                                | Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. |  |
|------|----------------------------------|---|--|
|      | Verificaciones                   | Nº de controles   | Criterios de rechazo   |
| 2.1  | Tipo y dimensiones.              | 1 cada 10 m   | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.   |
| 2.2  | Situación.                       | 1 cada 10 m   | ■ Tuberías difícilmente accesibles en toda su longitud.<br>■ Tuberías empotradas.                          |
| 2.3  | Uniones.                         | 1 cada 10 m   | ■ Uniones desmontables.  |
| 2.4  | Distancia al suelo.              | 1 cada 10 m   | ■ Inferior a 3 cm.   |
| 2.5  | Distancia a muros.               | 1 cada 10 m   | ■ Inferior a 2 cm.   |
| 2.6  | Distancia a otras instalaciones. | 1 cada 10 m   | ■ Inferior a 1 cm en cruces con otras instalaciones.<br>■ Inferior a 3 cm a otras instalaciones paralelas. |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|  |   |
|--|---|
| Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. |   |
| Normativa de aplicación                        | UNE 60670-8. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 8: Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalación receptora |

**IGW005 Rejilla para tránsito de aire, caudal máximo 35 l/s, de 200x100 mm, para 1,00 Ud ventilación híbrida.**

**IGW005a Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación 4,00 Ud híbrida.**

**IGW015 Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación 11,00 Ud híbrida.**

| FASE | 1                           | Replanteo.      |  |
|------|-----------------------------|-----------------|--|
|      | Verificaciones              | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
| 1.1  | Tipo, situación y diámetro. | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**IGW020 Boca de extracción, graduable, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de 3,00 Ud conexión y 200 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación híbrida.**

|      |   |                                     |                    |  |
|------|---|-------------------------------------|--------------------|--|
| FASE | 1 | Replanteo.                          |                    |  |
|      |   | Verificaciones                      | Nº de controles    | Criterios de rechazo   |
| 1.1  |   | Situación.                          | 1 cada 10 unidades | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±30 mm.</li> <li>■ Difícilmente accesible.</li> </ul>  |
| 2.1  |   | Limpieza del interior de los tubos. | 1 cada 10 unidades | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>  |
| 2.2  |   | Uniones.                            | 1 cada 10 unidades | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> <li>■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.</li> </ul> |

**ISB010 Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de 4,00 Ud conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), para ventilación híbrida.**

|      |   |  |                 |  |
|------|---|--|-----------------|--|
| FASE | 1 | Replanteo y trazado de la bajante.   |                 |  |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
| 1.1  |   | Situación.   | 1 cada 10 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 1.2  |   | Dimensiones, aplomado y trazado.   | 1 cada 10 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 1.3  |   | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.                | 1 cada 10 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>                                     |
| FASE | 2 | Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.                                   |                 |  |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
| 2.1  |   | Número, tipo y dimensiones.  | 1 cada 10 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| FASE | 3 | Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.                                  |                 |  |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
| 3.1  |   | Número y tipo de soportes.   | 1 cada 10 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>     |
| 3.2  |   | Separación entre soportes.   | 1 cada 10 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>     |
| 3.3  |   | Tipo, material, situación y diámetro.  | 1 cada 10 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 3.4  |   | Uniones y juntas.  | 1 cada 10 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de resistencia a la tracción.</li> </ul>                      |
| FASE | 4 | Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. |                 |  |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
| 4.1  |   | Limpieza.  | 1 cada 10 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>                        |
| 4.2  |   | Estanqueidad.  | 1 cada 10 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>                                   |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Prueba de estanqueidad parcial. |                       |
| Normativa de aplicación         | CTE. DB HS Salubridad |

**ISD005b Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal 1,00 Ud de descarga libre 250 m<sup>3</sup>/h, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio.**

**ISD005c Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para 1,00 Ud conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.**

**ISD005d Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 3,25 m mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.**

| FASE | 1                           | Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. |  |  |
|------|-----------------------------|--|--|--|
|      | Verificaciones              | Nº de controles  | Criterios de rechazo                                       |  |
| 1.1  | Número, tipo y dimensiones. | 1 cada 10 m  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |

| FASE | 2   | Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. |  |  |
|------|---|---|--|--|
|      | Verificaciones  | Nº de controles   | Criterios de rechazo                                       |  |
| 2.1  | Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción. | 1 cada 10 m   | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |
| 2.2  | Pendientes.   | 1 cada 10 m   | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |

| FASE | 3                                     | Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. |  |  |
|------|---------------------------------------|---|--|--|
|      | Verificaciones                        | Nº de controles   | Criterios de rechazo                                       |  |
| 3.1  | Pasatubos en muros y forjados.        | 1 cada 10 m de tubería  | ■ Ausencia de pasatubos.<br>■ Holgura insuficiente.        |  |
| 3.2  | Número y tipo de soportes.            | 1 cada 10 m   | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |
| 3.3  | Separación entre soportes.            | 1 cada 10 m   | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.     |  |
| 3.4  | Tipo, material, situación y diámetro. | 1 cada 10 m   | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |
| 3.5  | Uniones y juntas.                     | 1 cada 10 m   | ■ Falta de resistencia a la tracción.                      |  |

#### PRUEBAS DE SERVICIO

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Prueba de estanqueidad parcial. |                       |
| Normativa de aplicación         | CTE. DB HS Salubridad |

**ISD008 Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 300 6,50 m mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.**

| FASE | 1   | Colocación del bote sifónico. |  |  |
|------|---|-------------------------------|--|--|
|      | Verificaciones                              | Nº de controles               | Criterios de rechazo   |  |
| 1.1  | Nivelación.                                 | 1 por unidad                  | ■ No coincidencia con la rasante del pavimento.  |  |
| 1.2  | Diámetro.                                   | 1 por unidad                  | ■ Inferior a 11 cm.  |  |
| 1.3  | Fijación de la tapa del bote sifónico.      | 1 por unidad                  | ■ Falta de estanqueidad.   |  |
| 1.4  | Fijación al forjado.                        | 1 por unidad                  | ■ Existencia de holgura.   |  |
| 1.5  | Distancia del bote sifónico a la bajante.   | 1 por unidad                  | ■ Superior a 2 m.  |  |
| 1.6  | Derivaciones que acometen al bote sifónico. | 1 por unidad                  | ■ Longitud superior a 2,5 m.<br>■ Pendientes inferiores al 2%.<br>■ Pendientes superiores al 4%. |  |

#### PRUEBAS DE SERVICIO

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Prueba de estanqueidad parcial. |                       |
| Normativa de aplicación         | CTE. DB HS Salubridad |

**ISD008a Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada 2,11 m superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.**

|      |   |                               |   |
|------|---|-------------------------------|---|
| FASE | 1   | Colocación del bote sifónico. |   |
|      | Verificaciones                              | Nº de controles               | Criterios de rechazo                            |
| 1.1  | Nivelación.                                 | 1 por unidad                  | ■ No coincidencia con la rasante del pavimento. |
| 1.2  | Diámetro.                                   | 1 por unidad                  | ■ Inferior a 11 cm.                             |
| 1.3  | Unión del prolongador con el bote sifónico. | 1 por unidad                  | ■ Falta de estanqueidad.                        |
| 1.4  | Fijación al forjado.                        | 1 por unidad                  | ■ Existencia de holgura.                        |
| 1.5  | Distancia del bote sifónico a la bajante.   | 1 por unidad                  | ■ Superior a 2 m.                               |

PRUEBAS DE SERVICIO

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Prueba de estanqueidad parcial. |                       |
| Normativa de aplicación         | CTE. DB HS Salubridad |

**ISH010 Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en 42,40 m paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.**

|      |   |                 |                      |
|------|---|-----------------|----------------------|
| FASE | 1                                       | Replanteo.      |                      |
|      | Verificaciones                          | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1  | Distancia al techo.                     | 1 por unidad    | ■ Superior a 200 mm. |
| 1.2  | Distancia a cualquier rincón o esquina. | 1 por unidad    | ■ Inferior a 100 mm. |

**ISH010b Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada 10,83 m superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.**

|      |                |                 |                           |
|------|----------------|-----------------|---------------------------|
| FASE | 1              | Replanteo.      |                           |
|      | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo      |
| 1.1  | Situación.     | 1 por unidad    | ■ Difícilmente accesible. |

**ISH010c Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada 35,47 m superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.**

|      |                |                 |  |
|------|----------------|-----------------|--|
| FASE | 1              | Replanteo.      |  |
|      | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo                         |
| 1.1  | Altura.        | 1 por unidad    | ■ Inferior a 1,8 m sobre el nivel del suelo. |

56,44 m<sup>2</sup>

**ISH030a Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica cara vista formado 241,32 m<sup>2</sup> por panel semirrígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso.**

**ISK030 Puerta de armario de tres hojas de 215 cm de altura de 50x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de haya vaporizada, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 70x40 mm; tapetas macizas de haya vaporizada de 70x5 mm; tapajuntas macizas de haya vaporizada de 70x11 mm.** 3,00 Ud

|      |   |            |  |
|------|---|------------|--|
| FASE | 1 | Replanteo. |  |
|------|---|------------|--|

| Verificaciones  | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
|---|-----------------|--|
| 1.1 Altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio. | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**ISV020 Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con 9,93 m bastidor sencillo y montantes y barrotes verticales, para escalera de tres tramos rectos con mesetas intermedias.**

**ISV020a Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado 8,00 Ud directo, barnizada en taller, de roble recompuesto, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm.**

| FASE  | 1               | Replanteo y trazado del conducto.                          |
|---|-----------------|--|
| Verificaciones  | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
| 1.1 Situación.  | 1 cada 20 m     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 Dimensiones, aplomado y trazado.  | 1 cada 20 m     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.3 Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 cada 20 m     | ■ No se han respetado.                                     |

| FASE                            | 2               | Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.     |
|---------------------------------|-----------------|--|
| Verificaciones                  | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
| 2.1 Número, tipo y dimensiones. | 1 cada 20 m     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE                                      | 3               | Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. |
|---|-----------------|---|
| Verificaciones                            | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
| 3.1 Número y tipo de soportes.            | 1 cada 20 m     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.      |
| 3.2 Separación entre soportes.            | 1 cada 20 m     | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.          |
| 3.3 Tipo, material, situación y diámetro. | 1 cada 20 m     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.      |
| 3.4 Uniones y juntas.                     | 1 cada 20 m     | ■ Falta de resistencia a la tracción.                           |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

| Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. |  |
|--|--|
| Normativa de aplicación                        | UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica |

**NAA010 Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico 131,58 m<sup>2</sup> hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.**

**NAA010a Ayudas de albañilería en edificio de viviendas, para instalación audiovisual 195,49 m<sup>2</sup> (conjunto receptor, instalaciones de interfonía y/o vídeo).**

**NAA010b Ayudas de albañilería en edificio de viviendas, para infraestructura de 195,49 m<sup>2</sup> telecomunicaciones.**

**NAA010c Ayudas de albañilería en edificio de viviendas, para instalación de calefacción. 195,49 m<sup>2</sup>**

**NAA010d Ayudas de albañilería en edificio de viviendas, para instalación de climatización. 195,49 m<sup>2</sup>**

| FASE            | 1               | Colocación del aislamiento.                         |
|-----------------|-----------------|---|
| Verificaciones  | Nº de controles | Criterios de rechazo                                |
| 1.1 Colocación. | 1 cada 50 m     | ■ Falta de continuidad.<br>■ Solapes insuficientes. |

**NAF010 Ayudas de albañilería en edificio de viviendas, para instalación de fontanería. 195,49 m<sup>2</sup>**

|      |   |                             |                           |   |
|------|---|-----------------------------|---------------------------|---|
| FASE | 1 | Colocación del aislamiento. |                           |   |
|      |   | Verificaciones              | Nº de controles           | Criterios de rechazo  |
| 1.1  |   | Orden de colocación.        | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han colocado empezando por la superficie de forjado inferior, uniendo los paneles adyacentes sin dejar junta.</li> </ul> |
| 1.2  |   | Acabado.                    | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha cubierto completamente la superficie.</li> <li>■ No se han adherido completamente los paneles.</li> </ul>             |

**NIS040 Ayudas de albañilería en edificio de viviendas, para el recibido de los aparatos sanitarios. 195,49 m<sup>2</sup>**

|      |   |                                   |                           |   |
|------|---|-----------------------------------|---------------------------|---|
| FASE | 1 | Colocación de la lámina drenante. |                           |   |
|      |   | Verificaciones                    | Nº de controles           | Criterios de rechazo  |
| 1.1  |   | Solapes.                          | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferiores a 12 cm.</li> </ul> |

**NIG020 Ayudas de albañilería en edificio de viviendas, para el recibido de la carpintería exterior. 65,00 m<sup>2</sup>**

|      |   |                                    |                 |   |
|------|---|------------------------------------|-----------------|---|
| FASE | 1 | Limpieza del supradós del forjado. |                 |   |
|      |   | Verificaciones                     | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
| 1.1  |   | Limpieza.                          | 1 en general    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul> |

|      |   |   |                 |   |
|------|---|---|-----------------|---|
| FASE | 2 | Limpieza y preparación de la superficie en la que han de aplicarse las láminas. |                 |   |
|      |   | Verificaciones  | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
| 2.1  |   | Limpieza.   | 1 en general    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul> |

|      |   |   |                           |  |
|------|---|---|---------------------------|--|
| FASE | 3 | Colocación de la impermeabilización.                              |                           |  |
|      |   | Verificaciones  | Nº de controles           | Criterios de rechazo   |
| 3.1  |   | Solapes, tanto en el sentido longitudinal como en el transversal. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferiores a 8 cm.</li> </ul> |

**QAB010 Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, 127,54 m<sup>2</sup> pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m<sup>3</sup> de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm; barrera de vapor: lámina bituminosa de oxiasfalto, LO-30/PE (95) colocada con imprimación asfáltica, tipo EA; aislamiento térmico: panel rígido de lana de roca soldable, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), totalmente adherida con soplete; capa separadora bajo protección: geotextil de fibras de poliéster (200 g/m<sup>2</sup>); capa de protección: baldosas de gres rústico 4/0/-/E, 20x20 cm colocadas con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm), en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1, gris, sobre capa de regularización de mortero M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.**

|      |   |   |                        |  |
|------|---|---|------------------------|--|
| FASE | 1 | Replanteo de los puntos singulares.   |                        |  |
|      |   | Verificaciones  | Nº de controles        | Criterios de rechazo   |
| 1.1  |   | Cota del umbral de la puerta de acceso a la cubierta.                           | 1 por puerta de acceso | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 20 cm sobre el nivel del pavimento terminado.</li> </ul> |
| 1.2  |   | Posición y dimensiones de las secciones de los desagües (sumideros y gárgolas). | 1 por desagüe          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |

| FASE | 2                     | Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas. |  |
|------|-----------------------|---|--|
|      | Verificaciones        | Nº de controles   | Criterios de rechazo                                       |
| 2.1  | Pendientes.           | 1 cada 100 m <sup>2</sup>   | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2  | Juntas de dilatación. | 1 cada 100 m <sup>2</sup>   | ■ No se han respetado las juntas del edificio.             |
| 2.3  | Juntas de cubierta.   | 1 cada 100 m <sup>2</sup>   | ■ Separación superior a 15 m.                              |

| FASE | 3   | Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo. |                      |
|------|---|---|----------------------|
|      | Verificaciones  | Nº de controles   | Criterios de rechazo |
| 3.1  | Separación de las dos maestras de ladrillo que forman las juntas. | 1 cada 100 m <sup>2</sup>   | ■ Inferior a 3 cm.   |

| FASE | 4                                    | Relleno de juntas con poliestireno expandido. |                                     |
|------|--------------------------------------|---|-------------------------------------|
|      | Verificaciones                       | Nº de controles                               | Criterios de rechazo                |
| 4.1  | Relleno de las juntas de dilatación. | 1 cada 100 m <sup>2</sup>                     | ■ Ausencia de material compresible. |

| FASE | 5                    | Vertido, extendido y regleado del mortero de regularización. |   |
|------|----------------------|--|---|
|      | Verificaciones       | Nº de controles  | Criterios de rechazo  |
| 5.1  | Espesor.             | 1 cada 100 m <sup>2</sup>                                    | ■ Inferior a 4 cm en algún punto.                                       |
| 5.2  | Acabado superficial. | 1 cada 100 m <sup>2</sup>                                    | ■ Existencia de huecos o resaltos en su superficie superiores a 0,2 cm. |
| 5.3  | Planeidad.           | 1 cada 100 m <sup>2</sup>                                    | ■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 2 m.             |

| FASE | 6                | Colocación de la barrera de vapor. |   |
|------|------------------|------------------------------------|---|
|      | Verificaciones   | Nº de controles                    | Criterios de rechazo                                |
| 6.1  | Superficie base. | 1 cada 100 m <sup>2</sup>          | ■ Presencia de humedad o suciedad.                  |
| 6.2  | Colocación.      | 1 cada 100 m <sup>2</sup>          | ■ Falta de continuidad.<br>■ Solapes insuficientes. |

| FASE | 7              | Corte, ajuste y colocación del aislamiento. |  |
|------|----------------|---|--|
|      | Verificaciones | Nº de controles                             | Criterios de rechazo                               |
| 7.1  | Espesor total. | 1 cada 100 m <sup>2</sup>                   | ■ Inferior a 50 mm.                                |
| 7.2  | Acabado.       | 1 cada 100 m <sup>2</sup>                   | ■ Falta de continuidad o estabilidad del conjunto. |

| FASE | 8  | Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina asfáltica. |   |
|------|--|--|---|
|      | Verificaciones   | Nº de controles  | Criterios de rechazo  |
| 8.1  | Limpieza de la superficie.   | 1 cada 100 m <sup>2</sup>  | ■ Presencia de humedad o fragmentos punzantes.              |
| 8.2  | Preparación de los paramentos verticales a los que ha de entregarse la lámina asfáltica. | 1 cada 100 m <sup>2</sup>  | ■ No se han revestido con enfoscado maestreado y fratasado. |

| FASE | 9   | Colocación de la impermeabilización. |  |
|------|---|--------------------------------------|--|
|      | Verificaciones  | Nº de controles                      | Criterios de rechazo                                   |
| 9.1  | Disposición de las capas de la impermeabilización.      | 1 cada 100 m <sup>2</sup>            | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 9.2  | Longitud de los solapes longitudinales y transversales. | 1 cada 100 m <sup>2</sup>            | ■ Inferior a 10 cm.                                    |

| FASE | 10             | Colocación de la capa separadora bajo protección. |                      |
|------|----------------|---|----------------------|
|      | Verificaciones | Nº de controles                                   | Criterios de rechazo |

|      | Verificaciones         | Nº de controles           | Criterios de rechazo                                   |
|------|------------------------|---------------------------|--|
| 10.1 | Solape de las láminas. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

|      |    |  |
|------|----|--|
| FASE | 11 | Vertido, extendido y regleado del material de agarre o nivelación. |
|------|----|--|

|      | Verificaciones | Nº de controles           | Criterios de rechazo  |
|------|----------------|---------------------------|---|
| 11.1 | Espesor.       | 1 por planta de cubierta  | ■ Inferior a 4 cm.  |
| 11.2 | Planeidad.     | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 2 m. |

|      |    |  |
|------|----|--|
| FASE | 12 | Replanteo de las juntas del pavimento. |
|------|----|--|

|      | Verificaciones           | Nº de controles           | Criterios de rechazo  |
|------|--------------------------|---------------------------|---|
| 12.1 | Marcado de juntas.       | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Falta de continuidad con las juntas ya realizadas en la estructura. |
| 12.2 | Separación entre juntas. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Superior a 5 m.   |

|      |    |   |
|------|----|---|
| FASE | 13 | Colocación de las baldosas con junta abierta. |
|------|----|---|

|      | Verificaciones       | Nº de controles       | Criterios de rechazo                      |
|------|----------------------|-----------------------|---|
| 13.1 | Espesor de la junta. | 1 cada 100 m de junta | ■ Inferior a 3 mm.<br>■ Superior a 15 mm. |

|      |    |  |
|------|----|--|
| FASE | 14 | Sellado de juntas de pavimento y perimetrales. |
|------|----|--|

|      | Verificaciones                      | Nº de controles           | Criterios de rechazo  |
|------|-------------------------------------|---------------------------|---|
| 14.1 | Limpieza de la junta.               | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Existencia de rebabas de mortero o fragmentos sueltos en su interior. |
| 14.2 | Colocación del material de sellado. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Sobresale de la superficie del pavimento.                             |

**QAD010 Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, tipo convencional, 12,5 m<sup>2</sup> pendiente del 1% al 15%, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m<sup>3</sup> de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm, sobre forjado de hormigón armado (no incluido en este precio); aislamiento térmico: panel rígido de lana de roca soldable, de 60 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS LBM(SBS)-50/G-FP (150R) totalmente adherida con soplete.**

|      |   |                                     |
|------|---|-------------------------------------|
| FASE | 1 | Replanteo de los puntos singulares. |
|------|---|-------------------------------------|

|     | Verificaciones  | Nº de controles        | Criterios de rechazo                                       |
|-----|---|------------------------|--|
| 1.1 | Cota del umbral de la puerta de acceso a la cubierta.                           | 1 por puerta de acceso | ■ Inferior a 20 cm sobre el nivel del pavimento terminado. |
| 1.2 | Posición y dimensiones de las secciones de los desagües (sumideros y gárgolas). | 1 por desagüe          | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |   |
|------|---|---|
| FASE | 2 | Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas. |
|------|---|---|

|     | Verificaciones        | Nº de controles           | Criterios de rechazo                                       |
|-----|-----------------------|---------------------------|--|
| 2.1 | Pendientes.           | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Juntas de dilatación. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ No se han respetado las juntas del edificio.             |
| 2.3 | Juntas de cubierta.   | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Separación superior a 15 m.                              |

|      |   |   |
|------|---|---|
| FASE | 3 | Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo. |
|------|---|---|

|     | Verificaciones  | Nº de controles           | Criterios de rechazo |
|-----|---|---------------------------|----------------------|
| 3.1 | Separación de las dos maestras de ladrillo que forman las juntas. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Inferior a 3 cm.   |

|      |                                      |   |                                     |
|------|--------------------------------------|---|-------------------------------------|
| FASE | 4                                    | Relleno de juntas con poliestireno expandido. |                                     |
|      | Verificaciones                       | Nº de controles                               | Criterios de rechazo                |
| 4.1  | Relleno de las juntas de dilatación. | 1 cada 100 m <sup>2</sup>                     | ■ Ausencia de material compresible. |

|      |                      |  |   |
|------|----------------------|--|---|
| FASE | 5                    | Vertido, extendido y regleado de la capa de mortero de regularización. |   |
|      | Verificaciones       | Nº de controles  | Criterios de rechazo  |
| 5.1  | Espesor.             | 1 cada 100 m <sup>2</sup>  | ■ Inferior a 4 cm en algún punto.                                       |
| 5.2  | Acabado superficial. | 1 cada 100 m <sup>2</sup>  | ■ Existencia de huecos o resaltos en su superficie superiores a 0,2 cm. |
| 5.3  | Planeidad.           | 1 cada 100 m <sup>2</sup>  | ■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 2 m.             |

|      |                |   |  |
|------|----------------|---|--|
| FASE | 6              | Corte, ajuste y colocación del aislamiento. |  |
|      | Verificaciones | Nº de controles                             | Criterios de rechazo                               |
| 6.1  | Espesor total. | 1 cada 100 m <sup>2</sup>                   | ■ Inferior a 60 mm.                                |
| 6.2  | Acabado.       | 1 cada 100 m <sup>2</sup>                   | ■ Falta de continuidad o estabilidad del conjunto. |

|      |  |  |   |
|------|--|--|---|
| FASE | 7  | Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina asfáltica. |   |
|      | Verificaciones   | Nº de controles  | Criterios de rechazo  |
| 7.1  | Limpieza de la superficie.   | 1 cada 100 m <sup>2</sup>  | ■ Presencia de humedad o fragmentos punzantes.              |
| 7.2  | Preparación de los paramentos verticales a los que ha de entregarse la lámina asfáltica. | 1 cada 100 m <sup>2</sup>  | ■ No se han revestido con enfoscado maestreado y fratasado. |

|      |   |                                      |  |
|------|---|--------------------------------------|--|
| FASE | 8   | Colocación de la impermeabilización. |  |
|      | Verificaciones  | Nº de controles                      | Criterios de rechazo                                   |
| 8.1  | Disposición de las capas de la impermeabilización.      | 1 cada 100 m <sup>2</sup>            | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 8.2  | Longitud de los solapes longitudinales y transversales. | 1 cada 100 m <sup>2</sup>            | ■ Inferior a 10 cm.                                    |

**QRF010 Forrado de conductos de instalaciones en cubierta plana, mediante fábrica de 1/2 pie 3,00 Ud de espesor de ladrillo cerámico hueco para revestir, de 0,25 m<sup>2</sup> de sección y 1 m de altura.**

|      |                                |   |  |
|------|--------------------------------|---|--|
| FASE | 1                              | Colocación y aplomado de miras de referencia. |  |
|      | Verificaciones                 | Nº de controles                               | Criterios de rechazo                               |
| 1.1  | Existencia de miras aplomadas. | 1 en general                                  | ■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras. |
| 1.2  | Colocación de las miras.       | 1 en general                                  | ■ Ausencia de miras en cualquier esquina.          |

|      |  |  |   |
|------|--|--|---|
| FASE | 2                                      | Colocación de los ladrillos, previamente humedecidos, por hiladas enteras. |   |
|      | Verificaciones                         | Nº de controles  | Criterios de rechazo  |
| 2.1  | Humectación de las piezas.             | 1 por unidad   | ■ No se han humedecido las piezas el tiempo necesario.  |
| 2.2  | Enjarjes en los encuentros y esquinas. | 1 cada 10 encuentros o esquinas  | ■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.<br>■ Existencia de solapes entre piezas inferiores a 4 cm o a 0,4 veces el grueso de la pieza. |

**RAG014 Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/-, de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, 167,96 m<sup>2</sup> recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris, y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.**

|      |   |                                       |  |
|------|---|---------------------------------------|--|
| FASE | 1 | Preparación de la superficie soporte. |  |
|      |   | Verificaciones                        | Nº de controles  |
| 1.1  |   | Planeidad.                            | 1 cada 30 m <sup>2</sup>   |
| 1.2  |   | Limpieza.                             | 1 en general   |
|      |   |                                       | Criterios de rechazo   |
|      |   |                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 2 m.</li> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul> |

|      |   |   |  |
|------|---|---|--|
| FASE | 2 | Replanteo de niveles y disposición de baldosas. |  |
|      |   | Verificaciones                                  | Nº de controles  |
| 2.1  |   | Disposición de las baldosas.                    | 1 cada 30 m <sup>2</sup>   |
|      |   |   | Criterios de rechazo   |
|      |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |

|      |   |                                  |  |
|------|---|----------------------------------|--|
| FASE | 3 | Colocación de maestras o reglas. |  |
|      |   | Verificaciones                   | Nº de controles  |
| 3.1  |   | Nivelación.                      | 1 cada 30 m <sup>2</sup>   |
|      |   |                                  | Criterios de rechazo   |
|      |   |                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul> |

|      |   |  |  |
|------|---|--|--|
| FASE | 4 | Preparación y aplicación del adhesivo. |  |
|      |   | Verificaciones                         | Nº de controles  |
| 4.1  |   | Tiempo útil del adhesivo.              | 1 cada 30 m <sup>2</sup>   |
| 4.2  |   | Tiempo de reposo del adhesivo.         | 1 cada 30 m <sup>2</sup>   |
|      |   |  | Criterios de rechazo   |
|      |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul> |

|      |   |                                     |   |
|------|---|-------------------------------------|---|
| FASE | 5 | Formación de juntas de movimiento.  |   |
|      |   | Verificaciones                      | Nº de controles   |
| 5.1  |   | Juntas de partición y perimetrales. | 1 cada 30 m <sup>2</sup>  |
|      |   |                                     | Criterios de rechazo  |
|      |   |                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor inferior a 0,5 cm.</li> <li>■ Falta de continuidad.</li> </ul> |

|      |   |                             |   |
|------|---|-----------------------------|---|
| FASE | 6 | Colocación de las baldosas. |   |
|      |   | Verificaciones              | Nº de controles   |
| 6.1  |   | Colocación de las baldosas. | 1 cada 30 m <sup>2</sup>  |
| 6.2  |   | Separación entre baldosas.  | 1 cada 30 m <sup>2</sup>  |
|      |   |                             | Criterios de rechazo  |
|      |   |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de huecos en el adhesivo.</li> <li>■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.</li> <li>■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.</li> <li>■ Inferior a 0,15 cm.</li> <li>■ Superior a 0,3 cm.</li> </ul> |

|      |   |                                   |   |
|------|---|-----------------------------------|---|
| FASE | 7 | Ejecución de esquinas y rincones. |   |
|      |   | Verificaciones                    | Nº de controles   |
| 7.1  |   | Esquinas.                         | 1 cada 30 m <sup>2</sup>  |
|      |   |                                   | Criterios de rechazo  |
|      |   |                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de cantoneras.</li> </ul> |

|      |   |                                       |   |
|------|---|---------------------------------------|---|
| FASE | 8 | Rejuntado de baldosas.                |   |
|      |   | Verificaciones                        | Nº de controles   |
| 8.1  |   | Limpieza de las juntas.               | 1 cada 30 m <sup>2</sup>  |
| 8.2  |   | Aplicación del material de rejuntado. | 1 cada 30 m <sup>2</sup>  |
| 8.3  |   | Continuidad en el rejuntado.          | 1 cada 30 m <sup>2</sup>  |
|      |   |                                       | Criterios de rechazo  |
|      |   |                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> <li>■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas.</li> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> <li>■ Presencia de coqueas.</li> </ul> |

|      |   |   |   |
|------|---|---|---|
| FASE | 9 | Acabado y limpieza final.               |   |
|      |   | Verificaciones                          | Nº de controles   |
| 9.1  |   | Planeidad.                              | 1 cada 30 m <sup>2</sup>  |
| 9.2  |   | Nivelación entre baldosas.              | 1 cada 30 m <sup>2</sup>  |
| 9.3  |   | Alineación de las juntas de colocación. | 1 cada 30 m <sup>2</sup>  |
|      |   |   | Criterios de rechazo  |
|      |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a ±2 mm.</li> <li>■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m.</li> </ul> |

|     | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo                |
|-----|----------------|-----------------|-------------------------------------|
| 9.4 | Limpieza.      | 1 en general    | ■ Existencia de restos de suciedad. |

**RIP030b Rodapié cerámico de gres esmaltado, de 7 cm, 3 €/m, recibido con adhesivo 185,95 m cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris. Rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.**

**RIP035 Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, colocado sobre una 106,04 m<sup>2</sup> superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.**

| FASE | 1                   | Preparación del soporte. |                                     |
|------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|
|      | Verificaciones      | Nº de controles          | Criterios de rechazo                |
| 1.1  | Estado del soporte. | 1 por estancia           | ■ Existencia de restos de suciedad. |

| FASE | 2              | Aplicación de la mano de fondo. |                                      |
|------|----------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|      | Verificaciones | Nº de controles                 | Criterios de rechazo                 |
| 2.1  | Rendimiento.   | 1 por estancia                  | ■ Inferior a 0,18 l/m <sup>2</sup> . |

| FASE | 3              | Aplicación de las manos de acabado. |  |
|------|----------------|-------------------------------------|--|
|      | Verificaciones | Nº de controles                     | Criterios de rechazo   |
| 3.1  | Acabado.       | 1 por estancia                      | ■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad. |
| 3.2  | Rendimiento.   | 1 por estancia                      | ■ Inferior a 0,25 l/m <sup>2</sup> .   |

**RPG015a Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos 419,80 m<sup>2</sup> horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m<sup>2</sup> cada mano).**

| FASE | 1  | Preparación del soporte que se va a revestir. |                                     |
|------|--|---|-------------------------------------|
|      | Verificaciones                                     | Nº de controles                               | Criterios de rechazo                |
| 1.1  | Colocación de la malla entre distintos materiales. | 1 cada 200 m <sup>2</sup>                     | ■ Ausencia de malla en algún punto. |

| FASE | 2              | Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. |   |
|------|----------------|--|---|
|      | Verificaciones | Nº de controles  | Criterios de rechazo  |
| 2.1  | Colocación.    | 1 cada 200 m <sup>2</sup> de superficie revestida      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Su arista no ha quedado enrasada con las caras vistas de las maestras de esquina.</li> <li>■ El extremo inferior del guardavivos no ha quedado a nivel del rodapié.</li> <li>■ Falta de aplomado.</li> </ul> |

**RSB020 Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos 167,63 m<sup>2</sup> horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m<sup>2</sup> cada mano).**

| FASE | 1                        | Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. |                         |
|------|--------------------------|---|-------------------------|
|      | Verificaciones           | Nº de controles                                       | Criterios de rechazo    |
| 1.1  | Espesor de la junta.     | 1 cada 100 m <sup>2</sup>                             | ■ Inferior a 1 cm.      |
| 1.2  | Relleno de la junta.     | 1 cada 100 m <sup>2</sup>                             | ■ Falta de continuidad. |
| 1.3  | Profundidad de la junta. | 1 cada 100 m <sup>2</sup>                             | ■ Inferior a 40 mm.     |

| FASE | 2              | Extendido del mortero mediante bombeo. |                      |
|------|----------------|--|----------------------|
|      | Verificaciones | Nº de controles                        | Criterios de rechazo |

|     | Verificaciones      | Nº de controles           | Criterios de rechazo  |
|-----|---------------------|---------------------------|---|
| 2.1 | Espesor de la capa. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Insuficiente para alcanzar el nivel de apoyo del pavimento. |

|      |   |                       |
|------|---|-----------------------|
| FASE | 3 | Regleado del mortero. |
|------|---|-----------------------|

|     | Verificaciones            | Nº de controles           | Criterios de rechazo   |
|-----|---------------------------|---------------------------|--|
| 3.1 | Acabado de la superficie. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Presencia de burbujas de aire.                                 |
| 3.2 | Planeidad.                | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Variaciones superiores a $\pm 4$ mm, medidas con regla de 2 m. |

|      |   |                                    |
|------|---|------------------------------------|
| FASE | 4 | Formación de juntas de retracción. |
|------|---|------------------------------------|

|     | Verificaciones           | Nº de controles           | Criterios de rechazo  |
|-----|--------------------------|---------------------------|---|
| 4.1 | Espesor de la junta.     | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Inferior a 0,6 cm.  |
| 4.2 | Separación entre juntas. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Superficie delimitada por juntas superior a 20 m <sup>2</sup> . |

|      |   |                     |
|------|---|---------------------|
| FASE | 5 | Curado del mortero. |
|------|---|---------------------|

|     | Verificaciones   | Nº de controles           | Criterios de rechazo                                       |
|-----|--|---------------------------|--|
| 5.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**RSG010 Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, 106,04 m<sup>2</sup> acabado superficial rayado, para servir de base a un posterior alicatado, con mortero de cemento M-5.**

|      |   |   |
|------|---|---|
| FASE | 1 | Limpieza y comprobación de la superficie soporte. |
|------|---|---|

|     | Verificaciones | Nº de controles           | Criterios de rechazo   |
|-----|----------------|---------------------------|--|
| 1.1 | Planeidad.     | 1 cada 400 m <sup>2</sup> | ■ Variaciones superiores a $\pm 3$ mm, medidas con regla de 2 m. |
| 1.2 | Limpieza.      | 1 cada 400 m <sup>2</sup> | ■ Existencia de restos de suciedad.                              |

|      |   |   |
|------|---|---|
| FASE | 2 | Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. |
|------|---|---|

|     | Verificaciones  | Nº de controles           | Criterios de rechazo    |
|-----|---|---------------------------|-------------------------|
| 2.1 | Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales. | 1 cada 400 m <sup>2</sup> | ■ Falta de continuidad. |

|      |   |                          |
|------|---|--------------------------|
| FASE | 3 | Aplicación del adhesivo. |
|------|---|--------------------------|

|     | Verificaciones                    | Nº de controles           | Criterios de rechazo                                   |
|-----|-----------------------------------|---------------------------|--|
| 3.1 | Espesor y extendido del adhesivo. | 1 cada 400 m <sup>2</sup> | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

|      |   |   |
|------|---|---|
| FASE | 4 | Colocación de las baldosas a punta de paleta. |
|------|---|---|

|     | Verificaciones              | Nº de controles           | Criterios de rechazo   |
|-----|-----------------------------|---------------------------|--|
| 4.1 | Colocación de las baldosas. | 1 cada 400 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de huecos en el adhesivo.</li> <li>■ No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo.</li> <li>■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.</li> <li>■ Falta de alineación en alguna junta superior a <math>\pm 2</math> mm, medida con regla de 1 m.</li> </ul> |
| 4.2 | Planeidad.                  | 1 cada 400 m <sup>2</sup> | ■ Variaciones superiores a $\pm 3$ mm, medidas con regla de 2 m.   |
| 4.3 | Separación entre baldosas.  | 1 cada 400 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,15 cm.</li> <li>■ Superior a 0,3 cm.</li> </ul>  |

|      |   |   |
|------|---|---|
| FASE | 5 | Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. |
|------|---|---|

|  | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|--|----------------|-----------------|----------------------|
|--|----------------|-----------------|----------------------|

| Verificaciones                          | Nº de controles           | Criterios de rechazo   |
|---|---------------------------|--|
| 5.1 Juntas de partición y perimetrales. | 1 cada 400 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor inferior a 0,5 cm.</li> <li>■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 5.2 Juntas estructurales existentes.    | 1 cada 400 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.</li> </ul>  |

|      |   |            |
|------|---|------------|
| FASE | 6 | Rejuntado. |
|------|---|------------|

| Verificaciones                            | Nº de controles           | Criterios de rechazo  |
|---|---------------------------|---|
| 6.1 Limpieza de las juntas.               | 1 cada 400 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>   |
| 6.2 Aplicación del material de rejuntado. | 1 cada 400 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas.</li> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul> |

|      |   |                               |
|------|---|-------------------------------|
| FASE | 7 | Limpieza final del pavimento. |
|------|---|-------------------------------|

| Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|----------------|-----------------|---|
| 7.1 Limpieza.  | 1 en general    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul> |

**RSG020a Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, sobre 419,80 m<sup>2</sup> paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.**

|      |   |                         |
|------|---|-------------------------|
| FASE | 1 | Colocación del rodapié. |
|------|---|-------------------------|

| Verificaciones  | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|-----------------|-----------------|---|
| 1.1 Colocación. | 1 cada 20 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Colocación deficiente.</li> </ul>  |
| 1.2 Planeidad.  | 1 cada 20 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.</li> <li>■ Existencia de cejas superiores a 1 mm.</li> </ul> |

**RTB025 Encuentro de falso techo continuo de placas de escayola con paramento vertical, 127,45 m mediante formación de foseado perimetral de escayola de 5 cm; dejando una separación mínima de 5 mm entre las placas y el paramento.**

|      |   |   |
|------|---|---|
| FASE | 1 | Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. |
|------|---|---|

| Verificaciones  | Nº de controles       | Criterios de rechazo   |
|---|-----------------------|--|
| 1.1 Separación entre puntos de fijación del perfil angular. | 1 cada 10 m de perfil | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 100 cm.</li> </ul> |

|      |   |   |
|------|---|---|
| FASE | 2 | Señalización de los puntos de anclaje al forjado. |
|------|---|---|

| Verificaciones                 | Nº de controles                                       | Criterios de rechazo   |
|--------------------------------|---|--|
| 2.1 Separación entre varillas. | 1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 125 cm.</li> </ul> |

|      |   |                           |
|------|---|---------------------------|
| FASE | 3 | Colocación de las placas. |
|------|---|---------------------------|

| Verificaciones  | Nº de controles                                       | Criterios de rechazo  |
|-----------------|---|---|
| 3.1 Planeidad.  | 1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul> |
| 3.2 Nivelación. | 1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pendiente superior al 0,5%.</li> </ul>                               |

**RTC016 Tabica vertical en cambio de nivel de falso techo continuo, formada con placas lisas de 6,05 m escayola, para cerrar un espacio de 30 cm de altura.**

| FASE | 1              | Replanteo de los ejes de la estructura metálica.      |   |
|------|----------------|---|---|
|      | Verificaciones | Nº de controles                                       | Criterios de rechazo  |
| 1.1  | Replanteo.     | 1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ En el elemento soporte no están marcadas todas las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria.</li> <li>■ Falta de coincidencia entre el marcado de la estructura perimetral y el de la estructura secundaria en algún punto del perímetro.</li> </ul> |

| FASE | 2                          | Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. |  |
|------|----------------------------|--|--|
|      | Verificaciones             | Nº de controles  | Criterios de rechazo   |
| 2.1  | Separación entre anclajes. | 1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 60 cm.</li> </ul>  |
| 2.2  | Anclajes y cuelgues.       | 1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han situado perpendiculares a los perfiles de la estructura soporte y alineados con ellos.</li> </ul> |

| FASE | 3  | Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. |   |
|------|--|---|---|
|      | Verificaciones   | Nº de controles   | Criterios de rechazo  |
| 3.1  | Colocación de las maestras primarias.  | 1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han encajado sobre las suspensiones.</li> <li>■ No se han nivelado correctamente.</li> <li>■ No se han empezado a encajar y nivelar por los extremos de los perfiles.</li> </ul> |
| 3.2  | Distancia a los muros perimetrales de las maestras primarias paralelas a los mismos. | 1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 1/3 de la distancia entre maestras.</li> </ul>  |
| 3.3  | Unión de las maestras secundarias a las primarias.                                   | 1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de pieza de cruce.</li> </ul>   |
| 3.4  | Distancia a los muros perimetrales de las maestras secundarias.                      | 1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 10 cm.</li> </ul>   |
| 3.5  | Separación entre maestras secundarias.   | 1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 40 cm.</li> </ul>   |

| FASE | 4              | Atornillado y colocación de las placas.               |   |
|------|----------------|---|---|
|      | Verificaciones | Nº de controles                                       | Criterios de rechazo  |
| 4.1  | Colocación.    | 1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes.</li> <li>■ No se han colocado a matajuntas.</li> <li>■ Solape entre juntas inferior a 40 cm.</li> <li>■ Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm.</li> <li>■ Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante.</li> </ul> |
| 4.2  | Atornillado.   | 1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha atornillado perpendicularmente a las placas.</li> <li>■ Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas.</li> <li>■ Separación entre tornillos superior a 20 cm.</li> </ul>  |

| FASE | 5                                 | Tratamiento de juntas.                                |   |
|------|-----------------------------------|---|---|
|      | Verificaciones                    | Nº de controles                                       | Criterios de rechazo  |
| 5.1  | Colocación de la cinta de juntas. | 1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de cruces o solapes.</li> </ul> |

**SMS010 Placa vitrocerámica para encimera, polivalente básica.**

**10,00 Ud**

|      |          |                         |                                       |
|------|----------|-------------------------|---------------------------------------|
| FASE | 1        | Montaje de la grifería. |                                       |
|      |          | Verificaciones          | Nº de controles                       |
| 1.1  | Uniones. | 1 por grifo             | ■ Inexistencia de elementos de junta. |

**SCE030 Horno eléctrico convencional.**

**10,00 Ud**

|      |                                    |                               |  |
|------|------------------------------------|-------------------------------|--|
| FASE | 1                                  | Replanteo mediante plantilla. |  |
|      |                                    | Verificaciones                | Nº de controles  |
| 1.1  | Distancia a las paredes laterales. | 1 por unidad                  | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

|      |   |                         |                          |
|------|---|-------------------------|--------------------------|
| FASE | 2   | Colocación del aparato. |                          |
|      |   | Verificaciones          | Nº de controles          |
| 2.1  | Aberturas de ventilación, en caso de encimeras encastradas. | 1 por unidad            | ■ Ausencia de aberturas. |

|      |                                  |                    |  |
|------|----------------------------------|--------------------|--|
| FASE | 3                                | Conexión a la red. |  |
|      |                                  | Verificaciones     | Nº de controles                              |
| 3.1  | Cable de alimentación eléctrica. | 1 por unidad       | ■ En contacto con la carcasa de la encimera. |

**SCE040 Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, de 450x490 mm, con grifería monomando 10,00 Ud serie media acabado cromado, con aireador.**

|      |   |                         |                      |
|------|---|-------------------------|----------------------|
| FASE | 1   | Colocación del aparato. |                      |
|      |   | Verificaciones          | Nº de controles      |
| 1.1  | Separación entre el paramento y la carcasa del horno. | 1 por unidad            | ■ Inferior a 0,2 cm. |

|      |                     |                    |                               |
|------|---------------------|--------------------|-------------------------------|
| FASE | 2                   | Conexión a la red. |                               |
|      |                     | Verificaciones     | Nº de controles               |
| 2.1  | Conexión eléctrica. | 1 por unidad       | ■ Ausencia de toma de tierra. |

**UAA010 Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x65 5,00 Ud cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.**

|      |  |                          |  |
|------|--|--------------------------|--|
| FASE | 1  | Replanteo de la arqueta. |  |
|      |  | Verificaciones           | Nº de controles  |
| 1.1  | Situación.                                   | 1 por unidad             | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2  | Dimensiones, profundidad y trazado.          | 1 por unidad             | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.3  | Distancia a otros elementos e instalaciones. | 1 por unidad             | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |                      |  |   |
|------|----------------------|--|---|
| FASE | 2                    | Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. |   |
|      |                      | Verificaciones   | Nº de controles   |
| 2.1  | Superficie de apoyo. | 1 por unidad   | ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo. |

|      |          |   |                     |
|------|----------|---|---------------------|
| FASE | 3        | Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. |                     |
|      |          | Verificaciones  | Nº de controles     |
| 3.1  | Espesor. | 1 por unidad  | ■ Inferior a 15 cm. |

|     | Verificaciones                       | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|-----|--------------------------------------|-----------------|---|
| 3.2 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 por unidad    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul> |

|      |   |  |  |
|------|---|--|--|
| FASE | 4 | Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. |  |
|------|---|--|--|

|     | Verificaciones          | Nº de controles | Criterios de rechazo             |
|-----|-------------------------|-----------------|----------------------------------|
| 4.1 | Dimensiones interiores. | 1 por unidad    | ■ Variaciones superiores al 10%. |

|      |   |   |  |
|------|---|---|--|
| FASE | 5 | Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. |  |
|------|---|---|--|

|     | Verificaciones                     | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|-----|------------------------------------|-----------------|--|
| 5.1 | Conexiones de los tubos y sellado. | 1 por tubo      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul> |

|      |   |   |  |
|------|---|---|--|
| FASE | 6 | Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. |  |
|------|---|---|--|

|     | Verificaciones         | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|-----|------------------------|-----------------|---|
| 6.1 | Pendiente.             | 1 por unidad    | ■ Inferior al 2%.   |
| 6.2 | Enrasado de los tubos. | 1 por unidad    | ■ Remate de las piezas de PVC con el hormigón a distinto nivel. |

|      |   |   |  |
|------|---|---|--|
| FASE | 7 | Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. |  |
|------|---|---|--|

|     | Verificaciones    | Nº de controles | Criterios de rechazo             |
|-----|-------------------|-----------------|----------------------------------|
| 7.1 | Acabado interior. | 1 por unidad    | ■ Existencia de irregularidades. |

|      |   |  |  |
|------|---|--|--|
| FASE | 8 | Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. |  |
|------|---|--|--|

|     | Verificaciones                        | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|-----|---------------------------------------|-----------------|--|
| 8.1 | Tapa de registro y sistema de cierre. | 1 por unidad    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad en el cierre.</li> </ul> |

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Prueba de estanqueidad parcial. |                       |
| Normativa de aplicación         | CTE. DB HS Salubridad |

**UAC010 Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez 45,60 m anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior.**

|      |   |  |  |
|------|---|--|--|
| FASE | 1 | Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. |  |
|------|---|--|--|

|     | Verificaciones                               | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
|-----|--|-----------------|--|
| 1.1 | Situación.                                   | 1 cada 10 m     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Dimensiones, profundidad y trazado.          | 1 cada 10 m     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.3 | Distancia a otros elementos e instalaciones. | 1 cada 10 m     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |  |  |
|------|---|--|--|
| FASE | 2 | Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. |  |
|------|---|--|--|

|     | Verificaciones       | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|-----|----------------------|-----------------|---|
| 2.1 | Superficie de apoyo. | 1 cada 10 m     | ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo. |

|      |                             |  |
|------|-----------------------------|--|
| FASE | 3                           | Presentación en seco de tubos y piezas especiales.         |
|      | Verificaciones              | Nº de controles  |
| 3.1  | Número, tipo y dimensiones. | 1 cada 10 m  |
|      |                             | Criterios de rechazo                                       |
|      |                             | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |                       |  |
|------|-----------------------|--|
| FASE | 4                     | Vertido de la arena en el fondo de la zanja.               |
|      | Verificaciones        | Nº de controles  |
| 4.1  | Espesor de la capa.   | 1 cada 10 m  |
|      |                       | Criterios de rechazo                                       |
|      |                       | ■ Inferior a 10 cm.  |
| 4.2  | Humedad y compacidad. | 1 cada 10 m  |
|      |                       | Criterios de rechazo                                       |
|      |                       | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |  |  |
|------|--|--|
| FASE | 5  | Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. |
|      | Verificaciones                           | Nº de controles  |
| 5.1  | Limpieza del interior de los colectores. | 1 cada 10 m  |
|      |  | Criterios de rechazo   |
|      |  | ■ Existencia de restos o elementos adheridos.                    |

|      |                |   |
|------|----------------|---|
| FASE | 6              | Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. |
|      | Verificaciones | Nº de controles   |
| 6.1  | Pendiente.     | 1 cada 10 m   |
|      |                | Criterios de rechazo  |
|      |                | ■ Inferior al 0,50%.  |

|      |                |  |
|------|----------------|--|
| FASE | 7              | Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. |
|      | Verificaciones | Nº de controles  |
| 7.1  | Limpieza.      | 1 cada 10 m  |
|      |                | Criterios de rechazo   |
|      |                | ■ Existencia de restos de suciedad.  |

|      |                |                                   |
|------|----------------|-----------------------------------|
| FASE | 8              | Ejecución del relleno envolvente. |
|      | Verificaciones | Nº de controles                   |
| 8.1  | Espesor.       | 1 cada 10 m                       |
|      |                | Criterios de rechazo              |
|      |                | ■ Inferior a 30 cm.               |

PRUEBAS DE SERVICIO

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Prueba de estanqueidad parcial. |                       |
| Normativa de aplicación         | CTE. DB HS Salubridad |

**UAI010 Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de ancho interior y 400 mm de alto, con 3,00 m rejilla de acero galvanizado, para zonas de tráfico A-15 (Zonas susceptibles de ser utilizadas únicamente por peatones y ciclistas).**

|      |                                     |  |
|------|-------------------------------------|--|
| FASE | 1                                   | Replanteo y trazado del sumidero.                          |
|      | Verificaciones                      | Nº de controles  |
| 1.1  | Situación.                          | 1 por sumidero   |
|      |                                     | Criterios de rechazo                                       |
|      |                                     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2  | Dimensiones, profundidad y trazado. | 1 por sumidero   |
|      |                                     | Criterios de rechazo                                       |
|      |                                     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |                      |   |
|------|----------------------|---|
| FASE | 2                    | Eliminación de las tierras sueltas en el fondo previamente excavado.      |
|      | Verificaciones       | Nº de controles   |
| 2.1  | Superficie de apoyo. | 1 por sumidero  |
|      |                      | Criterios de rechazo  |
|      |                      | ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo. |

|      |                |   |
|------|----------------|---|
| FASE | 3              | Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. |
|      | Verificaciones | Nº de controles   |
| 3.1  | Espesor.       | 1 por sumidero  |
|      |                | Criterios de rechazo  |
|      |                | ■ Inferior a 15 cm.   |

| Verificaciones                           | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|--|-----------------|---|
| 3.2 Condiciones de vertido del hormigón. | 1 por sumidero  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul> |

|      |   |  |
|------|---|--|
| FASE | 4 | Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. |
|------|---|--|

| Verificaciones   | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|--|-----------------|--|
| 4.1 Aparejo de ladrillos, trabas, dimensiones y relleno de juntas. | 1 por sumidero  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |
| 4.2 Dimensiones.   | 1 por sumidero  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |

|      |   |  |
|------|---|--|
| FASE | 5 | Formación de agujeros para conexionado de tubos. |
|------|---|--|

| Verificaciones  | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|---|-----------------|--|
| 5.1 Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones. | 1 por sumidero  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.</li> </ul> |

|      |   |  |
|------|---|--|
| FASE | 6 | Empalme y rejuntado de la tubería al sumidero. |
|------|---|--|

| Verificaciones                         | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|--|-----------------|--|
| 6.1 Conexiones de los tubos y sellado. | 1 por tubo      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul> |

|      |   |                                |
|------|---|--------------------------------|
| FASE | 7 | Colocación del sifón en línea. |
|------|---|--------------------------------|

| Verificaciones          | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|-------------------------|-----------------|---|
| 7.1 Disposición y tipo. | 1 por sumidero  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>                |
| 7.2 Conexión y sellado. | 1 por unidad    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Sellado de juntas defectuoso.</li> </ul> |

|      |   |                      |
|------|---|----------------------|
| FASE | 8 | Relleno del trasdós. |
|------|---|----------------------|

| Verificaciones            | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|---------------------------|-----------------|--|
| 8.1 Acabado y compactado. | 1 por sumidero  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |

|      |   |                                    |
|------|---|------------------------------------|
| FASE | 9 | Colocación del marco y la rejilla. |
|------|---|------------------------------------|

| Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|----------------|-----------------|--|
| 9.1 Rejilla.   | 1 por sumidero  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de hermeticidad al paso de olores.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul> |

**UJC020 Césped por siembra de mezcla de semillas.**

**110,00 m<sup>2</sup>**

|      |   |   |
|------|---|---|
| FASE | 1 | Preparación del terreno y abonado de fondo. |
|------|---|---|

| Verificaciones                           | Nº de controles           | Criterios de rechazo   |
|--|---------------------------|--|
| 1.1 Eliminación de la vegetación.        | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Época inadecuada.</li> </ul>  |
| 1.2 Laboreo.                             | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Profundidad inferior a 20 cm.</li> <li>■ Terreno inadecuado para la penetración de las raíces.</li> </ul> |
| 1.3 Acabado y refinado de la superficie. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>                                       |

**UJM010 Macizo de Milenrama (*Achillea millefolium*) de 0,15-0,60 m de altura, a razón de 4 22,00 m<sup>2</sup> plantas/m<sup>2</sup>.**

|      |   |   |                           |  |
|------|---|---|---------------------------|--|
| FASE | 1 | Laboreo y preparación del terreno con motocultor. |                           |  |
|      |   | Verificaciones                                    | Nº de controles           | Criterios de rechazo   |
| 1.1  |   | Eliminación de la vegetación.                     | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Época inadecuada.  |
| 1.2  |   | Laboreo.  | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Profundidad inferior a 20 cm.<br>■ Terreno inadecuado para la penetración de las raíces. |
| 1.3  |   | Acabado y refino de la superficie.                | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.                                 |

|      |   |   |                           |  |
|------|---|---|---------------------------|--|
| FASE | 2 | Plantación.   |                           |  |
|      |   | Verificaciones                                      | Nº de controles           | Criterios de rechazo                                       |
| 2.1  |   | Plantación.   | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Época inadecuada.  |
| 2.2  |   | Plantación, trasplantes, fijaciones y protecciones. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**UJM020 Rocalla mixta de piedra caliza de coquera sin trabajar, arbustos de *Abelia* (*Abelia x grandiflora*) de 0,6-1,5 m de altura a razón de 1 arbustos/m<sup>2</sup>.**

|      |   |                                     |                           |  |
|------|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
| FASE | 1 | Limpieza y preparación del terreno. |                           |  |
|      |   | Verificaciones                      | Nº de controles           | Criterios de rechazo   |
| 1.1  |   | Eliminación de la vegetación.       | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Época inadecuada.  |
| 1.2  |   | Laboreo.                            | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Profundidad inferior a 20 cm.<br>■ Terreno inadecuado para la penetración de las raíces. |
| 1.3  |   | Acabado y refino de la superficie.  | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.                                 |

|      |   |   |                           |  |
|------|---|---|---------------------------|--|
| FASE | 2 | Distribución y plantación de los arbustos.          |                           |  |
|      |   | Verificaciones                                      | Nº de controles           | Criterios de rechazo                                       |
| 2.1  |   | Plantación.   | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Época inadecuada.  |
| 2.2  |   | Plantación, trasplantes, fijaciones y protecciones. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**UJP010 Mimosa (*Acacia dealbata*), suministrado en contenedor.**

**4,00 Ud**

|      |   |   |                 |  |
|------|---|---|-----------------|--|
| FASE | 1 | Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. |                 |  |
|      |   | Verificaciones  | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
| 1.1  |   | Eliminación de la vegetación.                           | 1 por unidad    | ■ Época inadecuada.  |
| 1.2  |   | Laboreo.  | 1 por unidad    | ■ Profundidad inferior a 20 cm.<br>■ Terreno inadecuado para la penetración de las raíces. |
| 1.3  |   | Dimensiones del hoyo.                                   | 1 por unidad    | ■ Distintas de 60x60x60 cm.  |
| 1.4  |   | Acabado y refino de la superficie.                      | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.                                 |

|      |   |   |                 |  |
|------|---|---|-----------------|--|
| FASE | 2 | Plantación.   |                 |  |
|      |   | Verificaciones                                      | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
| 2.1  |   | Plantación, trasplantes, fijaciones y protecciones. | 1 por unidad    | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**UJV010 Seto de Aligustre (*Ligustrum japonicum*) de 0,3-0,5 m de altura, con una densidad de 20,00 m<sup>2</sup> 4 plantas/m.**

|      |   |             |  |  |
|------|---|-------------|--|--|
| FASE | 1 | Plantación. |  |  |
|------|---|-------------|--|--|

|     | Verificaciones                                      | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
|-----|---|-----------------|--|
| 1.1 | Plantación, trasplantes, fijaciones y protecciones. | 1 por seto      | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**URD010 Alcorque de fundición, de 1200x1200 mm.**

**4,00 Ud**

| FASE | 1   | Replanteo y trazado. |  |
|------|---|----------------------|--|
|      | Verificaciones  | Nº de controles      | Criterios de rechazo                                       |
| 1.1  | Situación.  | 1 por tubería        | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2  | Dimensiones y trazado de la zanja.  | 1 por zanja          | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.3  | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 cada 15 m          | ■ No se han respetado.                                     |

| FASE | 2                     | Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. |   |
|------|-----------------------|--|---|
|      | Verificaciones        | Nº de controles  | Criterios de rechazo  |
| 2.1  | Limpieza y planeidad. | 1 por zanja  | ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo. |

| FASE | 3                     | Vertido de la arena en el fondo de la zanja. |  |
|------|-----------------------|--|--|
|      | Verificaciones        | Nº de controles                              | Criterios de rechazo                                       |
| 3.1  | Espesor de la capa.   | 1 cada 15 m                                  | ■ Inferior a 10 cm.  |
| 3.2  | Humedad y compacidad. | 1 cada 15 m                                  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 4                                  | Colocación de la tubería. |  |
|------|------------------------------------|---------------------------|--|
|      | Verificaciones                     | Nº de controles           | Criterios de rechazo                                       |
| 4.1  | Tipo, situación y dimensión.       | 1 cada 15 m               | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 4.2  | Colocación del manguito pasamuros. | 1 cada 15 m de tubería    | ■ Ausencia de pasatubos rejuntado e impermeabilizado.      |

**URE010 Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego de polietileno (PE100), de 110,00 m 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, enterrada.**

**PRUEBAS DE SERVICIO**

|  |   |
|--|---|
| Prueba de estanqueidad y funcionamiento. |   |
| Normativa de aplicación                  | NTE-IFR. Instalaciones de fontanería: Riego |

**URE020 Boca de riego de fundición, de 40 mm de diámetro.**

**5,00 Ud**

| FASE | 1                | Ajuste del arco. |  |
|------|------------------|------------------|--|
|      | Verificaciones   | Nº de controles  | Criterios de rechazo                                   |
| 1.1  | Ajuste del arco. | 1 por unidad     | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

| FASE | 2                   | Ajuste del alcance. |  |
|------|---------------------|---------------------|--|
|      | Verificaciones      | Nº de controles     | Criterios de rechazo                                   |
| 2.1  | Ajuste del alcance. | 1 por unidad        | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

| FASE | 3                  | Ajuste del caudal de agua. |  |
|------|--------------------|----------------------------|--|
|      | Verificaciones     | Nº de controles            | Criterios de rechazo                                   |
| 3.1  | Ajuste del caudal. | 1 por unidad               | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

PRUEBAS DE SERVICIO

|  |   |
|--|---|
| Prueba de estanqueidad y funcionamiento. |   |
| Normativa de aplicación                  | NTE-IFR. Instalaciones de fontanería: Riego |

**URM010 Aspersor aéreo de turbina, radio de 4,6 a 11,3 m, arco ajustable entre 40° y 360°, 8,00 Ud caudal de 0,15 a 1,20 m³/h, intervalo de presiones recomendado de 2,1 a 3,4 bar, altura total de 18 cm.**

|      |   |                          |  |
|------|---|--------------------------|--|
| FASE | 1 | Replanteo de la arqueta. |  |
|      |   | Verificaciones           | Nº de controles  |
| 1.1  |   | Situación.               | 1 por unidad   |
|      |   |                          | Criterios de rechazo                                       |
|      |   |                          | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |   |  |
|------|---|---|--|
| FASE | 2 | Excavación con medios manuales.         |  |
|      |   | Verificaciones                          | Nº de controles  |
| 2.1  |   | Dimensiones y acabado de la excavación. | 1 por unidad   |
|      |   |   | Criterios de rechazo                                       |
|      |   |   | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |  |  |
|------|---|--|--|
| FASE | 3 | Colocación de la arqueta prefabricada. |  |
|      |   | Verificaciones                         | Nº de controles  |
| 3.1  |   | Disposición, tipo y dimensiones.       | 1 por unidad   |
|      |   |  | Criterios de rechazo                                       |
|      |   |  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**URM030 Electroválvula de PVC, con conexiones roscadas hembra de 1" de diámetro, caudal de 8,00 Ud 0,23 a 6,81 m³/h, presión de 1,38 a 10,34 bar, alimentación del solenoide con 24 V de CA, con arqueta de plástico provista de tapa.**

|      |   |                       |   |
|------|---|-----------------------|---|
| FASE | 1 | Instalación en pared. |   |
|      |   | Verificaciones        | Nº de controles   |
| 1.1  |   | Situación.            | 1 por unidad  |
|      |   |                       | Criterios de rechazo  |
|      |   |                       | ■ Se ha colocado en un lugar no protegido del agua y de la luz directa del sol. |
|      |   |                       | ■ No se ha colocado a una altura ligeramente inferior al nivel de los ojos.     |

|      |   |  |   |
|------|---|--|---|
| FASE | 2 | Conexión eléctrico con el transformador. |   |
|      |   | Verificaciones                           | Nº de controles   |
| 2.1  |   | Conexión.                                | 1 por unidad  |
|      |   |  | Criterios de rechazo  |
|      |   |  | ■ Conexión previo al conexionado del programador y de todas las válvulas. |

**URM040 Programador electrónico para riego automático, para 6 estaciones, con 3 programas y 1,00 Ud 4 arranques diarios por programa, montaje mural interior, con transformador 220/24 V exterior.**

|      |   |                                  |  |
|------|---|----------------------------------|--|
| FASE | 1 | Replanteo y trazado de la línea. |  |
|      |   | Verificaciones                   | Nº de controles  |
| 1.1  |   | Trazado de la zanja.             | 1 por zanja  |
|      |   |                                  | Criterios de rechazo                                       |
|      |   |                                  | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2  |   | Dimensiones de la zanja.         | 1 por zanja  |
|      |   |                                  | ■ Insuficientes.   |

|      |   |  |   |
|------|---|--|---|
| FASE | 2 | Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. |   |
|      |   | Verificaciones   | Nº de controles   |
| 2.1  |   | Limpieza y planeidad.  | 1 por línea   |
|      |   |  | Criterios de rechazo  |
|      |   |  | ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo. |

|      |   |  |                      |
|------|---|--|----------------------|
| FASE | 3 | Vertido de arena en el fondo de la excavación. |                      |
|      |   | Verificaciones                                 | Nº de controles      |
|      |   |  | Criterios de rechazo |

|     | Verificaciones                        | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
|-----|---------------------------------------|-----------------|--|
| 3.1 | Espesor, características y planeidad. | 1 por línea     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

FASE 4 Colocación del tubo en la zanja.

|     | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
|-----|----------------|-----------------|--|
| 4.1 | Tipo de tubo.  | 1 por línea     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 4.2 | Diámetro.      | 1 por línea     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

FASE 5 Tendido de cables.

|     | Verificaciones              | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
|-----|-----------------------------|-----------------|--|
| 5.1 | Sección de los conductores. | 1 por línea     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 5.2 | Colores utilizados.         | 1 por línea     | ■ No se han utilizado los colores reglamentarios.          |

FASE 6 Conexionado.

|     | Verificaciones          | Nº de controles | Criterios de rechazo                  |
|-----|-------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| 6.1 | Conexión de los cables. | 1 por línea     | ■ Falta de sujeción o de continuidad. |

FASE 7 Ejecución del relleno envolvente.

|     | Verificaciones                              | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
|-----|---|-----------------|--|
| 7.1 | Características, dimensiones, y compactado. | 1 por línea     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**UVT020 Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y 25,00 m automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3G1 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro.**

FASE 1 Replanteo de alineaciones y niveles.

|     | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo               |
|-----|----------------|-----------------|------------------------------------|
| 1.1 | Replanteo.     | 1 cada 20 m     | ■ Variaciones superiores a ±10 mm. |

FASE 2 Colocación de los montantes.

|     | Verificaciones             | Nº de controles | Criterios de rechazo               |
|-----|----------------------------|-----------------|------------------------------------|
| 2.1 | Distancia entre montantes. | 1 por montante  | ■ Variaciones superiores a ±20 mm. |

FASE 3 Vertido del hormigón.

|     | Verificaciones                       | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|-----|--------------------------------------|-----------------|---|
| 3.1 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 en general    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul> |

FASE 4 Aplomado y alineación de los montantes.

|     | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo              |
|-----|----------------|-----------------|-----------------------------------|
| 4.1 | Aplomado.      | 1 cada 20 m     | ■ Variaciones superiores a ±5 mm. |
| 4.2 | Nivelación.    | 1 cada 20 m     | ■ Variaciones superiores a ±5 mm. |

**UVP010 Muro de cerramiento, continuo, de 1 m de altura y 15 cm de espesor de hormigón HA- 96,00 m 25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, armado con mallazo ME 15x15, Ø 8 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, encofrado metálico con acabado visto.**

| FASE | 1                                     | Instalación de la puerta. |  |  |
|------|---------------------------------------|---------------------------|--|--|
|      | Verificaciones                        | Nº de controles           | Criterios de rechazo   |  |
| 1.1  | Holgura entre la hoja y el cerco.     | 1 cada 5 unidades         | ■ Superior a 0,4 cm.   |  |
| 1.2  | Holgura entre la hoja y el pavimento. | 1 cada 5 unidades         | ■ Inferior a 0,8 cm.<br>■ Superior a 1,2 cm.                     |  |
| 1.3  | Aplomado.                             | 1 cada 5 unidades         | ■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.                           |  |
| 1.4  | Nivelación.                           | 1 cada 5 unidades         | ■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.                           |  |
| 1.5  | Alineación de herrajes.               | 1 cada 5 unidades         | ■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.                           |  |
| 1.6  | Acabado.                              | 1 cada 5 unidades         | ■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles. |  |

**UVP010a Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja batiente, dimensiones 1,00 Ud 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual.**

| FASE | 1                                     | Instalación de la puerta. |  |  |
|------|---------------------------------------|---------------------------|--|--|
|      | Verificaciones                        | Nº de controles           | Criterios de rechazo   |  |
| 1.1  | Holgura entre la hoja y el cerco.     | 1 cada 5 unidades         | ■ Superior a 0,4 cm.   |  |
| 1.2  | Holgura entre la hoja y el pavimento. | 1 cada 5 unidades         | ■ Inferior a 0,8 cm.<br>■ Superior a 1,2 cm.                     |  |
| 1.3  | Aplomado.                             | 1 cada 5 unidades         | ■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.                           |  |
| 1.4  | Nivelación.                           | 1 cada 5 unidades         | ■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.                           |  |
| 1.5  | Alineación de herrajes.               | 1 cada 5 unidades         | ■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.                           |  |
| 1.6  | Acabado.                              | 1 cada 5 unidades         | ■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles. |  |

| FASE | 2                                    | Vertido del hormigón. |   |  |
|------|--------------------------------------|-----------------------|---|--|
|      | Verificaciones                       | Nº de controles       | Criterios de rechazo  |  |
| 2.1  | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 5 unidades     | ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.<br>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |  |

**UVM020 Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja batiente, dimensiones 1,00 Ud 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.**

| FASE | 1   | Replanteo.          |  |  |
|------|---|---------------------|--|--|
|      | Verificaciones  | Nº de controles     | Criterios de rechazo   |  |
| 1.1  | Distancia entre ejes en el replanteo, en cada planta. | 1 cada 15 m de muro | ■ Variaciones superiores a $\pm 25$ mm.<br>■ Variaciones superiores a $\pm 1/600$ de la distancia entre muros. |  |

| FASE | 2                             | Colocación y aplomado del mallazo con separadores homologados. |                                  |  |
|------|-------------------------------|--|----------------------------------|--|
|      | Verificaciones                | Nº de controles  | Criterios de rechazo             |  |
| 2.1  | Disposición de las armaduras. | 1 cada 15 m de muro  | ■ Desplazamiento de la armadura. |  |

| FASE | 3                      | Encofrado del murete.                          |                                 |  |
|------|------------------------|--|---------------------------------|--|
|      | Verificaciones         | Nº de controles                                | Criterios de rechazo            |  |
| 3.1  | Aplomado del conjunto. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | ■ Desplome superior a 0,5 cm/m. |  |

|     | Verificaciones         | Nº de controles                                | Criterios de rechazo   |
|-----|------------------------|--|--|
| 3.2 | Resistencia y rigidez. | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | ■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza. |
| 3.3 | Limpieza.              | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | ■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.   |
| 3.4 | Estanqueidad.          | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | ■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.                                       |

|      |   |                      |
|------|---|----------------------|
| FASE | 4 | Formación de juntas. |
|------|---|----------------------|

|     | Verificaciones                                 | Nº de controles | Criterios de rechazo                                       |
|-----|--|-----------------|--|
| 4.1 | Juntas de retracción, en hormigonado continuo. | 1 por junta     | ■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.      |
| 4.2 | Espesor mínimo de la junta.                    | 1 por junta     | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

|      |   |                                      |
|------|---|--------------------------------------|
| FASE | 5 | Vertido y compactación del hormigón. |
|------|---|--------------------------------------|

|     | Verificaciones                        | Nº de controles     | Criterios de rechazo  |
|-----|---------------------------------------|---------------------|---|
| 5.1 | Disposición de juntas de hormigonado. | 1 cada 15 m de muro | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.  |
| 5.2 | Condiciones de vertido del hormigón.  | 1 cada 15 m de muro | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul> |

|      |   |               |
|------|---|---------------|
| FASE | 6 | Desencofrado. |
|------|---|---------------|

|     | Verificaciones   | Nº de controles                                | Criterios de rechazo  |
|-----|--|--|---|
| 6.1 | Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado. | 1 por fase de hormigonado                      | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.  |
| 6.2 | Aspecto superficial del hormigón endurecido.   | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | ■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.   |
| 6.3 | Dimensiones de la sección.   | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | ■ Variaciones superiores a 10 mm por defecto.   |
| 6.4 | Desplome.  | 1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desplome en una planta superior a 1/300 de la altura del muro.</li> <li>■ Desplome superior a 2 cm en una planta.</li> </ul> |

|      |   |                      |
|------|---|----------------------|
| FASE | 7 | Curado del hormigón. |
|------|---|----------------------|

|     | Verificaciones   | Nº de controles     | Criterios de rechazo                                       |
|-----|--|---------------------|--|
| 7.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 cada 15 m de muro | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**UXH010 Cerramiento de parcela formado por malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de 96,00 m malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con recercado o bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y montantes de postes de tubo rectangular de acero galvanizado, de 40x40x1,5 mm y altura 1,00 m.**

|      |   |  |
|------|---|--|
| FASE | 1 | Vertido y compactación de la solera de hormigón. |
|------|---|--|

|     | Verificaciones | Nº de controles           | Criterios de rechazo |
|-----|----------------|---------------------------|----------------------|
| 1.1 | Espesor.       | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | ■ Inferior a 10 cm.  |

|     | Verificaciones                       | Nº de controles           | Criterios de rechazo  |
|-----|--------------------------------------|---------------------------|---|
| 1.2 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul> |

**FASE 2 Colocación individual, a pique de maceta, de las piezas.**

|     | Verificaciones       | Nº de controles           | Criterios de rechazo   |
|-----|----------------------|---------------------------|--|
| 2.1 | Espesor de la junta. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 1,5 mm.</li> <li>■ Superior a 3 mm.</li> </ul> |

**FASE 3 Formación de juntas y encuentros.**

|     | Verificaciones         | Nº de controles           | Criterios de rechazo  |
|-----|------------------------|---------------------------|---|
| 3.1 | Juntas de dilatación.  | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura.</li> <li>■ Inexistencia de juntas en encuentros con elementos fijos, como pilares o arquetas de registro.</li> </ul> |
| 3.2 | Juntas de contracción. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación entre juntas superior a 6 m.</li> <li>■ Superficie delimitada por juntas superior a 30 m<sup>2</sup>.</li> </ul>  |

**FASE 4 Relleno de las juntas con arena seca, mediante cepillado.**

|     | Verificaciones     | Nº de controles           | Criterios de rechazo  |
|-----|--------------------|---------------------------|---|
| 4.1 | Relleno de juntas. | 1 cada 100 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas.</li> <li>■ Utilización de pasta para relleno de juntas.</li> <li>■ La arena no se ha extendido totalmente seca.</li> <li>■ La arena no ha penetrado en todo el espesor de la junta.</li> </ul> |

**UXB010 Bordillo prefabricado de hormigón, 40x20x10 cm, para jardín.**

**18,05 m**

**FASE 1 Replanteo de alineaciones y niveles.**

|     | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo   |
|-----|----------------|-----------------|--|
| 1.1 | Replanteo.     | 1 cada 20 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±20 mm.</li> </ul> |

**FASE 2 Vertido y extendido del hormigón.**

|     | Verificaciones                       | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|-----|--------------------------------------|-----------------|---|
| 2.1 | Espesor.                             | 1 cada 20 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 10 cm.</li> </ul>   |
| 2.2 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 20 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul> |

**FASE 3 Colocación de las piezas.**

|     | Verificaciones        | Nº de controles | Criterios de rechazo  |
|-----|-----------------------|-----------------|---|
| 3.1 | Asiento del bordillo. | 1 cada 20 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Asiento insuficiente o discontinuo.</li> </ul> |
| 3.2 | Llagueado.            | 1 cada 20 m     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 2 cm.</li> </ul>                    |

**GRA010 Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de cada diámetro, con 7,00 Ud determinación de características mecánicas.**

**GRA010a Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del 3,00 Ud hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.**

**GRA010b Ensayo sobre una muestra de mallas electrosoldadas con determinación de: sección 1,00 Ud media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, carga de despegue.**

**GRA010c Ensayo sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro, con 1,00 Ud determinación de características mecánicas.**

**GRA010d Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, 4,00 Ud mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba.**

**GRA010e Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una carpintería exterior 1,00 Ud instalada en obra, mediante simulación de lluvia.**

**GRA010f Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior 1,00 Ud de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad.**

**GRA010g Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de 2,00 Ud la red interior de suministro de agua.**

|      |                             |                                |  |  |
|------|-----------------------------|--------------------------------|--|--|
| FASE | 1                           | Carga a camión del contenedor. |  |  |
|      | Verificaciones              | Nº de controles                | Criterios de rechazo                                       |  |
| 1.1  | Naturaleza de los residuos. | 1 por contenedor               | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |  |

**4. Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.**

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el Director de Ejecución de la Obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

**5. Valoración económica**

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el Director de Ejecución de la Obra, asciende a la cantidad de 4.123,39 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

| Nº UD | DESCRIPCIÓN   | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL         |
|-------|---|----------|--------|---------------|
| 1     | <b>Ud</b> Prueba de servicio para comprobar el correcto funcionamiento de las válvulas de retención de la red interior de suministro de agua. | 1,00     | 120,19 | <b>120,19</b> |
| 2     | <b>Ud</b> Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas pluviales.             | 1,00     | 120,20 | <b>120,20</b> |
| 3     | <b>Ud</b> Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales.            | 1,00     | 120,20 | <b>120,20</b> |

| Nº UD         | DESCRIPCIÓN   | CANTIDAD | PRECIO   | TOTAL           |
|---------------|---|----------|----------|-----------------|
| 4             | <b>Ud</b> Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica.  | 1,00     | 170,05   | <b>170,05</b>   |
| 5             | <b>Ud</b> Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos no enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica.   | 1,00     | 189,98   | <b>189,98</b>   |
| 6             | <b>Ud</b> Prueba de servicio para comprobar la estabilidad y la estanqueidad de los cierres hidráulicos de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba de humo.  | 1,00     | 120,17   | <b>120,17</b>   |
| 7             | <b>Ud</b> Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta plana de entre 100 y 200 m <sup>2</sup> de superficie mediante inundación.  | 1,00     | 241,49   | <b>241,49</b>   |
| 8             | <b>Ud</b> Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 alterada (SPT), y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos. | 1,00     | 1.410,37 | <b>1.410,37</b> |
| 9             | <b>m</b> Barandilla de protección de huecos verticales de fachada, puertas de ascensor, etc., con tubos metálicos y rodapié de madera.  | 12,94    | 5,30     | <b>68,58</b>    |
| 10            | <b>m</b> Barandilla de protección de perímetro de forjados, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos.  | 100,89   | 8,24     | <b>831,33</b>   |
| 11            | <b>m</b> Barandilla de protección de escaleras o rampas, con guardacuerpos de seguridad y barandilla y rodapié metálicos.   | 13,25    | 12,36    | <b>163,77</b>   |
| 12            | <b>m</b> Bajante de escombros, metálica.  | 4,00     | 21,45    | <b>85,80</b>    |
| 13            | <b>Ud</b> Lámpara portátil de mano.   | 2,00     | 5,36     | <b>10,72</b>    |
| 14            | <b>Ud</b> Cuadro general de obra, potencia máxima 10 kW.  | 1,00     | 165,24   | <b>165,24</b>   |
| 15            | <b>m<sup>2</sup></b> Protección de hueco horizontal con tablonos de madera.   | 5,60     | 14,63    | <b>81,93</b>    |
| 16            | <b>Ud</b> Extintor de polvo químico ABC, 6 kg.  | 1,00     | 44,33    | <b>44,33</b>    |
| 17            | <b>m</b> Marquesina de protección del acceso a la obra.   | 3,00     | 59,68    | <b>179,04</b>   |
| <b>TOTAL:</b> |   |          |          | <b>4.123,39</b> |

En Cartagena, a 10 de Octubre de 2014

Fdo.: Virginia Quesada García  
Arquitecta

Firma



## II.PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

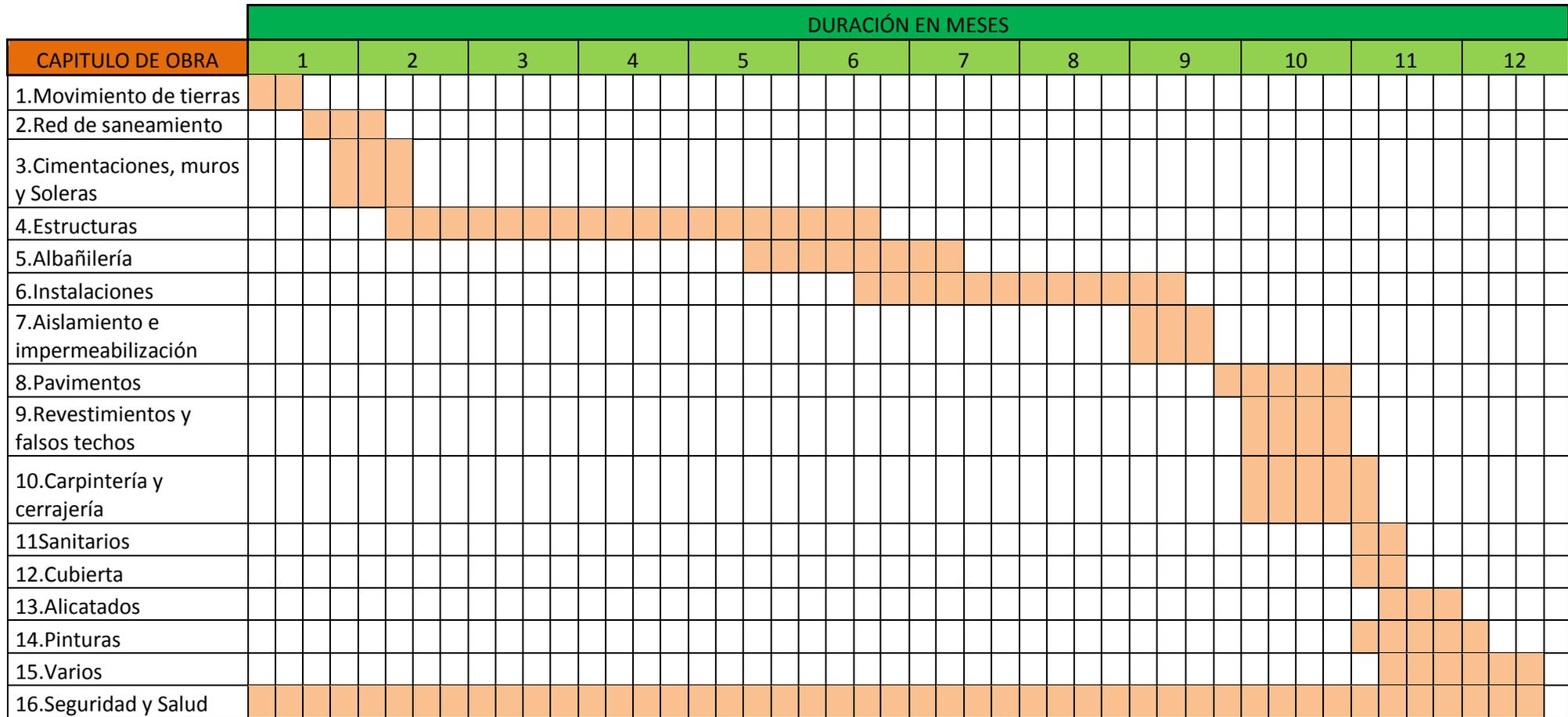


DIAGRAMA DE GANTT. TFG VIRGINIA QUESADA GARCÍA



## III.PRESUPUESTO

**Obra: EDIFICIO DE PLANTA GARAJE+LOCALES COMERCIALES+VIVIENDAS+TRASTEROS**

| Presupuesto                |                 |                |   |      |        |       | % C.I. 3  |                     |                     |        |
|----------------------------|-----------------|----------------|---|------|--------|-------|-----------|---------------------|---------------------|--------|
| Código                     | Tipo            | Ud             | Resumen   |      |        |       | Cantidad  | Precio (€)          | Importe (€)         |        |
| <b>PRESUPUESTO TFG VIR</b> | <b>Capítulo</b> |                | <b>EDIFICIO DE PLANTA GARAJE+LOCALES COMERCIALES+VIVIENDAS+TRASTEROS</b>  |      |        |       |           | <b>1.471.529,06</b> | <b>1.471.529,06</b> |        |
| <b>A</b>                   | <b>Capítulo</b> |                | <b>Acondicionamiento del terreno</b>  |      |        |       |           | <b>18.925,97</b>    | <b>18.925,97</b>    |        |
| <b>AD</b>                  | <b>Capítulo</b> |                | <b>Movimiento de tierras en edificación</b>   |      |        |       |           | <b>18.249,81</b>    | <b>18.249,81</b>    |        |
| <b>ADL005</b>              | Partida         | m <sup>2</sup> | Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a                         |      |        |       | 406,500   | 0,72                | 292,68              |        |
| <b>ADE005</b>              | Partida         | m <sup>3</sup> | Excavación de sótanos de más de 2 m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.   |      |        |       | 2.915,116 | 6,16                | 17.957,11           |        |
|                            |                 |                |   | Uds. | Largo  | Ancho | Alto      | Parcial             | Subtotal            |        |
|                            |                 |                | Losas   | 1    | 832,89 |       | 0,75      | 624,668             |                     |        |
|                            |                 |                | Hormigón de limpieza  | 1    | 832,89 |       | 0,10      | 83,289              |                     |        |
|                            |                 |                | Sótano 1  | 1    | 832,89 |       | 2,65      | 2.207,159           | 2.915,116           |        |
| <b>ADT010</b>              | Partida         | m <sup>3</sup> | Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.   |      |        |       |           | 0,020               | 0,83                | 0,02   |
|                            |                 |                |   | Uds. | Largo  | Ancho | Alto      | Parcial             | Subtotal            |        |
|                            |                 |                | Tierra seleccionada para relleno  | 1    | 0,02   |       |           | 0,020               | 0,020               |        |
|                            |                 |                | <b>AD</b>   |      |        |       |           | <b>18.249,81</b>    | <b>18.249,81</b>    |        |
| <b>AS</b>                  | <b>Capítulo</b> |                | <b>Red de saneamiento horizontal</b>  |      |        |       |           | <b>676,16</b>       | <b>676,16</b>       |        |
| <b>ASB010</b>              | Partida         | m              | Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.               |      |        |       |           | 4,000               | 70,60               | 282,40 |
| <b>ASB020</b>              | Partida         | Ud             | Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.  |      |        |       |           | 1,000               | 171,50              | 171,50 |
| <b>ASI020</b>              | Partida         | Ud             | Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.  |      |        |       |           | 2,000               | 19,19               | 38,38  |
| <b>ASI050</b>              | Partida         | m              | Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 100 mm de ancho y 85 mm de alto con rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124, de 1000 mm de longitud. |      |        |       |           | 4,000               | 45,97               | 183,88 |
|                            |                 |                | <b>AS</b>   |      |        |       |           | <b>676,16</b>       | <b>676,16</b>       |        |
|                            |                 |                | <b>A</b>  |      |        |       |           | <b>18.925,97</b>    | <b>18.925,97</b>    |        |

|               |                 |                       |   |         |                   |                   |
|---------------|-----------------|-----------------------|---|---------|-------------------|-------------------|
| <b>C</b>      | <b>Capítulo</b> | <b>Cimentaciones</b>  |   |         | <b>164.653,28</b> | <b>164.653,28</b> |
| <b>CR</b>     | <b>Capítulo</b> | <b>Regularización</b> |   |         | <b>6.804,71</b>   | <b>6.804,71</b>   |
| <b>CRL010</b> | Partida         | m <sup>2</sup>        | Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor. | 832,890 | 8,17              | 6.804,71          |

|           |  |  |  |  |                 |                 |
|-----------|--|--|--|--|-----------------|-----------------|
| <b>CR</b> |  |  |  |  | <b>6.804,71</b> | <b>6.804,71</b> |
|-----------|--|--|--|--|-----------------|-----------------|

|               |                 |                     |  |         |                  |                  |
|---------------|-----------------|---------------------|--|---------|------------------|------------------|
| <b>CC</b>     | <b>Capítulo</b> | <b>Contenciones</b> |  |         | <b>26.212,28</b> | <b>26.212,28</b> |
| <b>CCS010</b> | Partida         | m <sup>3</sup>      | Muro de sótano de hormigón armado 1C, H<=3 m, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 SD, cuantía 71,102 kg/m <sup>3</sup> ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir. | 110,131 | 238,01           | 26.212,28        |

| Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------|--------|-------|------|---------|----------|
| 1    | 138,53 | 0,30  | 2,65 | 110,131 | 110,131  |

|           |  |  |  |  |                  |                  |
|-----------|--|--|--|--|------------------|------------------|
| <b>CC</b> |  |  |  |  | <b>26.212,28</b> | <b>26.212,28</b> |
|-----------|--|--|--|--|------------------|------------------|

|               |                 |                      |   |         |                   |                   |
|---------------|-----------------|----------------------|---|---------|-------------------|-------------------|
| <b>CS</b>     | <b>Capítulo</b> | <b>Superficiales</b> |   |         | <b>131.636,29</b> | <b>131.636,29</b> |
| <b>CSL010</b> | Partida         | m <sup>3</sup>       | Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 126,123 kg/m <sup>3</sup> ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. | 624,668 | 210,73            | 131.636,29        |

| Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------|--------|-------|------|---------|----------|
| 1    | 832,89 |       | 0,75 | 624,668 | 624,668  |

|           |  |  |  |  |                   |                   |
|-----------|--|--|--|--|-------------------|-------------------|
| <b>CS</b> |  |  |  |  | <b>131.636,29</b> | <b>131.636,29</b> |
|-----------|--|--|--|--|-------------------|-------------------|

|          |  |  |  |  |                   |                   |
|----------|--|--|--|--|-------------------|-------------------|
| <b>C</b> |  |  |  |  | <b>164.653,28</b> | <b>164.653,28</b> |
|----------|--|--|--|--|-------------------|-------------------|

|           |                 |                        |  |  |                   |                   |
|-----------|-----------------|------------------------|--|--|-------------------|-------------------|
| <b>E</b>  | <b>Capítulo</b> | <b>Estructuras</b>     |  |  | <b>319.375,36</b> | <b>319.375,36</b> |
| <b>EH</b> | <b>Capítulo</b> | <b>Hormigón armado</b> |  |  | <b>319.375,36</b> | <b>319.375,36</b> |

|               |         |                |  |        |        |          |
|---------------|---------|----------------|--|--------|--------|----------|
| <b>EHE010</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Losa de escalera de hormigón armado, e=20 cm, con peldaño de hormigón, realizada con hormigón HA-30/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 SD, 30 kg/m <sup>2</sup> ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable de madera. | 58,540 | 137,55 | 8.052,18 |
|---------------|---------|----------------|--|--------|--------|----------|

|               |         |                |   |        |       |          |
|---------------|---------|----------------|---|--------|-------|----------|
| <b>EHL010</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Losa maciza de hormigón armado, inclinada, canto 24 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 29,71 kg/m <sup>2</sup> ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera; altura libre de planta de hasta 3 m. Sin incluir repercusión de pilares. | 52,500 | 86,71 | 4.552,28 |
|---------------|---------|----------------|---|--------|-------|----------|

|               |         |                |  | Uds.      | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal   |
|---------------|---------|----------------|--|-----------|-------|-------|------|---------|------------|
|               |         |                | Rampa de garaje (Planta baja)  | 1         | 52,50 |       |      | 52,500  | 52,500     |
| <b>EHU020</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,173 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , y acero UNE-EN 10080 B 400 SD con una cuantía total de 20,814 kg/m <sup>2</sup> , sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional de nervios in situ, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares con altura libre de hasta 3 m. | 2.763,330 |       |       |      | 84,40   | 233.225,05 |

|  |  |  |                                 | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal  |
|--|--|--|---------------------------------|------|--------|-------|------|---------|-----------|
|  |  |  | Planta 1 - Vivienda             | 1    | 416,14 |       |      | 416,140 |           |
|  |  |  | Planta 2 - Vivienda             | 1    | 416,14 |       |      | 416,140 |           |
|  |  |  | Planta 3 - Vivienda             | 1    | 416,14 |       |      | 416,140 |           |
|  |  |  | Planta 4 - Vivienda             | 1    | 416,14 |       |      | 416,140 |           |
|  |  |  | Planta 5 - Vivienda             | 1    | 416,14 |       |      | 416,140 |           |
|  |  |  | Planta 6 - Vivienda             | 1    | 227,79 |       |      | 227,790 |           |
|  |  |  | Cubierta                        | 1    | 227,79 |       |      | 227,790 |           |
|  |  |  | A descontar: huecos de escalera | 7    | -7,94  |       |      | -55,580 |           |
|  |  |  | A descontar: rampas de garaje   | 1    | -45,00 |       |      | -45,000 |           |
|  |  |  | Planta baja - Locales           | 1    | 327,63 |       |      | 327,630 | 2.763,330 |

|               |         |                |   |         |       |           |
|---------------|---------|----------------|---|---------|-------|-----------|
| <b>EHR010</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Forjado reticular de hormigón armado, horizontal, canto total 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,151 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , y acero UNE-EN 10080 B 400 SD, cuantía 15 kg/m <sup>2</sup> ; sobre sistema de encofrado continuo; nervios "in situ" 10 cm, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; altura libre de planta de hasta 3 m. Sin incluir repercusión de pilares | 505,260 | 74,12 | 37.449,87 |
|---------------|---------|----------------|---|---------|-------|-----------|

|  |  |  |                        | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--|--|--|------------------------|------|--------|-------|------|---------|----------|
|  |  |  | Planta baja - Vivienda | 1    | 505,26 |       |      | 505,260 | 505,260  |

|               |         |                |   |         |        |           |
|---------------|---------|----------------|---|---------|--------|-----------|
| <b>EHN010</b> | Partida | m <sup>3</sup> | Núcleo de hormigón armado para ascensor o escalera, 2C, H<=3 m, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 SD, cuantía 4,141 kg/m <sup>3</sup> ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir. | 151,200 | 238,73 | 36.095,98 |
|---------------|---------|----------------|---|---------|--------|-----------|

|            | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------------|------|--------|-------|------|---------|----------|
| Ascensores | 1    | 45,14  |       |      | 45,140  |          |
| Escaleras  | 1    | 106,06 |       |      | 106,060 | 151,200  |

---

|           |  |  |  |  |  |                   |                   |
|-----------|--|--|--|--|--|-------------------|-------------------|
| <b>EH</b> |  |  |  |  |  | <b>319.375,36</b> | <b>319.375,36</b> |
| <b>E</b>  |  |  |  |  |  | <b>319.375,36</b> | <b>319.375,36</b> |

| <b>F</b>       | <b>Capítulo</b> | <b>Fachadas</b>               |   |         |        | <b>91.426,99</b> | <b>91.426,99</b> |                  |                  |
|----------------|-----------------|-------------------------------|---|---------|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>FF</b>      | <b>Capítulo</b> | <b>Fábricas y trasdosados</b> |   |         |        | <b>29.232,42</b> | <b>29.232,42</b> |                  |                  |
| <b>FFZ010</b>  | Partida         | m <sup>2</sup>                | Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, recibida con mortero de cemento M-5.  | 446,020 |        | 20,47            | 9.130,03         |                  |                  |
|                |                 |                               |   | Uds.    | Largo  | Ancho            | Alto             | Parcial          | Subtotal         |
|                |                 |                               | Fachada a la calle  | 1       | 446,02 |                  |                  | 446,020          | 446,020          |
| <b>FFM010</b>  | Partida         | m <sup>2</sup>                | Hoja exterior de cerramiento de medianera, de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, recibida con mortero de cemento M-5.  | 752,480 |        | 18,79            | 14.139,10        |                  |                  |
|                |                 |                               |   | Uds.    | Largo  | Ancho            | Alto             | Parcial          | Subtotal         |
|                |                 |                               | Medianera   | 1       | 752,48 |                  |                  | 752,480          | 752,480          |
| <b>FAP010</b>  | Partida         | m <sup>2</sup>                | Hoja exterior de fachada ventilada de 3 cm de espesor, de placas de granito Gris Quintana, acabado pulido, 60x40x3 cm, con anclajes puntuales, regulables en las tres direcciones, de acero inoxidable AISI 304, fijados al paramento soporte con tacos especiales.   | 446,020 |        | 13,37            | 5.963,29         |                  |                  |
|                |                 |                               |   | Uds.    | Largo  | Ancho            | Alto             | Parcial          | Subtotal         |
|                |                 |                               | Fachada a la calle  | 1       | 446,02 |                  |                  | 446,020          | 446,020          |
|                |                 |                               |   |         |        |                  |                  |                  |                  |
|                |                 |                               | <b>FF</b>   |         |        |                  |                  | <b>29.232,42</b> | <b>29.232,42</b> |
| <b>FC</b>      | <b>Capítulo</b> | <b>Carpintería exterior</b>   |   |         |        | <b>40.369,70</b> | <b>40.369,70</b> |                  |                  |
| <b>FCL055</b>  | Partida         | m <sup>2</sup>                | Carpintería de aluminio lacado color blanco, en cerramiento de zaguanes de entrada al edificio, gama básica, sin premarco.  | 10,000  |        | 141,01           | 1.410,10         |                  |                  |
| <b>FCL060</b>  | Partida         | Ud                            | Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 120x120 cm, serie media, formada por dos hojas, y con premarco.  | 10,000  |        | 313,88           | 3.138,80         |                  |                  |
|                |                 |                               |   | Uds.    | Largo  | Ancho            | Alto             | Parcial          | Subtotal         |
|                |                 |                               | Cocina  | 10      |        |                  |                  | 10,000           | 10,000           |
| <b>FCL060b</b> | Partida         | Ud                            | Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 120x120 cm, serie media, formada por dos hojas, y con premarco. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | 60,000  |        | 375,72           | 22.543,20        |                  |                  |
|                |                 |                               |   | Uds.    | Largo  | Ancho            | Alto             | Parcial          | Subtotal         |
|                |                 |                               | Dormitorios   | 50      |        |                  |                  | 50,000           |                  |
|                |                 |                               | Estar - comedor   | 10      |        |                  |                  | 10,000           | 60,000           |
| <b>FCL060c</b> | Partida         | Ud                            | Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 120x210 cm, serie media, formada por dos hojas, y con premarco. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.  | 20,000  |        | 508,90           | 10.178,00        |                  |                  |
|                |                 |                               |   | Uds.    | Largo  | Ancho            | Alto             | Parcial          | Subtotal         |
|                |                 |                               | Terrazas  | 20      |        |                  |                  | 20,000           | 20,000           |
| <b>FCL055</b>  | Partida         | Ud                            | Carpintería de aluminio lacado color blanco, en cerramiento de zaguanes de entrada al edificio, gama básica, sin premarco.  | 5,000   |        | 144,13           | 720,65           |                  |                  |

|               |         |    |  |       |        |        |
|---------------|---------|----|--|-------|--------|--------|
| <b>FCL055</b> | Partida | Ud | Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo de aluminio, de 200x200 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | 2,000 | 413,82 | 827,64 |
|---------------|---------|----|--|-------|--------|--------|

Escaparates

|               |         |    |  |       |        |        |
|---------------|---------|----|--|-------|--------|--------|
| <b>FCL055</b> | Partida | Ud | Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo de aluminio, de 300x200 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | 1,000 | 483,05 | 483,05 |
|---------------|---------|----|--|-------|--------|--------|

Escaparates

|               |         |    |   |       |        |          |
|---------------|---------|----|---|-------|--------|----------|
| <b>FCL055</b> | Partida | Ud | Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo de aluminio, de 400x200 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. | 2,000 | 534,13 | 1.068,26 |
|---------------|---------|----|---|-------|--------|----------|

Escaparates

|           |  |  |  |  |                  |                  |
|-----------|--|--|--|--|------------------|------------------|
| <b>FC</b> |  |  |  |  | <b>40.369,70</b> | <b>40.369,70</b> |
|-----------|--|--|--|--|------------------|------------------|

|           |                 |                               |  |  |                  |                  |
|-----------|-----------------|-------------------------------|--|--|------------------|------------------|
| <b>FD</b> | <b>Capítulo</b> | <b>Defensas de exteriores</b> |  |  | <b>17.464,15</b> | <b>17.464,15</b> |
|-----------|-----------------|-------------------------------|--|--|------------------|------------------|

|               |         |   |   |        |       |          |
|---------------|---------|---|---|--------|-------|----------|
| <b>FDA005</b> | Partida | m | Antepecho de 1,25 m de altura de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5. | 31,250 | 78,01 | 2.437,81 |
|---------------|---------|---|---|--------|-------|----------|

|         | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Azoteas | 1    | 31,25 |       |      | 31,250  | 31,250   |

|               |         |   |   |        |        |           |
|---------------|---------|---|---|--------|--------|-----------|
| <b>FDD020</b> | Partida | m | Barandilla en forma recta de fachada de 100 cm de altura de aluminio anodizado color natural, formada por: bastidor compuesto de doble barandal superior y barandal inferior de perfil cuadrado de 40x40 mm y montantes de perfil cuadrado de 40x40 mm con una separación de 100 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de banda de vidrio laminar incoloro de 3+3 mm con cantos pulidos y pasamanos de perfil curvo de 70 mm, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. | 96,000 | 134,15 | 12.878,40 |
|---------------|---------|---|---|--------|--------|-----------|

|          | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Terrazas | 1    | 96,00 |       |      | 96,000  | 96,000   |

|               |         |    |  |       |          |          |
|---------------|---------|----|--|-------|----------|----------|
| <b>FDG010</b> | Partida | Ud | Puerta abatible/pivotante de una hoja para garaje, 300x250 cm, formada por panel liso acanalado de chapa plegada de acero galvanizado, acabado galvanizado sendzimir, apertura automática. | 1,000 | 2.147,94 | 2.147,94 |
|---------------|---------|----|--|-------|----------|----------|

|           |  |  |  |  |                  |                  |
|-----------|--|--|--|--|------------------|------------------|
| <b>FD</b> |  |  |  |  | <b>17.464,15</b> | <b>17.464,15</b> |
|-----------|--|--|--|--|------------------|------------------|

|           |                 |                              |  |  |               |               |
|-----------|-----------------|------------------------------|--|--|---------------|---------------|
| <b>FR</b> | <b>Capítulo</b> | <b>Remates de exteriores</b> |  |  | <b>840,59</b> | <b>840,59</b> |
|-----------|-----------------|------------------------------|--|--|---------------|---------------|

|               |         |   |   |        |       |        |
|---------------|---------|---|---|--------|-------|--------|
| <b>FRA010</b> | Partida | m | Albardilla de mármol Blanco Macael para cubrición de muros, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor. | 31,250 | 25,90 | 809,38 |
|---------------|---------|---|---|--------|-------|--------|

|               |         |   |  |       |       |       |
|---------------|---------|---|--|-------|-------|-------|
| <b>FRU010</b> | Partida | m | Umbral para remate de puerta de entrada o balconera de mármol Blanco Macael, hasta 110 cm de longitud, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor. | 1,350 | 23,12 | 31,21 |
|---------------|---------|---|--|-------|-------|-------|

|           |  |  |  |  |               |               |
|-----------|--|--|--|--|---------------|---------------|
| <b>FR</b> |  |  |  |  | <b>840,59</b> | <b>840,59</b> |
|-----------|--|--|--|--|---------------|---------------|

|           |                 |                |  |  |                 |                 |
|-----------|-----------------|----------------|--|--|-----------------|-----------------|
| <b>FV</b> | <b>Capítulo</b> | <b>Vidrios</b> |  |  | <b>3.520,13</b> | <b>3.520,13</b> |
|-----------|-----------------|----------------|--|--|-----------------|-----------------|

|               |         |                |   |        |       |          |
|---------------|---------|----------------|---|--------|-------|----------|
| <b>FVC010</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, con calzos y sellado continuo. | 97,000 | 36,29 | 3.520,13 |
|---------------|---------|----------------|---|--------|-------|----------|

|             | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Cocina      | 10   | 1,10  |       |      | 11,000  |          |
| Dormitorios | 50   | 1,10  |       |      | 55,000  |          |

|                 |    |      |        |        |
|-----------------|----|------|--------|--------|
| Estar - comedor | 10 | 1,10 | 11,000 |        |
| Terrazas        | 10 | 2,00 | 20,000 | 97,000 |

---

|           |  |  |  |                  |                  |
|-----------|--|--|--|------------------|------------------|
| <b>FV</b> |  |  |  | <b>3.520,13</b>  | <b>3.520,13</b>  |
| <b>F</b>  |  |  |  | <b>91.426,99</b> | <b>91.426,99</b> |

| <b>P</b>        | <b>Capítulo</b> | <b>Particiones</b>   | <b>117.085,87</b>                      | <b>117.085,87</b>        |
|-----------------|-----------------|--|--|--------------------------|
| <b>PA</b>       | <b>Capítulo</b> | <b>Armarios</b>  | <b>17.368,10</b>                       | <b>17.368,10</b>         |
| <b>PAH010</b>   | Partida         | Ud Puerta de armario de una hoja de 180 cm de altura con altillo de 40 cm de 50x1,9 cm, de tablero aglomerado, acabado en melamina, de color blanco; precerco de pino país de 70x40 mm; tapetas de MDF, con acabado en melamina de color blanco de 70x4 mm; tapajuntas de MDF, con acabado en melamina de color blanco de 80x12 mm.  | 10,000                                 | 155,54 1.555,40          |
|                 |                 |  | Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal |                          |
|                 |                 | Entrada  | 10                                     | 10,000 10,000            |
| <b>PAH010 b</b> | Partida         | Ud Puerta de armario de dos hojas de 215 cm de altura de 50x1,9 cm, de tablero aglomerado, acabado en melamina, de color blanco; precerco de pino país de 70x35 mm; tapetas de MDF, con acabado en melamina de color blanco de 70x4 mm; tapajuntas de MDF, con acabado en melamina de color blanco de 70x10 mm   | 50,000                                 | 280,08 14.004,00         |
|                 |                 |  | Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal |                          |
|                 |                 | Dormitorio principal   | 20                                     | 20,000                   |
|                 |                 | Dormitorios  | 30                                     | 30,000 50,000            |
| <b>PAI030</b>   | Partida         | Ud Puerta de registro cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60, de una hoja, 430x430 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas.   | 15,000                                 | 120,58 1.808,70          |
|                 |                 |  | Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal |                          |
|                 |                 | Z.Comunes  | 15                                     | 15,000 15,000            |
|                 | <b>PA</b>       |  | <b>17.368,10</b>                       | <b>17.368,10</b>         |
| <b>PD</b>       | <b>Capítulo</b> | <b>Defensas interiores</b>   | <b>4.384,20</b>                        | <b>4.384,20</b>          |
| <b>PDB010</b>   | Partida         | m Barandilla de aluminio anodizado natural de 110 cm de altura, con bastidor sencillo y montantes y barrotes verticales, para escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.  | 38,150                                 | 114,92 4.384,20          |
|                 |                 |  | <b>PD</b>                              | <b>4.384,20 4.384,20</b> |
| <b>PE</b>       | <b>Capítulo</b> | <b>Puertas de entrada a la vivienda</b>  | <b>8.195,20</b>                        | <b>8.195,20</b>          |
| <b>PEA010</b>   | Partida         | Ud Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).  | 10,000                                 | 819,52 8.195,20          |
|                 |                 |  | <b>PE</b>                              | <b>8.195,20 8.195,20</b> |
| <b>PP</b>       | <b>Capítulo</b> | <b>Puertas de paso interiores</b>  | <b>20.400,20</b>                       | <b>20.400,20</b>         |
| <b>PPM010</b>   | Partida         | Ud Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre. | 65,000                                 | 211,36 13.738,40         |
|                 |                 |  | Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal |                          |
|                 |                 | Puertas de paso para baños y aseos   | 25                                     | 25,000                   |
|                 |                 | Puertas de paso para dormitorios   | 40                                     | 40,000 65,000            |

|                 |         |    |   |        |        |          |
|-----------------|---------|----|---|--------|--------|----------|
| <b>PPM010 b</b> | Partida | Ud | Puerta de paso vidriera, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante una pieza de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, con cantos biselados, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre. | 15,000 | 238,84 | 3.582,60 |
|-----------------|---------|----|---|--------|--------|----------|

|                               | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------------------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Puertas de paso para cocina y | 15   |       |       |      | 15,000  | 15,000   |

|                 |         |    |  |        |        |          |
|-----------------|---------|----|--|--------|--------|----------|
| <b>PPM010 c</b> | Partida | Ud | Puerta de paso vidriera 6-VE, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante seis piezas de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, con cantos biselados, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre. | 10,000 | 307,92 | 3.079,20 |
|-----------------|---------|----|--|--------|--------|----------|

|                              | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------------------------------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Puertas de paso para comedor | 10   |       |       |      | 10,000  | 10,000   |

|           |  |  |  |  |                  |                  |
|-----------|--|--|--|--|------------------|------------------|
| <b>PP</b> |  |  |  |  | <b>20.400,20</b> | <b>20.400,20</b> |
|-----------|--|--|--|--|------------------|------------------|

|           |                 |                 |  |  |                  |                  |
|-----------|-----------------|-----------------|--|--|------------------|------------------|
| <b>PT</b> | <b>Capítulo</b> | <b>Tabiques</b> |  |  | <b>34.400,64</b> | <b>34.400,64</b> |
|-----------|-----------------|-----------------|--|--|------------------|------------------|

|               |         |                |   |           |       |           |
|---------------|---------|----------------|---|-----------|-------|-----------|
| <b>PTZ010</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5. | 1.932,594 | 14,14 | 27.326,88 |
|---------------|---------|----------------|---|-----------|-------|-----------|

|   | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial   | Subtotal  |
|---|------|--------|-------|------|-----------|-----------|
| Tabiquería  | 1    | 543,96 |       | 2,55 | 1.387,098 |           |
| Separación entre recintos protegidos y recintos de actividad o de instalaciones | 1    | 9,04   |       | 2,55 | 23,052    |           |
| Separación entre recintos protegidos y recintos de actividad o de instalaciones | 1    | 9,04   |       | 2,55 | 23,052    |           |
| Separación entre recintos protegidos y recintos fuera de la unidad de uso       | 1    | 75,96  |       | 2,55 | 193,698   |           |
| Separación entre recintos protegidos y recintos fuera de la unidad de uso       | 1    | 75,96  |       | 2,55 | 193,698   |           |
| Separación entre recintos habitables y recintos fuera de la unidad de uso       | 1    | 43,92  |       | 2,55 | 111,996   | 1.932,594 |

|                |         |                |  |         |       |          |
|----------------|---------|----------------|--|---------|-------|----------|
| <b>PTZ010b</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Hoja de partición interior de 12 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x12x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5. | 305,694 | 23,14 | 7.073,76 |
|----------------|---------|----------------|--|---------|-------|----------|

|   | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Separación entre recintos protegidos y recintos fuera de la unidad de uso | 1    | 75,96 |       | 2,55 | 193,698 |          |

Separación entre recintos habitables y recintos fuera de la unidad de uso

1 43,92 2,55 111,996 305,694

**PT 34.400,64 34.400,64**

**PY Capítulo Ayudas 32.337,53 32.337,53**

**PYA010** Partida m<sup>2</sup> Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación audiovisual (conjunto receptor, instalaciones de interfonía y/o vídeo). 2.505,060 0,39 976,97

**PYA010b** Partida m<sup>2</sup> Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para infraestructura común de telecomunicaciones (ICT). 1.789,330 1,26 2.254,56

**PYA010c** Partida m<sup>2</sup> Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de calefacción. 1.789,330 3,31 5.922,68

**PYA010d** Partida m<sup>2</sup> Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de climatización. 1.789,330 1,18 2.111,41

**PYA010e** Partida m<sup>2</sup> Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación eléctrica. 1.789,320 4,23 7.568,82

Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal

Tipo A 1 894,66 894,660

Tipo B 1 894,66 894,660 1.789,320

**PYA010f** Partida m<sup>2</sup> Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de fontanería. 1.789,330 2,27 4.061,78

**PYA010g** Partida m<sup>2</sup> Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de iluminación. 1.789,330 0,15 268,40

**PYA010h** Partida m<sup>2</sup> Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de protección contra incendios. 1.789,330 0,32 572,59

**PYA010i** Partida m<sup>2</sup> Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de evacuación de aguas. 1.789,330 1,79 3.202,90

**PYA010j** Partida m<sup>2</sup> Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de ascensor. 1.789,330 0,90 1.610,40

**PYR020** Partida Ud Recibido de bañera de cualquier medida, mediante tabiques de apoyo. 15,000 96,18 1.442,70

**PYR030** Partida Ud Colocación y fijación de premarco metálico, mediante recibido al paramento de las patillas de anclaje con mortero de cemento hidrófugo M-5, para fijar posteriormente, sobre él, el marco de la carpintería exterior de hasta 2 m<sup>2</sup> de superficie. 2,000 32,56 65,12

**PYR040** Partida Ud Colocación y fijación de carpintería exterior de hasta 2 m<sup>2</sup> de superficie, mediante recibido al paramento de las patillas de anclaje con mortero de cemento hidrófugo M-5. 70,000 32,56 2.279,20

Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal

10 10,000

40 40,000

10 10,000

10 10,000 70,000

**PY 32.337,53 32.337,53**

**P 117.085,87 117.085,87**

| <b>I</b>       | <b>Capítulo</b> | <b>Instalaciones</b>   | <b>300.125,06</b> | <b>300.125,06</b> |                 |
|----------------|-----------------|--|-------------------|-------------------|-----------------|
| <b>IL</b>      | <b>Capítulo</b> | <b>Infraestructura de telecomunicaciones</b>   | <b>5.536,79</b>   | <b>5.536,79</b>   |                 |
| <b>ILA010</b>  | Partida         | Ud Arqueta de entrada, de 400x400x600 mm, hasta 20 PAU, en canalización externa.   | 1,000             | 311,07            | 311,07          |
| <b>ILA020</b>  | Partida         | m Canalización externa enterrada formada por 4 tubos de polietileno de 63 mm de diámetro, en edificación de entre 5 y 20 PAU.  | 5,000             | 20,41             | 102,05          |
| <b>ILE010</b>  | Partida         | m Canalización de enlace inferior fija en superficie formada por 4 tubos de PVC rígido de 40 mm de diámetro, en edificación de entre 5 y 20 PAU.                           | 8,000             | 21,67             | 173,36          |
| <b>ILE021</b>  | Partida         | Ud Registro de enlace inferior formado por armario de 450x450x120 mm, con cuerpo y puerta de poliéster reforzado con fibra de vidrio.                                      | 1,000             | 80,07             | 80,07           |
| <b>ILE030</b>  | Partida         | m Canalización de enlace superior empotrada formada por 2 tubos de polipropileno flexible, corrugados de 40 mm de diámetro, para edificio plurifamiliar.                   | 4,000             | 7,13              | 28,52           |
| <b>ILE031</b>  | Partida         | Ud Registro de enlace superior formado por armario de 360x360x120 mm, con cuerpo y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior.                             | 1,000             | 80,65             | 80,65           |
| <b>ILR010</b>  | Partida         | Ud Equipamiento completo para RITI, hasta 20 PAU, en armario de 200x100x50 cm.   | 1,000             | 389,83            | 389,83          |
| <b>ILR020</b>  | Partida         | Ud Equipamiento completo para RITS, hasta 20 PAU, en armario de 200x100x50 cm.   | 1,000             | 446,08            | 446,08          |
| <b>ILP010</b>  | Partida         | m Canalización principal fija en superficie formada por 6 tubos de PVC rígido de 50 mm de diámetro, en edificación de 14 PAU.  | 26,150            | 40,22             | 1.051,75        |
| <b>ILP021</b>  | Partida         | Ud Registro secundario formado por armario de 450x450x150 mm, con cuerpo y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior.                                     | 6,000             | 118,61            | 711,66          |
| <b>ILS010</b>  | Partida         | m Canalización secundaria empotrada en tramo comunitario, formada por 4 tubos de PVC flexible, corrugados, reforzados de 32 mm de diámetro, en edificación de hasta 3 PAU. | 3,000             | 7,82              | 23,46           |
| <b>ILS011</b>  | Partida         | Ud Registro de paso tipo A, de poliéster reforzado, de 360x360x120 mm.   | 1,000             | 36,20             | 36,20           |
| <b>ILS011b</b> | Partida         | Ud Registro de paso tipo B, de poliéster reforzado, de 100x100x40 mm.  | 1,000             | 3,94              | 3,94            |
| <b>ILI001</b>  | Partida         | Ud Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalmente en vertical.                        | 14,000            | 51,20             | 716,80          |
| <b>ILI010</b>  | Partida         | m Canalización interior de usuario para el tendido de cables, formada por 1 tubo de PVC flexible, reforzados de 20 mm de diámetro.   | 434,540           | 1,46              | 634,43          |
| <b>ILI011</b>  | Partida         | Ud Registro de paso tipo B, de poliéster reforzado, de 100x100x40 mm.  | 29,000            | 3,94              | 114,26          |
| <b>ILI011b</b> | Partida         | Ud Registro de paso tipo C, de poliéster reforzado, de 100x160x40 mm.  | 14,000            | 4,69              | 65,66           |
| <b>ILIO20</b>  | Partida         | Ud Registro de toma para BAT o toma de usuario.  | 90,000            | 6,30              | 567,00          |
|                |                 | <b>IL</b>  |                   | <b>5.536,79</b>   | <b>5.536,79</b> |
| <b>IA</b>      | <b>Capítulo</b> | <b>Audiovisuales</b>   | <b>11.723,21</b>  | <b>11.723,21</b>  |                 |
| <b>IAA031</b>  | Partida         | Ud Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro.  | 1,000             | 78,19             | 78,19           |
| <b>IAA034</b>  | Partida         | Ud Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.                     | 1,000             | 35,96             | 35,96           |

|                |         |    |   |         |          |          |      |         |          |
|----------------|---------|----|---|---------|----------|----------|------|---------|----------|
| <b>IAA034b</b> | Partida | Ud | Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.   | 1,000   | 34,62    | 34,62    |      |         |          |
| <b>IAA034c</b> | Partida | Ud | Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 17 dB de ganancia. | 1,000   | 63,99    | 63,99    |      |         |          |
| <b>IAA040</b>  | Partida | Ud | Equipo de cabecera, formado por: 9 amplificadores monocanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador multicanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador FM; 1 amplificador DAB.  | 1,000   | 1.194,85 | 1.194,85 |      |         |          |
| <b>IAA100</b>  | Partida | m  | Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro.   | 166,830 | 1,33     | 221,88   |      |         |          |
|                |         |    |   | Uds.    | Largo    | Ancho    | Alto | Parcial | Subtotal |
|                |         |    | Red de distribución   | 1       | 26,15    |          |      | 26,150  |          |
|                |         |    | Red de dispersión   | 1       | 42,00    |          |      | 42,000  |          |
|                |         |    |   | 1       | 39,60    |          |      | 39,600  |          |
|                |         |    |   | 1       | 39,60    |          |      | 39,600  |          |
|                |         |    |   | 1       | 19,48    |          |      | 19,480  | 166,830  |
| <b>IAA100b</b> | Partida | m  | Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PE de 6,9 mm de diámetro.  | 15,000  | 1,37     | 20,55    |      |         |          |
|                |         |    |   | Uds.    | Largo    | Ancho    | Alto | Parcial | Subtotal |
|                |         |    | Red exterior  | 1       | 15,00    |          |      | 15,000  | 15,000   |
| <b>IAA110</b>  | Partida | Ud | Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivaciones y 12 dB de pérdida de derivación.  | 4,000   | 7,76     | 31,04    |      |         |          |
| <b>IAA110b</b> | Partida | Ud | Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivaciones y 15 dB de pérdida de derivación.  | 4,000   | 7,76     | 31,04    |      |         |          |
| <b>IAA110c</b> | Partida | Ud | Derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivaciones y 24 dB de pérdida de derivación.  | 4,000   | 7,76     | 31,04    |      |         |          |
| <b>IAA115</b>  | Partida | Ud | Distribuidor de 5-2400 MHz de 2 salidas con punto de acceso a usuario (PAU).  | 1,000   | 8,47     | 8,47     |      |         |          |
| <b>IAA115b</b> | Partida | Ud | Distribuidor de 5-2400 MHz de 6 salidas con punto de acceso a usuario (PAU).  | 2,000   | 15,01    | 30,02    |      |         |          |
|                |         |    |   | Uds.    | Largo    | Ancho    | Alto | Parcial | Subtotal |
|                |         |    |   | 1       |          |          |      | 1,000   |          |
|                |         |    |   | 1       |          |          |      | 1,000   | 2,000    |
| <b>IAA120</b>  | Partida | Ud | Toma separadora doble, TV/R-SAT, de 5-2400 MHz.   | 8,000   | 10,12    | 80,96    |      |         |          |
|                |         |    |   | Uds.    | Largo    | Ancho    | Alto | Parcial | Subtotal |
|                |         |    |   | 3       |          |          |      | 3,000   |          |
|                |         |    |   | 3       |          |          |      | 3,000   |          |
|                |         |    |   | 2       |          |          |      | 2,000   | 8,000    |
| <b>IAF020</b>  | Partida | Ud | Punto de interconexión de cables de pares, para red de distribución de 50 pares, formado por un registro principal metálico de 450x450x120 mm provisto de 5 regletas de corte y prueba de 10 pares.                               | 1,000   | 220,96   | 220,96   |      |         |          |
| <b>IAF040</b>  | Partida | Ud | Punto de distribución para la segregación de 3 pares, equipado con 1 regleta de corte y prueba, con capacidad para 5 pares cada una.  | 2,000   | 8,47     | 16,94    |      |         |          |

|                |         |    |   |           |       |          |
|----------------|---------|----|---|-----------|-------|----------|
| <b>IAF040b</b> | Partida | Ud | Punto de distribución para la segregación de 6 pares, equipado con 2 regletas de corte y prueba, con capacidad para 5 pares cada una.   | 4,000     | 15,85 | 63,40    |
| <b>IAF040c</b> | Partida | Ud | Punto de distribución para la segregación de 12 pares, equipado con 3 regletas de corte y prueba, con capacidad para 5 pares cada una.  | 1,000     | 23,26 | 23,26    |
| <b>IAF070</b>  | Partida | m  | Cable de 50 pares (50x2x0,50 mm), categoría 3, con vaina exterior libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos de 14,5 mm de diámetro.   | 26,150    | 15,40 | 402,71   |
| <b>IAF070b</b> | Partida | m  | Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro. | 1.031,840 | 2,05  | 2.115,27 |

|         | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal  |
|---------|------|-------|-------|------|---------|-----------|
|         | 1    | 42,00 |       |      | 42,000  |           |
|         | 1    | 42,00 |       |      | 42,000  |           |
| A       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| A       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| A       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| A       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| A       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| A       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| A       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| A       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| A       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| A       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| B       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| B       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| B       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| B       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| B       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| B       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| B       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| B       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| B       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| B       | 1    | 39,60 |       |      | 39,600  |           |
| Locales | 1    | 19,48 |       |      | 19,480  |           |
| Locales | 1    | 19,48 |       |      | 19,480  |           |
| Locales | 1    | 19,48 |       |      | 19,480  |           |
| Locales | 1    | 19,48 |       |      | 19,480  |           |
| Locales | 1    | 19,48 |       |      | 19,480  |           |
| Locales | 1    | 19,48 |       |      | 19,480  |           |
| Locales | 1    | 19,48 |       |      | 19,480  |           |
| Locales | 1    | 19,48 |       |      | 19,480  |           |
| Locales | 1    | 19,48 |       |      | 19,480  |           |
| Locales | 1    | 19,48 |       |      | 19,480  | 1.031,840 |

|               |         |    |   |        |       |        |
|---------------|---------|----|---|--------|-------|--------|
| <b>IAF090</b> | Partida | Ud | Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6. | 38,000 | 17,24 | 655,12 |
|---------------|---------|----|---|--------|-------|--------|

|   | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---|------|-------|-------|------|---------|----------|
| A | 3    |       |       |      | 3,000   |          |

|                |                 |    |   |      |       |         |        |                   |                   |
|----------------|-----------------|----|---|------|-------|---------|--------|-------------------|-------------------|
|                |                 |    | A   | 3    |       | 3,000   |        |                   |                   |
|                |                 |    | A   | 3    |       | 3,000   |        |                   |                   |
|                |                 |    | A   | 3    |       | 3,000   |        |                   |                   |
|                |                 |    | A   | 3    |       | 3,000   |        |                   |                   |
|                |                 |    | B   | 3    |       | 3,000   |        |                   |                   |
|                |                 |    | B   | 3    |       | 3,000   |        |                   |                   |
|                |                 |    | B   | 3    |       | 3,000   |        |                   |                   |
|                |                 |    | B   | 3    |       | 3,000   |        |                   |                   |
|                |                 |    | B   | 3    |       | 3,000   |        |                   |                   |
|                |                 |    | Locales   | 2    |       | 2,000   |        |                   |                   |
|                |                 |    | Locales   | 2    |       | 2,000   |        |                   |                   |
|                |                 |    | Locales   | 2    |       | 2,000   |        |                   |                   |
|                |                 |    | Locales   | 2    |       | 2,000   | 38,000 |                   |                   |
| <b>IAV011</b>  | Partida         | Ud | Videoportero para 10 viviendas.   |      |       |         | 1,000  | 6.362,94          | 6.362,94          |
|                |                 |    | <b>IA</b>   |      |       |         |        | <b>11.723,21</b>  | <b>11.723,21</b>  |
| <b>IC</b>      | <b>Capítulo</b> |    | <b>Calefacción, climatización y A.C.S.</b>  |      |       |         |        | <b>123.390,34</b> | <b>123.390,34</b> |
| <b>IC1011</b>  | Partida         | Ud | Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW.  |      |       | 10,000  |        | 1.763,98          | 17.639,80         |
| <b>ICS010</b>  | Partida         | m  | Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. |      |       | 107,500 |        | 19,85             | 2.133,88          |
|                |                 |    |   | Uds. | Largo | Ancho   | Alto   | Parcial           | Subtotal          |
|                |                 |    |   | 1    | 50,00 |         |        | 50,000            |                   |
|                |                 |    |   | 1    | 50,00 |         |        | 50,000            |                   |
|                |                 |    |   | 1    | 2,50  |         |        | 2,500             |                   |
|                |                 |    |   | 1    | 2,50  |         |        | 2,500             |                   |
|                |                 |    |   | 1    | 2,50  |         |        | 2,500             | 107,500           |
| <b>ICS010b</b> | Partida         | m  | Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. |      |       | 5,000   |        | 20,49             | 102,45            |
|                |                 |    |   | Uds. | Largo | Ancho   | Alto   | Parcial           | Subtotal          |
|                |                 |    |   | 1    | 2,50  |         |        | 2,500             |                   |
|                |                 |    |   | 1    | 2,50  |         |        | 2,500             | 5,000             |
| <b>ICS010d</b> | Partida         | m  | Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. |      |       | 24,400  |        | 25,35             | 618,54            |

|                |         |    |  | Uds.                | Largo | Ancho  | Alto | Parcial   | Subtotal  |          |           |
|----------------|---------|----|--|---------------------|-------|--------|------|-----------|-----------|----------|-----------|
|                |         |    |  | 1                   | 9,00  |        |      | 9,000     |           |          |           |
|                |         |    |  | 1                   | 2,50  |        |      | 2,500     |           |          |           |
|                |         |    |  | 1                   | 2,50  |        |      | 2,500     |           |          |           |
|                |         |    |  | 1                   | 2,50  |        |      | 2,500     |           |          |           |
|                |         |    |  | 1                   | 2,90  |        |      | 2,900     |           |          |           |
|                |         |    |  | 1                   | 2,50  |        |      | 2,500     |           |          |           |
|                |         |    |  | 1                   | 2,50  |        |      | 2,500     | 24,400    |          |           |
| <b>ICS010f</b> | Partida | m  | Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 1,9 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. |                     |       |        |      | 1.860,900 |           | 13,79    | 25.661,81 |
|                |         |    |  | Uds.                | Largo | Ancho  | Alto | Parcial   | Subtotal  |          |           |
|                |         |    |  | A                   | 1     | 930,45 |      | 930,450   |           |          |           |
|                |         |    |  | B                   | 1     | 930,45 |      | 930,450   | 1.860,900 |          |           |
| <b>ICS020</b>  | Partida | Ud | Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.   |                     |       |        |      | 1,000     |           | 355,47   | 355,47    |
| <b>ICS040</b>  | Partida | Ud | Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 100 l.  |                     |       |        |      | 1,000     |           | 248,04   | 248,04    |
| <b>ICS050</b>  | Partida | Ud | Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 250 l, altura 1640 mm, diámetro 680 mm.  |                     |       |        |      | 10,000    |           | 1.354,58 | 13.545,80 |
|                |         |    |  | Uds.                | Largo | Ancho  | Alto | Parcial   | Subtotal  |          |           |
|                |         |    |  | Tipo A              | 5     |        |      | 5,000     |           |          |           |
|                |         |    |  | Tipo B              | 5     |        |      | 5,000     | 10,000    |          |           |
| <b>ICS075</b>  | Partida | Ud | Kit solar para conexión de calentador de agua a gas a interacumulador de A.C.S. solar.   |                     |       |        |      | 10,000    |           | 199,69   | 1.996,90  |
|                |         |    |  | Uds.                | Largo | Ancho  | Alto | Parcial   | Subtotal  |          |           |
|                |         |    |  | Tipo A              | 5     |        |      | 5,000     |           |          |           |
|                |         |    |  | Tipo B              | 5     |        |      | 5,000     | 10,000    |          |           |
| <b>ICE040</b>  | Partida | Ud | Radiador de aluminio inyectado, con 298,8 kcal/h de emisión calorífica, de 4 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.   |                     |       |        |      | 15,000    |           | 100,19   | 1.502,85  |
|                |         |    |  | Uds.                | Largo | Ancho  | Alto | Parcial   | Subtotal  |          |           |
|                |         |    |  | Aseo                | 15    |        |      | 15,000    | 15,000    |          |           |
| <b>ICE040b</b> | Partida | Ud | Radiador de aluminio inyectado, con 448,2 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.   |                     |       |        |      | 80,000    |           | 127,41   | 10.192,80 |
|                |         |    |  | Uds.                | Largo | Ancho  | Alto | Parcial   | Subtotal  |          |           |
|                |         |    |  | Baños               | 10    |        |      | 10,000    |           |          |           |
|                |         |    |  | Cocina              | 10    |        |      | 10,000    |           |          |           |
|                |         |    |  | Dormitorios         | 40    |        |      | 40,000    |           |          |           |
|                |         |    |  | Vestíbulo - pasillo | 20    |        |      | 20,000    | 80,000    |          |           |
| <b>ICE040c</b> | Partida | Ud | Radiador de aluminio inyectado, con 747 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.  |                     |       |        |      | 30,000    |           | 181,85   | 5.455,50  |

|                |         |                | Uds.  | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |          |           |
|----------------|---------|----------------|---|-------|-------|------|---------|----------|----------|-----------|
|                |         |                | 30  |       |       |      | 30,000  | 30,000   |          |           |
| <b>ICB010</b>  | Partida | Ud             | Captador solar térmico formado por batería de 3 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m <sup>2</sup> K, según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta plana. |       |       |      |         | 7,000    | 2.390,05 | 16.730,35 |
| <b>ICX025</b>  | Partida | Ud             | Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.   |       |       |      |         | 1,000    | 630,33   | 630,33    |
| <b>ICR021</b>  | Partida | m <sup>2</sup> | Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.  |       |       |      |         | 416,360  | 31,83    | 13.252,74 |
| <b>ICR030</b>  | Partida | Ud             | Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, montada en pared.   |       |       |      |         | 50,000   | 89,74    | 4.487,00  |
|                |         |                | Uds.  | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |          |           |
|                |         |                | 40  |       |       |      | 40,000  |          |          |           |
|                |         |                | 10  |       |       |      | 10,000  | 50,000   |          |           |
| <b>ICR030b</b> | Partida | Ud             | Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, montada en pared.   |       |       |      |         | 20,000   | 89,74    | 1.794,80  |
|                |         |                | Uds.  | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |          |           |
|                |         |                | 20  |       |       |      | 20,000  | 20,000   |          |           |
| <b>ICR050</b>  | Partida | Ud             | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x125 mm, montada en pared.   |       |       |      |         | 50,000   | 54,79    | 2.739,50  |
|                |         |                | Uds.  | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |          |           |
|                |         |                | 40  |       |       |      | 40,000  |          |          |           |
|                |         |                | 10  |       |       |      | 10,000  | 50,000   |          |           |
| <b>ICR050b</b> | Partida | Ud             | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x125 mm, montada en pared.   |       |       |      |         | 20,000   | 54,79    | 1.095,80  |
|                |         |                | Uds.  | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |          |           |
|                |         |                | 20  |       |       |      | 20,000  | 20,000   |          |           |
| <b>ICN015</b>  | Partida | m              | Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor.  |       |       |      |         | 123,640  | 19,14    | 2.366,47  |
| <b>ICN016</b>  | Partida | m              | Canalización empotrada, formada por tubo de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro nominal, con IP 545.  |       |       |      |         | 123,640  | 0,99     | 122,40    |
| <b>ICN017</b>  | Partida | m              | Cableado de conexión eléctrica de unidad de aire acondicionado formado por cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.                  |       |       |      |         | 123,640  | 1,77     | 218,84    |

|               |         |   |  |         |      |        |
|---------------|---------|---|--|---------|------|--------|
| <b>ICN018</b> | Partida | m | Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente, de tubo flexible de PVC, de 16 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | 123,640 | 4,03 | 498,27 |
|---------------|---------|---|--|---------|------|--------|

|           |  |  |  |                   |                   |
|-----------|--|--|--|-------------------|-------------------|
| <b>IC</b> |  |  |  | <b>123.390,34</b> | <b>123.390,34</b> |
|-----------|--|--|--|-------------------|-------------------|

|           |                 |                   |  |  |                  |                  |
|-----------|-----------------|-------------------|--|--|------------------|------------------|
| <b>IE</b> | <b>Capítulo</b> | <b>Eléctricas</b> |  |  | <b>67.688,51</b> | <b>67.688,51</b> |
|-----------|-----------------|-------------------|--|--|------------------|------------------|

|               |         |    |   |       |        |        |
|---------------|---------|----|---|-------|--------|--------|
| <b>IEP010</b> | Partida | Ud | Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 88 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> . | 1,000 | 459,46 | 459,46 |
|---------------|---------|----|---|-------|--------|--------|

|               |         |    |  |        |       |        |
|---------------|---------|----|--|--------|-------|--------|
| <b>IEP030</b> | Partida | Ud | Red de equipotencialidad en cuarto húmedo. | 15,000 | 39,87 | 598,05 |
|---------------|---------|----|--|--------|-------|--------|

|               |         |    |  |       |        |        |
|---------------|---------|----|--|-------|--------|--------|
| <b>IEC020</b> | Partida | Ud | Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7. | 3,000 | 295,65 | 886,95 |
|---------------|---------|----|--|-------|--------|--------|

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------|-------|-------|------|---------|----------|
| 1    |       |       |      | 1,000   |          |
| 1    |       |       |      | 1,000   |          |
| 1    |       |       |      | 1,000   | 3,000    |

|               |         |   |   |        |       |          |
|---------------|---------|---|---|--------|-------|----------|
| <b>IEL010</b> | Partida | m | Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x120+2G70 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro. | 60,000 | 77,73 | 4.663,80 |
|---------------|---------|---|---|--------|-------|----------|

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------|-------|-------|------|---------|----------|
| 1    | 20,00 |       |      | 20,000  |          |
| 1    | 20,00 |       |      | 20,000  |          |
| 1    | 20,00 |       |      | 20,000  | 60,000   |

|               |         |    |  |       |        |          |
|---------------|---------|----|--|-------|--------|----------|
| <b>IEG010</b> | Partida | Ud | Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 160 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 2 módulos de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra. | 2,000 | 894,20 | 1.788,40 |
|---------------|---------|----|--|-------|--------|----------|

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------|-------|-------|------|---------|----------|
| 1    |       |       |      | 1,000   |          |
| 1    |       |       |      | 1,000   | 2,000    |

|               |         |   |  |        |       |        |
|---------------|---------|---|--|--------|-------|--------|
| <b>IED010</b> | Partida | m | Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G16 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro. | 36,200 | 18,07 | 654,13 |
|---------------|---------|---|--|--------|-------|--------|

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------|-------|-------|------|---------|----------|
| 1    | 9,05  |       |      | 9,050   |          |
| 1    | 9,05  |       |      | 9,050   |          |
| 1    | 9,05  |       |      | 9,050   |          |
| 1    | 9,05  |       |      | 9,050   | 36,200   |

**IED010b** Partida m Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 2x25+1G16 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 50 mm de diámetro. 121,600 23,58 2.867,33

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------|-------|-------|------|---------|----------|
| 1    | 11,00 |       |      | 11,000  |          |
| 1    | 11,00 |       |      | 11,000  |          |
| 1    | 13,80 |       |      | 13,800  |          |
| 1    | 13,80 |       |      | 13,800  |          |
| 1    | 16,60 |       |      | 16,600  |          |
| 1    | 16,60 |       |      | 16,600  |          |
| 1    | 19,40 |       |      | 19,400  |          |
| 1    | 19,40 |       |      | 19,400  | 121,600  |

**IED010c** Partida m Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 2x35+1G16 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 63 mm de diámetro. 47,200 32,65 1.541,08

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------|-------|-------|------|---------|----------|
| 1    | 22,20 |       |      | 22,200  |          |
| 1    | 25,00 |       |      | 25,000  | 47,200   |

**IED010d** Partida m Derivación individual trifásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 5G10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro. 34,980 18,27 639,08

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------|-------|-------|------|---------|----------|
| 1    | 17,49 |       |      | 17,490  |          |
| 1    | 17,49 |       |      | 17,490  | 34,980   |

**IED010e** Partida m Derivación individual trifásica fija en superficie para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 4G16+1x10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 50 mm de diámetro. 15,000 25,82 387,30

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------|-------|-------|------|---------|----------|
| 1    | 5,00  |       |      | 5,000   |          |
| 1    | 5,00  |       |      | 5,000   |          |
| 1    | 5,00  |       |      | 5,000   | 15,000   |

**IEI010** Partida Ud Red eléctrica de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, 2 pasillos, comedor, 4 dormitorios dobles, 2 baños, aseo, cocina, galería, terraza, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: C1, C2, C3, C4, C5, C7, del tipo C2, 3 C8, C9, C10; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco). 5,000 3.401,32 17.006,60

| Uds.   | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------|-------|-------|------|---------|----------|
| Tipo A | 5     |       |      | 5,000   | 5,000    |

**IEI010b** Partida Ud Red eléctrica de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, 2 pasillos, comedor, 4 dormitorios dobles, baño, aseo, cocina, galería, terraza, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: C1, C2, C3, C4, C5, C7, del tipo C2, 3 C8, C9, C10; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).

5,000 3.315,76 16.578,80

| Uds.   | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------|-------|-------|------|---------|----------|
| Tipo B | 5     |       |      | 5,000   | 5,000    |

**IEI020** Partida Ud Red eléctrica de distribución interior en garaje con ventilación forzada de 305,93 m², con 5 trasteros, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC rígido: 2 circuitos para alumbrado, 2 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para ventilación, 1 circuito para puerta automatizada, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios, 1 circuito para sistema de detección de monóxido de carbono, 1 circuito para alumbrado de trasteros; mecanismos monobloc de superficie (IP 55).

2,000 2.628,65 5.257,30

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------|-------|-------|------|---------|----------|
| 1    |       |       |      | 1,000   |          |
| 1    |       |       |      | 1,000   | 2,000    |

**IEI030** Partida Ud Red eléctrica de distribución interior de servicios generales compuesta de: cuadro de servicios generales; cuadro secundario: cuadro secundario de ascensor; circuitos con cableado bajo tubo protector para alimentación de los siguientes usos comunes: alumbrado de escaleras y zonas comunes, alumbrado de emergencia de escaleras y zonas comunes, portero electrónico o videoportero, tomas de corriente, 1 ascensor ITA-2, grupo de presión, recinto de telecomunicaciones; mecanismos.

3,000 3.929,25 11.787,75

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------|-------|-------|------|---------|----------|
| 1    |       |       |      | 1,000   |          |
| 1    |       |       |      | 1,000   |          |
| 1    |       |       |      | 1,000   | 3,000    |

**IEI040** Partida Ud Cuadro general de mando y protección para local de 100 m².

4,000 643,12 2.572,48

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------|-------|-------|------|---------|----------|
| 1    |       |       |      | 1,000   |          |
| 1    |       |       |      | 1,000   |          |
| 1    |       |       |      | 1,000   |          |
| 1    |       |       |      | 1,000   | 4,000    |

**IE** 67.688,51 67.688,51

**IF Capítulo Fontanería** 25.951,06 25.951,06

**IFA010** Partida Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

1,000 397,07 397,07

**IFB010** Partida Ud Alimentación de agua potable, de 11 m de longitud, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; llave de corte general de compuerta; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención.

1,000 85,87 85,87

|                |         |    |  |        |          |          |
|----------------|---------|----|--|--------|----------|----------|
| <b>IFC020</b>  | Partida | Ud | Batería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm y salidas con conexión embreada, para centralización de un máximo de 18 contadores de 1/2" DN 15 mm en dos filas y cuadro de clasificación.   | 1,000  | 923,14   | 923,14   |
| <b>IFD010</b>  | Partida | Ud | Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3 kW.  | 1,000  | 4.140,29 | 4.140,29 |
| <b>IFD020</b>  | Partida | Ud | Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 200 litros, con válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida. | 3,000  | 274,24   | 822,72   |
| <b>IFM010</b>  | Partida | Ud | Montante de 8,9 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.                           | 2,000  | 55,07    | 110,14   |
| <b>IFM010b</b> | Partida | Ud | Montante de 11,7 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.                          | 2,000  | 65,67    | 131,34   |
| <b>IFM010c</b> | Partida | Ud | Montante de 14,5 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.                          | 2,000  | 76,30    | 152,60   |
| <b>IFM010d</b> | Partida | Ud | Montante de 17,3 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.                          | 2,000  | 86,94    | 173,88   |
| <b>IFM010e</b> | Partida | Ud | Montante de 20,1 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.                          | 2,000  | 97,58    | 195,16   |
| <b>IFM010f</b> | Partida | Ud | Montante de 22,9 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.                          | 2,000  | 108,21   | 216,42   |
| <b>IFM010g</b> | Partida | Ud | Montante de 25,7 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.                          | 2,000  | 118,84   | 237,68   |
| <b>IFI010</b>  | Partida | Ud | Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.  | 10,000 | 375,46   | 3.754,60 |
| <b>IFI010b</b> | Partida | Ud | Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.                                      | 15,000 | 521,65   | 7.824,75 |

**IFI010c** Partida Ud Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente. 10,000 352,59 3.525,90

**IFI010d** Partida Ud Instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente. 10,000 325,95 3.259,50

**IF** 25.951,06 25.951,06

**II Capítulo Iluminación** 5.161,89 5.161,89

**III010** Partida Ud Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W. 26,000 51,55 1.340,30

Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal

13 13,000

13 13,000 26,000

**III130** Partida Ud Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W. 21,000 116,39 2.444,19

Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal

7 7,000

7 7,000

7 7,000 21,000

**IIX005** Partida Ud Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W. 10,000 137,74 1.377,40

Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal

Tipo A 5 5,000

Tipo B 5 5,000 10,000

**II** 5.161,89 5.161,89

**IO Capítulo Contra incendios** 6.325,17 6.325,17

**IOD010** Partida Ud Sistema de detección y alarma, convencional, formado por central de detección automática de incendios de 2 zonas de detección, 5 detectores ópticos de humos, pulsador de alarma, sirena interior, sirena exterior y canalización de protección fija en superficie con tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547. 1,000 1.454,71 1.454,71

Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal

Garaje 1 1,000 1,000

**IOA010** Partida Ud Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes. 13,000 132,71 1.725,23

**IOA020** Partida Ud Luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes. 43,000 48,90 2.102,70

**IOS020** Partida Ud Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. 35,000 7,23 253,05

**IOX010** Partida Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor. 17,000 46,44 789,48

Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal

Zonas comunes 12 12,000

|                |                 |    |  |      |       |       |       |         |                  |                  |
|----------------|-----------------|----|--|------|-------|-------|-------|---------|------------------|------------------|
|                |                 |    | Garaje   |      | 5     |       | 5,000 | 17,000  |                  |                  |
|                |                 |    | <b>IO</b>  |      |       |       |       |         | <b>6.325,17</b>  | <b>6.325,17</b>  |
| <b>IS</b>      | <b>Capítulo</b> |    | <b>Evacuación de aguas</b>   |      |       |       |       |         | <b>16.110,38</b> | <b>16.110,38</b> |
| <b>ISB010</b>  | Partida         | m  | Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.   |      |       |       |       | 40,300  | 17,25            | 695,18           |
|                |                 |    |  | Uds. | Largo | Ancho | Alto  | Parcial | Subtotal         |                  |
|                |                 |    | Cocinas  | 1    | 40,30 |       |       | 40,300  | 40,300           |                  |
| <b>ISB010b</b> | Partida         | m  | Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.  |      |       |       |       | 60,450  | 22,53            | 1.361,94         |
|                |                 |    |  | Uds. | Largo | Ancho | Alto  | Parcial | Subtotal         |                  |
|                |                 |    | Fecales  | 1    | 60,45 |       |       | 60,450  | 60,450           |                  |
| <b>ISB010c</b> | Partida         | m  | Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.   |      |       |       |       | 90,550  | 16,29            | 1.475,06         |
|                |                 |    |  | Uds. | Largo | Ancho | Alto  | Parcial | Subtotal         |                  |
|                |                 |    | Pluviales  | 1    | 90,55 |       |       | 90,550  | 90,550           |                  |
| <b>ISB020</b>  | Partida         | m  | Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.  |      |       |       |       | 88,050  | 12,44            | 1.095,34         |
| <b>ISB041</b>  | Partida         | m  | Tubería para ventilación secundaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.  |      |       |       |       | 100,750 | 5,14             | 517,86           |
|                |                 |    |  | Uds. | Largo | Ancho | Alto  | Parcial | Subtotal         |                  |
|                |                 |    |  | 1    | 60,45 |       |       | 60,450  |                  |                  |
|                |                 |    |  | 1    | 40,30 |       |       | 40,300  | 100,750          |                  |
| <b>ISC010</b>  | Partida         | m  | Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.  |      |       |       |       | 15,000  | 13,24            | 198,60           |
| <b>ISD010</b>  | Partida         | Ud | Red interior de evacuación para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.  |      |       |       |       | 10,000  | 169,86           | 1.698,60         |
| <b>ISD010b</b> | Partida         | Ud | Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.                              |      |       |       |       | 15,000  | 292,02           | 4.380,30         |
| <b>ISD010c</b> | Partida         | Ud | Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, toma de desagüe para lavavajillas, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.                                |      |       |       |       | 10,000  | 140,48           | 1.404,80         |
| <b>ISD010d</b> | Partida         | Ud | Red interior de evacuación para galería con dotación para: lavadero, toma de desagüe para lavadora, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.                                    |      |       |       |       | 10,000  | 140,48           | 1.404,80         |
| <b>ISS010</b>  | Partida         | m  | Colector suspendido de PVC, serie B de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.  |      |       |       |       | 55,200  | 34,02            | 1.877,90         |
|                |                 |    | <b>IS</b>  |      |       |       |       |         | <b>16.110,38</b> | <b>16.110,38</b> |
| <b>IV</b>      | <b>Capítulo</b> |    | <b>Ventilación</b>   |      |       |       |       |         | <b>20.368,36</b> | <b>20.368,36</b> |
| <b>IVH010</b>  | Partida         | Ud | Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación híbrida.   |      |       |       |       | 38,000  | 33,64            | 1.278,32         |
| <b>IVH010b</b> | Partida         | Ud | Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación híbrida.  |      |       |       |       | 50,000  | 51,40            | 2.570,00         |
| <b>IVH010c</b> | Partida         | Ud | Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación híbrida. |      |       |       |       | 35,000  | 56,39            | 1.973,65         |

|                |         |    |   |         |          |          |      |         |          |
|----------------|---------|----|---|---------|----------|----------|------|---------|----------|
| <b>IVH030</b>  | Partida | Ud | Extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m³/h de caudal máximo, en vivienda unifamiliar.   | 2,000   | 689,06   | 1.378,12 |      |         |          |
|                |         |    |   | Uds.    | Largo    | Ancho    | Alto | Parcial | Subtotal |
|                |         |    |   | 1       |          |          |      | 1,000   |          |
|                |         |    |   | 1       |          |          |      | 1,000   | 2,000    |
| <b>IVK010</b>  | Partida | Ud | Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio.   | 10,000  | 97,97    | 979,70   |      |         |          |
| <b>IVK030</b>  | Partida | Ud | Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.   | 1,000   | 177,93   | 177,93   |      |         |          |
| <b>IVV020</b>  | Partida | m  | Conducto circular tubo tipo shunt de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 200 mm de diámetro, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación con una acometida por planta. | 69,820  | 21,00    | 1.466,22 |      |         |          |
|                |         |    |   | Uds.    | Largo    | Ancho    | Alto | Parcial | Subtotal |
|                |         |    |   | 1       | 46,55    |          |      | 46,550  |          |
|                |         |    |   | 1       | 23,27    |          |      | 23,270  | 69,820   |
| <b>IVG010</b>  | Partida | Ud | Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio y motor para alimentación monofásica.  | 2,000   | 475,56   | 951,12   |      |         |          |
|                |         |    |   | Uds.    | Largo    | Ancho    | Alto | Parcial | Subtotal |
|                |         |    | Sótano 1  | 2       |          |          |      | 2,000   | 2,000    |
| <b>IVG015</b>  | Partida | Ud | Ventilador helicoidal tubular con hélice de aluminio de álabes inclinables, motor para alimentación trifásica y camisa corta, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas, según UNE-EN 12101-3.            | 2,000   | 1.452,50 | 2.905,00 |      |         |          |
|                |         |    |   | Uds.    | Largo    | Ancho    | Alto | Parcial | Subtotal |
|                |         |    | Sótano 1  | 2       |          |          |      | 2,000   | 2,000    |
| <b>IVG020</b>  | Partida | m² | Conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta.  | 174,720 | 24,74    | 4.322,57 |      |         |          |
| <b>IVG030</b>  | Partida | Ud | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x125 mm, montada en conducto metálico rectangular.                           | 14,000  | 45,64    | 638,96   |      |         |          |
|                |         |    |   | Uds.    | Largo    | Ancho    | Alto | Parcial | Subtotal |
|                |         |    | Sótano 1  | 14      |          |          |      | 14,000  | 14,000   |
| <b>IVG030b</b> | Partida | Ud | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x325 mm, montada en conducto metálico rectangular.                           | 5,000   | 64,55    | 322,75   |      |         |          |
| <b>IVG035</b>  | Partida | Ud | Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1800x330 mm.   | 2,000   | 336,06   | 672,12   |      |         |          |
|                |         |    |   | Uds.    | Largo    | Ancho    | Alto | Parcial | Subtotal |
|                |         |    | Sótano 1  | 2       |          |          |      | 2,000   | 2,000    |
| <b>IVG035b</b> | Partida | Ud | Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm.   | 2,000   | 365,95   | 731,90   |      |         |          |

|          | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Sótano 1 | 2    |       |       |      | 2,000   | 2,000    |

|           |  |  |  |  |                  |                  |
|-----------|--|--|--|--|------------------|------------------|
| <b>IV</b> |  |  |  |  | <b>20.368,36</b> | <b>20.368,36</b> |
|-----------|--|--|--|--|------------------|------------------|

|           |                 |                   |  |  |                  |                  |
|-----------|-----------------|-------------------|--|--|------------------|------------------|
| <b>IT</b> | <b>Capítulo</b> | <b>Transporte</b> |  |  | <b>17.869,35</b> | <b>17.869,35</b> |
|-----------|-----------------|-------------------|--|--|------------------|------------------|

|               |         |    |  |  |       |           |           |
|---------------|---------|----|--|--|-------|-----------|-----------|
| <b>ITA010</b> | Partida | Ud | Ascensor eléctrico de adherencia de 1 m/s de velocidad, 8 paradas, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel medio de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm, maniobra colectiva de bajada, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero para pintar de 800x2000 mm. |  | 1,000 | 17.869,35 | 17.869,35 |
|---------------|---------|----|--|--|-------|-----------|-----------|

|           |  |  |  |  |                  |                  |
|-----------|--|--|--|--|------------------|------------------|
| <b>IT</b> |  |  |  |  | <b>17.869,35</b> | <b>17.869,35</b> |
|-----------|--|--|--|--|------------------|------------------|

|          |  |  |  |  |                   |                   |
|----------|--|--|--|--|-------------------|-------------------|
| <b>I</b> |  |  |  |  | <b>300.125,06</b> | <b>300.125,06</b> |
|----------|--|--|--|--|-------------------|-------------------|

|           |                 |  |  |  |                  |                  |
|-----------|-----------------|--|--|--|------------------|------------------|
| <b>N</b>  | <b>Capítulo</b> | <b>Aislamientos e impermeabilizaciones</b> |  |  | <b>32.125,64</b> | <b>32.125,64</b> |
| <b>NA</b> | <b>Capítulo</b> | <b>Aislamientos</b>                        |  |  | <b>29.647,24</b> | <b>29.647,24</b> |

|               |         |    |   |       |      |       |
|---------------|---------|----|---|-------|------|-------|
| <b>NAA030</b> | Partida | Ud | Aislamiento acústico de codo de bajante de 90 mm de diámetro, realizado con banda fonoaislante bicapa, de 4 mm de espesor; fijado con bridas de plástico. | 3,000 | 6,05 | 18,15 |
|---------------|---------|----|---|-------|------|-------|

|                 |         |    |  |       |      |       |
|-----------------|---------|----|--|-------|------|-------|
| <b>NAA030 b</b> | Partida | Ud | Aislamiento acústico de codo de bajante de 110 mm de diámetro, realizado con banda fonoaislante bicapa, de 4 mm de espesor; fijado con bridas de plástico. | 5,000 | 6,84 | 34,20 |
|-----------------|---------|----|--|-------|------|-------|

|                 |         |    |  |       |      |       |
|-----------------|---------|----|--|-------|------|-------|
| <b>NAA030 c</b> | Partida | Ud | Aislamiento acústico de codo de bajante de 125 mm de diámetro, realizado con banda fonoaislante bicapa, de 4 mm de espesor; fijado con bridas de plástico. | 2,000 | 7,46 | 14,92 |
|-----------------|---------|----|--|-------|------|-------|

|               |         |                |  |           |      |          |
|---------------|---------|----------------|--|-----------|------|----------|
| <b>NAF020</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso. | 1.141,600 | 7,77 | 8.870,23 |
|---------------|---------|----------------|--|-----------|------|----------|

|           | Uds. | Largo    | Ancho | Alto | Parcial   | Subtotal  |
|-----------|------|----------|-------|------|-----------|-----------|
| Medianera | 1    | 1.141,60 |       |      | 1.141,600 | 1.141,600 |

|                |         |                |  |         |       |          |
|----------------|---------|----------------|--|---------|-------|----------|
| <b>NAF020b</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso. | 254,400 | 10,19 | 2.592,34 |
|----------------|---------|----------------|--|---------|-------|----------|

|                    | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|--------|-------|------|---------|----------|
| Fachada a la calle | 1    | 254,40 |       |      | 254,400 | 254,400  |

|               |         |                |   |         |      |          |
|---------------|---------|----------------|---|---------|------|----------|
| <b>NAP010</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Aislamiento intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, simplemente apoyado. | 545,496 | 6,00 | 3.272,98 |
|---------------|---------|----------------|---|---------|------|----------|

|   | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Separación entre recintos protegidos y recintos de actividad o de instalaciones | 1    | 9,04  |       | 2,55 | 23,052  |          |
| Separación entre recintos protegidos y recintos de actividad o de instalaciones | 1    | 9,04  |       | 2,55 | 23,052  |          |
| Separación entre recintos protegidos y recintos fuera de la unidad de uso       | 1    | 75,96 |       | 2,55 | 193,698 |          |
| Separación entre recintos protegidos y recintos fuera de la unidad de uso       | 1    | 75,96 |       | 2,55 | 193,698 |          |
| Separación entre recintos habitables y recintos fuera de la unidad de uso       | 1    | 43,92 |       | 2,55 | 111,996 | 545,496  |

|               |         |                |  |           |      |           |
|---------------|---------|----------------|--|-----------|------|-----------|
| <b>NAL020</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Aislamiento acústico a ruido de impacto de suelos flotantes formado por lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 5 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). | 3.307,190 | 3,06 | 10.120,00 |
|---------------|---------|----------------|--|-----------|------|-----------|

|                     | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal  |
|---------------------|------|--------|-------|------|---------|-----------|
| Planta 2            | 1    | 357,87 |       |      | 357,870 |           |
| Planta 3            | 1    | 357,87 |       |      | 357,870 |           |
| Planta 4            | 1    | 357,87 |       |      | 357,870 |           |
| Planta 5            | 1    | 178,93 |       |      | 178,930 |           |
| Planta 6            | 1    | 178,93 |       |      | 178,930 |           |
| Baño principal      | 10   | 8,09   |       |      | 80,900  |           |
| Baño secundario     | 5    | 5,40   |       |      | 27,000  |           |
| Aseo                | 10   | 4,51   |       |      | 45,100  |           |
| Cocina              | 10   | 15,38  |       |      | 153,800 |           |
| Galería             | 10   | 6,73   |       |      | 67,300  |           |
| Dormitorios         | 40   | 12,12  |       |      | 484,800 |           |
| Vestíbulo - pasillo | 10   | 22,89  |       |      | 228,900 |           |
| Estar - comedor     | 10   | 43,30  |       |      | 433,000 |           |
| Zonas comunes       | 1    | 354,92 |       |      | 354,920 | 3.307,190 |

|               |         |                |  |         |       |          |
|---------------|---------|----------------|--|---------|-------|----------|
| <b>NAL040</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Aislamiento multicapa a ruido aéreo y de impacto de suelos flotantes, formado por una lámina de polietileno adherida térmicamente a una lámina viscoelástica de alta densidad, 3,6 kg/m <sup>2</sup> de 7 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). | 327,630 | 14,42 | 4.724,42 |
|---------------|---------|----------------|--|---------|-------|----------|

|          | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------|------|--------|-------|------|---------|----------|
| Planta 1 | 1    | 327,63 |       |      | 327,630 | 327,630  |

|           |  |  |  |  |  |                  |                  |
|-----------|--|--|--|--|--|------------------|------------------|
| <b>NA</b> |  |  |  |  |  | <b>29.647,24</b> | <b>29.647,24</b> |
|-----------|--|--|--|--|--|------------------|------------------|

|           |                 |                             |  |  |  |                 |                 |
|-----------|-----------------|-----------------------------|--|--|--|-----------------|-----------------|
| <b>NI</b> | <b>Capítulo</b> | <b>Impermeabilizaciones</b> |  |  |  | <b>2.478,40</b> | <b>2.478,40</b> |
|-----------|-----------------|-----------------------------|--|--|--|-----------------|-----------------|

|               |         |                |  |        |       |          |
|---------------|---------|----------------|--|--------|-------|----------|
| <b>NIG020</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Impermeabilización de galerías y balcones sobre espacios no habitables, realizada con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (160), adherida con imprimación asfáltica, tipo EA, al soporte de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra, con espesor medio de 4 cm y pendiente del 1% al 5%, acabado fratasado, y protegida con capa separadora (no incluida en este precio). | 94,200 | 26,31 | 2.478,40 |
|---------------|---------|----------------|--|--------|-------|----------|

|          | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Terrazas | 10   | 9,42  |       |      | 94,200  | 94,200   |

|           |  |  |  |  |  |                 |                 |
|-----------|--|--|--|--|--|-----------------|-----------------|
| <b>NI</b> |  |  |  |  |  | <b>2.478,40</b> | <b>2.478,40</b> |
|-----------|--|--|--|--|--|-----------------|-----------------|

|          |  |  |  |  |  |                  |                  |
|----------|--|--|--|--|--|------------------|------------------|
| <b>N</b> |  |  |  |  |  | <b>32.125,64</b> | <b>32.125,64</b> |
|----------|--|--|--|--|--|------------------|------------------|

| Q      | Capítulo | Cubiertas      |  | 34.741,66 | 34.741,66 |           |
|--------|----------|----------------|--|-----------|-----------|-----------|
| QA     | Capítulo | Planas         |  | 11.485,36 | 11.485,36 |           |
| QAB010 | Partida  | m <sup>2</sup> | Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m <sup>3</sup> de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (160), totalmente adherida con soplete; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m <sup>2</sup> ; capa de protección: baldosas de gres rústico 4/3/-E, 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas. | 127,500   | 80,30     | 10.238,25 |
| QAF010 | Partida  | m              | Impermeabilización de junta de dilatación en cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, compuesta de: dos bandas de adherencia, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FP (160), de 30 cm de ancho cada una, colocadas sobre el soporte, a cada lado de la junta, previamente imprimado con imprimación asfáltica, tipo EA; banda de refuerzo de 33 cm de ancho, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FP (160); cordón de polietileno expandido de celda cerrada, para relleno de junta; y banda de terminación de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (160).   | 29,120    | 13,85     | 403,31    |
| QAF020 | Partida  | m              | Encuentro de paramento vertical con cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional; mediante retranqueo perimetral, para la protección de la impermeabilización formada por: banda de refuerzo de 33 cm de ancho, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FP (160), colocada sobre el soporte previamente imprimado con imprimación asfáltica, tipo EA y banda de terminación de 50 cm de desarrollo con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (160); revistiendo el encuentro con rodapiés de gres rústico 4/3/-E, de 7 cm, 3 €/m colocados con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm), en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 gris y rejuntados con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.   | 31,420    | 19,75     | 620,55    |
| QAF030 | Partida  | Ud             | Encuentro de cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional con sumidero de salida vertical, formado por: pieza de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (160), adherida al soporte y sumidero de caucho EPDM de salida vertical de 80 mm de diámetro adherido a la pieza de refuerzo  | 5,000     | 44,65     | 223,25    |
|        |          |                | QA   |           | 11.485,36 | 11.485,36 |
| QT     | Capítulo | Inclinadas     |  | 20.015,50 | 20.015,50 |           |

|               |         |                |   |         |       |           |
|---------------|---------|----------------|---|---------|-------|-----------|
| <b>QTT210</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 50x20x3 cm sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; recibida con mortero de cemento M-2,5. | 244,300 | 81,93 | 20.015,50 |
|---------------|---------|----------------|---|---------|-------|-----------|

|           |  |  |                  |                  |
|-----------|--|--|------------------|------------------|
| <b>QT</b> |  |  | <b>20.015,50</b> | <b>20.015,50</b> |
|-----------|--|--|------------------|------------------|

|           |                 |                |  |                 |                 |
|-----------|-----------------|----------------|--|-----------------|-----------------|
| <b>QR</b> | <b>Capitulo</b> | <b>Remates</b> |  | <b>3.240,80</b> | <b>3.240,80</b> |
|-----------|-----------------|----------------|--|-----------------|-----------------|

|               |         |    |  |        |       |        |
|---------------|---------|----|--|--------|-------|--------|
| <b>QRF020</b> | Partida | Ud | Forrado de conductos de instalaciones en cubierta inclinada, mediante fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, de 0,25 m <sup>2</sup> de sección y 1 m de altura. | 10,000 | 54,48 | 544,80 |
|---------------|---------|----|--|--------|-------|--------|

|               |         |    |  |       |        |          |
|---------------|---------|----|--|-------|--------|----------|
| <b>QRE010</b> | Partida | Ud | Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable. | 6,000 | 193,19 | 1.159,14 |
|---------------|---------|----|--|-------|--------|----------|

|  |      |       |       |      |         |          |
|--|------|-------|-------|------|---------|----------|
|  | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--|------|-------|-------|------|---------|----------|

|                                 |   |  |  |  |       |       |
|---------------------------------|---|--|--|--|-------|-------|
| Ventilación de<br>baños y aseos | 6 |  |  |  | 6,000 | 6,000 |
|---------------------------------|---|--|--|--|-------|-------|

|               |         |   |  |        |       |          |
|---------------|---------|---|--|--------|-------|----------|
| <b>QRE020</b> | Partida | m | Babero compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, en encuentro de faldón de tejado con paramento vertical. | 51,280 | 29,97 | 1.536,86 |
|---------------|---------|---|--|--------|-------|----------|

|           |  |  |                 |                 |
|-----------|--|--|-----------------|-----------------|
| <b>QR</b> |  |  | <b>3.240,80</b> | <b>3.240,80</b> |
|-----------|--|--|-----------------|-----------------|

|          |  |  |                  |                  |
|----------|--|--|------------------|------------------|
| <b>Q</b> |  |  | <b>34.741,66</b> | <b>34.741,66</b> |
|----------|--|--|------------------|------------------|



|                           | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial   | Subtotal  |
|---------------------------|------|--------|-------|------|-----------|-----------|
| Techo baño principal      | 10   | 8,09   |       |      | 80,900    |           |
| Techo aseo                | 10   | 4,51   |       |      | 45,100    |           |
| Techo cocina              | 10   | 15,38  |       |      | 153,800   |           |
| Techo galería             | 10   | 6,73   |       |      | 67,300    |           |
| Dormitorios               | 40   | 10,94  |       | 2,45 | 1.072,120 |           |
| Techo dormitorios         | 40   | 12,12  |       |      | 484,800   |           |
| Vestíbulo - pasillo       | 10   | 26,69  |       | 2,30 | 613,870   |           |
| Techo vestíbulo - pasillo | 10   | 22,89  |       |      | 228,900   |           |
| Estar - comedor           | 10   | 30,33  |       | 2,45 | 743,085   |           |
| Techo estar - comedor     | 10   | 43,30  |       |      | 433,000   |           |
| Techo zonas comunes       | 1    | 354,92 |       |      | 354,920   | 4.277,795 |

**RI** **42.243,47** **42.243,47**

**RO Capítulo Pinturas para uso específico 791,81 791,81**

**RO030** Partida m Marcado de plazas de garaje mediante línea de 5 cm de ancho, de pintura al clorocaucho de color rojo y acabado semibrillante. 244,740 3,03 741,56

**RO040** Partida Ud Rotulación de número de plaza de garaje o trastero, con pintura al clorocaucho de color rojo y acabado semibrillante. 15,000 3,35 50,25

**RO** **791,81** **791,81**

**RP Capítulo Conglomerados tradicionales 64.060,56 64.060,56**

**RPE005** Partida m<sup>2</sup> Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado. 793,450 11,98 9.505,53

|           | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-----------|------|--------|-------|------|---------|----------|
| Trasteros | 10   | 18,16  |       |      | 181,600 |          |
| Garaje    | 1    | 611,85 |       |      | 611,850 | 793,450  |

**RPE005 b** Partida m<sup>2</sup> Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado. 501,025 14,84 7.435,21

|           | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-----------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Trasteros | 10   | 20,45 |       | 2,45 | 501,025 | 501,025  |

**RPE012** Partida m<sup>2</sup> Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rayado, para servir de base a un posterior alicatado, con mortero de cemento M-5. 1.102,050 15,33 16.894,43

|                 | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-----------------|------|--------|-------|------|---------|----------|
| Baño principal  | 1    | 289,83 |       |      | 289,830 |          |
| Baño secundario | 1    | 168,08 |       |      | 168,080 |          |
| Aseo            | 1    | 220,85 |       |      | 220,850 |          |

|               |         |                |   |   |        |  |         |  |  |           |      |           |
|---------------|---------|----------------|---|---|--------|--|---------|--|--|-----------|------|-----------|
|               |         |                | Cocina  | 1 | 423,29 |  | 423,290 |  |  |           |      |           |
|               |         |                |   |   |        |  |         |  |  | 1.102,050 |      |           |
| <b>RPG010</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos. |   |        |  |         |  |  | 2.429,075 | 9,36 | 22.736,14 |

|               |         |                |   |  | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial   | Subtotal  |      |          |
|---------------|---------|----------------|---|--|------|-------|-------|------|-----------|-----------|------|----------|
|               |         |                | Dormitorios   |  | 40   | 10,94 |       | 2,45 | 1.072,120 |           |      |          |
|               |         |                | Vestíbulo - pasillo   |  | 10   | 26,69 |       | 2,30 | 613,870   |           |      |          |
|               |         |                | Estar - comedor   |  | 10   | 30,33 |       | 2,45 | 743,085   | 2.429,075 |      |          |
| <b>RPG010</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, sin guardavivos. |  |      |       |       |      |           | 917,800   | 8,16 | 7.489,25 |

|  |  |  |                 |  | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal         |  |                  |
|--|--|--|-----------------|--|------|-------|-------|------|---------|------------------|--|------------------|
|  |  |  | Dormitorios     |  | 40   | 12,12 |       |      | 484,800 |                  |  |                  |
|  |  |  | Estar - comedor |  | 10   | 43,30 |       |      | 433,000 | 917,800          |  |                  |
|  |  |  | <b>RP</b>       |  |      |       |       |      |         | <b>64.060,56</b> |  | <b>64.060,56</b> |

|           |                 |                                       |  |  |  |  |  |  |  |                  |  |                  |
|-----------|-----------------|---------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|------------------|--|------------------|
| <b>RQ</b> | <b>Capítulo</b> | <b>Sistemas monocapa industriales</b> |  |  |  |  |  |  |  | <b>13.836,14</b> |  | <b>13.836,14</b> |
|-----------|-----------------|---------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|------------------|--|------------------|

|               |         |                |  |  |  |  |  |  |  |         |       |           |
|---------------|---------|----------------|--|--|--|--|--|--|--|---------|-------|-----------|
| <b>RQ0010</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado. |  |  |  |  |  |  | 650,500 | 21,27 | 13.836,14 |
|---------------|---------|----------------|--|--|--|--|--|--|--|---------|-------|-----------|

|  |  |  |           |  | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal         |  |                  |
|--|--|--|-----------|--|------|--------|-------|------|---------|------------------|--|------------------|
|  |  |  | Medianera |  | 1    | 556,30 |       |      | 556,300 |                  |  |                  |
|  |  |  | Terrazas  |  | 10   | 9,42   |       |      | 94,200  | 650,500          |  |                  |
|  |  |  | <b>RQ</b> |  |      |        |       |      |         | <b>13.836,14</b> |  | <b>13.836,14</b> |

|           |                 |                            |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |                   |
|-----------|-----------------|----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|-------------------|--|-------------------|
| <b>RS</b> | <b>Capítulo</b> | <b>Suelos y pavimentos</b> |  |  |  |  |  |  |  | <b>106.741,92</b> |  | <b>106.741,92</b> |
|-----------|-----------------|----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|-------------------|--|-------------------|

|               |         |                |  |  |  |  |  |  |  |           |      |           |
|---------------|---------|----------------|--|--|--|--|--|--|--|-----------|------|-----------|
| <b>RSB020</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, tipo CT C20 F6 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante. |  |  |  |  |  |  | 1.875,720 | 8,39 | 15.737,29 |
|---------------|---------|----------------|--|--|--|--|--|--|--|-----------|------|-----------|

|  |  |  |                     |  | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal  |  |  |
|--|--|--|---------------------|--|------|--------|-------|------|---------|-----------|--|--|
|  |  |  | Baño principal      |  | 10   | 8,09   |       |      | 80,900  |           |  |  |
|  |  |  | Baño secundario     |  | 5    | 5,40   |       |      | 27,000  |           |  |  |
|  |  |  | Aseo                |  | 10   | 4,51   |       |      | 45,100  |           |  |  |
|  |  |  | Cocina              |  | 10   | 15,38  |       |      | 153,800 |           |  |  |
|  |  |  | Galería             |  | 10   | 6,73   |       |      | 67,300  |           |  |  |
|  |  |  | Dormitorios         |  | 40   | 12,12  |       |      | 484,800 |           |  |  |
|  |  |  | Vestíbulo - pasillo |  | 10   | 22,89  |       |      | 228,900 |           |  |  |
|  |  |  | Estar - comedor     |  | 10   | 43,30  |       |      | 433,000 |           |  |  |
|  |  |  | Zonas comunes       |  | 1    | 354,92 |       |      | 354,920 | 1.875,720 |  |  |

|               |         |                |  |         |       |          |
|---------------|---------|----------------|--|---------|-------|----------|
| <b>RSC010</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Solado de baldosas de terrazo grano medio (entre 6 y 27 mm) clasificado de uso normal para interiores, 40x40 cm, color Gris, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento M-5, con arena de miga y rejuntadas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas. | 421,080 | 19,28 | 8.118,42 |
|---------------|---------|----------------|--|---------|-------|----------|

|           | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-----------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Trasteros | 18   | 18,16 |       |      | 326,880 |          |
| Terraza   | 10   | 9,42  |       |      | 94,200  | 421,080  |

|               |         |   |  |        |      |        |
|---------------|---------|---|--|--------|------|--------|
| <b>RSC020</b> | Partida | m | Rodapié rebajado de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm), Marfil para interiores, 40x7 cm, con un grado de pulido de 220. | 99,100 | 5,06 | 501,45 |
|---------------|---------|---|--|--------|------|--------|

|          | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Terrazas | 10   | 9,91  |       |      | 99,100  | 99,100   |

|               |         |                |   |        |      |        |
|---------------|---------|----------------|---|--------|------|--------|
| <b>RSC030</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Pulido y abrillantado en obra de pavimento interior de terrazo. | 94,200 | 8,38 | 789,40 |
|---------------|---------|----------------|---|--------|------|--------|

|          | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Terrazas | 10   | 9,42  |       |      | 94,200  | 94,200   |

|               |         |                |  |         |       |          |
|---------------|---------|----------------|--|---------|-------|----------|
| <b>RSG011</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/H/-, de 60x40 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas. | 153,000 | 19,68 | 3.011,04 |
|---------------|---------|----------------|--|---------|-------|----------|

|                 | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-----------------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| Baño principal  | 10   | 8,09  |       |      | 80,900  |          |
| Baño secundario | 5    | 5,40  |       |      | 27,000  |          |
| Aseo            | 10   | 4,51  |       |      | 45,100  |          |
|                 |      |       |       |      |         | 153,000  |

|               |         |                |   |         |       |          |
|---------------|---------|----------------|---|---------|-------|----------|
| <b>RSG011</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Solado de baldosas porcelanicas rectificadas imitación madera, 2/0/H/-, de 120x60 cm, , recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas. | 170,800 | 42,10 | 7.190,68 |
|---------------|---------|----------------|---|---------|-------|----------|

|          |    |       |  |  |         |         |
|----------|----|-------|--|--|---------|---------|
| Cocina   | 10 | 15,38 |  |  | 153,800 |         |
| Despensa | 5  | 3,40  |  |  | 17,000  | 170,800 |

|               |         |                |   |           |       |           |
|---------------|---------|----------------|---|-----------|-------|-----------|
| <b>RSM040</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Pavimento de parquet flotante de lamas de 2180x200x14 mm, con una capa superior de madera de haya, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. | 1.146,700 | 39,47 | 45.260,25 |
|---------------|---------|----------------|---|-----------|-------|-----------|

|                     | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal  |
|---------------------|------|-------|-------|------|---------|-----------|
| Dormitorios         | 40   | 12,12 |       |      | 484,800 |           |
| Vestíbulo - pasillo | 10   | 22,89 |       |      | 228,900 |           |
| Estar - comedor     | 10   | 43,30 |       |      | 433,000 | 1.146,700 |

|               |         |   |  |         |      |          |
|---------------|---------|---|--|---------|------|----------|
| <b>RSM050</b> | Partida | m | Rodapié de MDF acabado roble 6x1,2 cm. | 959,800 | 3,58 | 3.436,08 |
|---------------|---------|---|--|---------|------|----------|

|  | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--|------|-------|-------|------|---------|----------|
|--|------|-------|-------|------|---------|----------|

|               |         | Uds.                | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |       |           |  |
|---------------|---------|---------------------|--|-------|------|---------|----------|-------|-----------|--|
|               |         | Dormitorios         | 40   | 10,14 |      | 405,600 |          |       |           |  |
|               |         | Vestíbulo - pasillo | 10   | 25,89 |      | 258,900 |          |       |           |  |
|               |         | Estar - comedor     | 10   | 29,53 |      | 295,300 | 959,800  |       |           |  |
| <b>RSP010</b> | Partida | m <sup>2</sup>      | Solado de baldosas de granito Gris Quintana, para interiores, 60x40x2 cm, acabado pulido, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas. |       |      |         | 354,920  | 72,35 | 25.678,46 |  |

|               |         | Uds.           | Largo  | Ancho  | Alto | Parcial | Subtotal |      |          |  |
|---------------|---------|----------------|--|--------|------|---------|----------|------|----------|--|
|               |         | Zonas comunes  | 1  | 354,92 |      | 354,920 | 354,920  |      |          |  |
| <b>RSN200</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Pulido mecánico en obra de superficie de hormigón. |        |      |         | 611,850  | 6,88 | 4.209,53 |  |

|           |  |  |  |  |  |  |                   |                   |  |
|-----------|--|--|--|--|--|--|-------------------|-------------------|--|
| <b>RS</b> |  |  |  |  |  |  | <b>106.741,92</b> | <b>106.741,92</b> |  |
|-----------|--|--|--|--|--|--|-------------------|-------------------|--|

|           |                 |                      |  |  |  |  |                  |                  |  |
|-----------|-----------------|----------------------|--|--|--|--|------------------|------------------|--|
| <b>RT</b> | <b>Capítulo</b> | <b>Falsos techos</b> |  |  |  |  | <b>20.616,76</b> | <b>20.616,76</b> |  |
|-----------|-----------------|----------------------|--|--|--|--|------------------|------------------|--|

|               |         |                |  |  |  |  |         |       |           |  |
|---------------|---------|----------------|--|--|--|--|---------|-------|-----------|--|
| <b>RTC015</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado. |  |  |  | 841,070 | 23,31 | 19.605,34 |  |
|---------------|---------|----------------|--|--|--|--|---------|-------|-----------|--|

|  |  | Uds.                | Largo | Ancho  | Alto | Parcial | Subtotal |  |  |
|--|--|---------------------|-------|--------|------|---------|----------|--|--|
|  |  | Baño secundario     | 10    | 8,09   |      | 80,900  |          |  |  |
|  |  | Aseo                | 5     | 4,51   |      | 22,550  |          |  |  |
|  |  | Cocina              | 10    | 15,38  |      | 153,800 |          |  |  |
|  |  | Vestíbulo - pasillo | 10    | 22,89  |      | 228,900 |          |  |  |
|  |  | Zonas comunes       | 1     | 354,92 |      | 354,920 | 841,070  |  |  |

|               |         |                |   |  |  |  |        |       |          |  |
|---------------|---------|----------------|---|--|--|--|--------|-------|----------|--|
| <b>RTB025</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola aligerada, con perfilera oculta estándar. |  |  |  | 54,000 | 18,73 | 1.011,42 |  |
|---------------|---------|----------------|---|--|--|--|--------|-------|----------|--|

|  |  | Uds.           | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |  |  |
|--|--|----------------|-------|-------|------|---------|----------|--|--|
|  |  | Baño principal | 10    | 5,40  |      | 54,000  | 54,000   |  |  |

|           |  |  |  |  |  |  |                  |                  |  |
|-----------|--|--|--|--|--|--|------------------|------------------|--|
| <b>RT</b> |  |  |  |  |  |  | <b>20.616,76</b> | <b>20.616,76</b> |  |
|-----------|--|--|--|--|--|--|------------------|------------------|--|

|           |                 |   |  |  |  |  |                 |                 |  |
|-----------|-----------------|---|--|--|--|--|-----------------|-----------------|--|
| <b>RL</b> | <b>Capítulo</b> | <b>Tratamientos superficiales de protección</b> |  |  |  |  | <b>1.228,75</b> | <b>1.228,75</b> |  |
|-----------|-----------------|---|--|--|--|--|-----------------|-----------------|--|

|               |         |                |   |  |  |  |         |      |          |  |
|---------------|---------|----------------|---|--|--|--|---------|------|----------|--|
| <b>RLH010</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Tratamiento superficial de protección hidrófuga para fachadas de piedra natural, mediante impregnación acuosa, incolora, hidrófuga, aplicada en una mano (rendimiento: 0,28 l/m <sup>2</sup> ). |  |  |  | 254,400 | 4,83 | 1.228,75 |  |
|---------------|---------|----------------|---|--|--|--|---------|------|----------|--|

|  |  | Uds.               | Largo | Ancho  | Alto | Parcial | Subtotal |  |  |
|--|--|--------------------|-------|--------|------|---------|----------|--|--|
|  |  | Fachada a la calle | 1     | 254,40 |      | 254,400 | 254,400  |  |  |

|           |  |  |  |  |  |  |                 |                 |  |
|-----------|--|--|--|--|--|--|-----------------|-----------------|--|
| <b>RL</b> |  |  |  |  |  |  | <b>1.228,75</b> | <b>1.228,75</b> |  |
|-----------|--|--|--|--|--|--|-----------------|-----------------|--|

|          |  |  |  |  |  |  |                   |                   |  |
|----------|--|--|--|--|--|--|-------------------|-------------------|--|
| <b>R</b> |  |  |  |  |  |  | <b>287.090,59</b> | <b>287.090,59</b> |  |
|----------|--|--|--|--|--|--|-------------------|-------------------|--|

| <b>S</b>        | <b>Capítulo</b> | <b>Señalización y equipamiento</b>  | <b>52.363,52</b> | <b>52.363,52</b> |           |      |                  |                  |
|-----------------|-----------------|---|------------------|------------------|-----------|------|------------------|------------------|
| <b>SM</b>       | <b>Capítulo</b> | <b>Baños</b>  | <b>17.916,85</b> | <b>17.916,85</b> |           |      |                  |                  |
| <b>SMS010</b>   | Partida         | Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie básica, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador.   | 10,000           | 370,48           | 3.704,80  |      |                  |                  |
|                 |                 |   | Uds.             | Largo            | Ancho     | Alto | Parcial          | Subtotal         |
|                 |                 | Aseo  | 10               |                  |           |      | 10,000           | 10,000           |
| <b>SMS010 b</b> | Partida         | Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie básica, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; bidé de porcelana sanitaria serie básica, color blanco, sin tapa y grifería monomando, acabado cromado, con aireador; bañera acrílica gama media color, de 160x75 cm, equipada con grifería monomando serie media, acabado cromado. | 15,000           | 947,47           | 14.212,05 |      |                  |                  |
|                 |                 |   | Uds.             | Largo            | Ancho     | Alto | Parcial          | Subtotal         |
|                 |                 | Baño principal  | 10               |                  |           |      | 10,000           |                  |
|                 |                 | Baño secundario   | 5                |                  |           |      | 5,000            | 15,000           |
|                 |                 | <b>SM</b>   |                  |                  |           |      | <b>17.916,85</b> | <b>17.916,85</b> |
| <b>SC</b>       | <b>Capítulo</b> | <b>Cocinas/galerías</b>   | <b>22.038,00</b> | <b>22.038,00</b> |           |      |                  |                  |
| <b>SCF010</b>   | Partida         | Ud Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, de 450x490 mm, con grifería monomando serie media acabado cromado, con aireador.  | 10,000           | 176,11           | 1.761,10  |      |                  |                  |
| <b>SCF020</b>   | Partida         | Ud Lavadero de gres, de 600x390x360 mm, con soporte de 2 patas y grifería convencional, serie básica, con caño giratorio superior, con aireador.  | 10,000           | 151,21           | 1.512,10  |      |                  |                  |
| <b>SCM010</b>   | Partida         | Ud Amueblamiento de cocina con 4,06 m de muebles bajos con zócalo inferior y 2,99 m de muebles altos estratificado con frente de 20 mm de grueso, con estratificado por ambas caras, cantos verticales postformados alomados y cantos horizontales en ABS de 1,0 mm de grueso con lámina de aluminio.   | 10,000           | 1.876,48         | 18.764,80 |      |                  |                  |
|                 |                 | <b>SC</b>   |                  |                  |           |      | <b>22.038,00</b> | <b>22.038,00</b> |
| <b>SI</b>       | <b>Capítulo</b> | <b>Indicadores, marcados, rotulaciones, ...</b>   | <b>62,70</b>     | <b>62,70</b>     |           |      |                  |                  |
| <b>SIR010</b>   | Partida         | Ud Rótulo con soporte de madera para señalización de vivienda, de 85x85 mm, con las letras o números grabados en latón extra.   | 10,000           | 6,27             | 62,70     |      |                  |                  |
|                 |                 | <b>SI</b>   |                  |                  |           |      | <b>62,70</b>     | <b>62,70</b>     |
| <b>SZ</b>       | <b>Capítulo</b> | <b>Zonas comunes</b>  | <b>5.720,47</b>  | <b>5.720,47</b>  |           |      |                  |                  |
| <b>SZB010</b>   | Partida         | Ud Agrupación de buzones para interior, encastrados en paramento vertical con tapajuntas perimetral, formada por 10 buzones en total, siendo cada uno de ellos un buzón interior metálico, tipo horizontal con apertura lateral, de 240x125x245 mm, cuerpo y puerta de color, agrupados en 2 filas y 5 columnas.  | 1,000            | 232,63           | 232,63    |      |                  |                  |
| <b>SZB020</b>   | Partida         | Ud Decoración de zaguán de entrada a edificio de viviendas.   | 1,000            | 5.487,84         | 5.487,84  |      |                  |                  |
|                 |                 | <b>SZ</b>   |                  |                  |           |      | <b>5.720,47</b>  | <b>5.720,47</b>  |
| <b>SN</b>       | <b>Capítulo</b> | <b>Encimeras</b>  | <b>6.625,50</b>  | <b>6.625,50</b>  |           |      |                  |                  |

|               |         |    |   |        |        |          |
|---------------|---------|----|---|--------|--------|----------|
| <b>SNP010</b> | Partida | Ud | Encimera de granito nacional, Blanco Cristal pulido, de 407 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto. | 10,000 | 662,55 | 6.625,50 |
|---------------|---------|----|---|--------|--------|----------|

---

|           |  |  |  |  |                  |                  |
|-----------|--|--|--|--|------------------|------------------|
| <b>SN</b> |  |  |  |  | <b>6.625,50</b>  | <b>6.625,50</b>  |
| <b>S</b>  |  |  |  |  | <b>52.363,52</b> | <b>52.363,52</b> |



|               |         |    |  |       |                  |                  |
|---------------|---------|----|--|-------|------------------|------------------|
| <b>GRA010</b> | Partida | Ud | Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                | 1,000 | 152,53           | 152,53           |
| <b>GRA010</b> | Partida | Ud | Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 5,000 | 187,73           | 938,65           |
| <b>GR</b>     |         |    |  |       | <b>3.731,03</b>  | <b>3.731,03</b>  |
| <b>G</b>      |         |    |  |       | <b>18.153,15</b> | <b>18.153,15</b> |



| Y      | Capítulo | Seguridad y salud                |   | 30.923,51 | 30.923,51 |          |
|--------|----------|----------------------------------|---|-----------|-----------|----------|
| YC     | Capítulo | Sistemas de protección colectiva |   | 27.075,32 | 27.075,32 |          |
| YCB060 | Partida  | m                                | Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, compuesto por 2 tablones de madera de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos.   | 3,750     | 21,57     | 80,89    |
| YCB070 | Partida  | m                                | Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tablancillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos. | 31,000    | 10,71     | 332,01   |
| YCE030 | Partida  | m                                | Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié de tablancillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto a guardacuerpos telescópicos de acero, fijados por apriete. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 4 usos.  | 47,290    | 7,73      | 365,55   |
| YCF010 | Partida  | m                                | Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.  | 27,770    | 6,74      | 187,17   |
| YCF020 | Partida  | m                                | Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase B, de 1 m de altura, formado por barandilla principal y 3 barandillas intermedias de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.   | 36,610    | 7,14      | 261,40   |
| YCF050 | Partida  | m                                | Sistema V de red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, primera puesta, colocada verticalmente con pescantes tipo horca fijos de acero, anclados al forjado mediante horquillas de acero corrugado B 500 S. Amortizable la red en 10 puestas y los pescantes en 15 usos.   | 64,380    | 18,88     | 1.215,49 |
| YCH030 | Partida  | m <sup>2</sup>                   | Enablado de madera para protección de pequeño hueco horizontal de forjado de superficie inferior o igual a 1 m <sup>2</sup> , formado por tablero de madera de 22 mm de espesor. Amortizable en 4 usos.   | 11,000    | 8,89      | 97,79    |

|  | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--|------|-------|-------|------|---------|----------|
|  | 1    | 3,00  |       |      | 3,000   |          |
|  | 1    | 8,00  |       |      | 8,000   | 11,000   |

|               |         |                |  |           |        |           |
|---------------|---------|----------------|--|-----------|--------|-----------|
| <b>YCH035</b> | Partida | Ud             | En tablado de madera para protección de hueco horizontal de ascensor de 2x1,9 m, formado por tabloncillos de madera de 25x7,5 cm, unidos a un rollizo de madera de 10 a 12 cm de diámetro mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.  | 8,000     | 47,76  | 382,08    |
| <b>YCI030</b> | Partida | m <sup>2</sup> | Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 Q M, bajo forjado unidireccional o reticular con sistema de encofrado continuo, sujeta a los puntales que soportan el encofrado mediante ganchos tipo S. Amortizable la red en 10 puestas y los anclajes en 8 usos.   | 3.369,130 | 4,90   | 16.508,74 |
| <b>YCJ010</b> | Partida | Ud             | Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 3 usos.   | 3.727,000 | 0,20   | 745,40    |
| <b>YCK010</b> | Partida | m              | Red de protección tipo pantalla de poliamida de alta tenacidad, color blanco, con rodapié de malla de polietileno de alta densidad, para cubrir huecos verticales en los bordes perimetrales de la estructura, en planta de hasta 3 m de altura libre.   | 15,000    | 9,70   | 145,50    |
| <b>YCK020</b> | Partida | Ud             | Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, amortizables en 20 usos.   | 35,000    | 9,73   | 340,55    |
| <b>YCK030</b> | Partida | Ud             | Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor, de 1,1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto al paramento vertical ya ejecutado del ascensor mediante pasadores de inmovilización. amortizables las barandillas en 10 usos, los rodapiés en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.   | 8,000     | 8,56   | 68,48     |
| <b>YCL150</b> | Partida | Ud             | Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje capaces de soportar una carga de 25 kN, formado cada uno de ellos por cinta de poliéster de 35 mm de anchura, tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y argolla, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte de hormigón o metálico de 0,8 a 3,6 m de perímetro y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos. | 14,000    | 94,69  | 1.325,66  |
| <b>YCL160</b> | Partida | Ud             | Línea de anclaje horizontal temporal, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 20 m de longitud máxima, para asegurar hasta tres operarios, clase C, compuesta por 2 placas de anclaje, para fijación mecánica a paramento y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre, guardacable y conector en un extremo, amortizable en 3 usos.                         | 5,000     | 392,57 | 1.962,85  |
| <b>YCL210</b> | Partida | Ud             | Dispositivo de anclaje para empotrar en techo, de 1310 mm de longitud, formado por cinta de poliéster; 1 gaza en un extremo y 1 argolla en el otro extremo, para asegurar a un operario.   | 5,000     | 7,85   | 39,25     |

|                     |         |                |   |         |        |          |      |         |          |
|---------------------|---------|----------------|---|---------|--------|----------|------|---------|----------|
| <b>YCL220</b>       | Partida | Ud             | Dispositivo de anclaje para fijación mecánica a paramento horizontal de hormigón armado, de 700 mm de longitud, formado por cinta de poliéster; 1 cáncamo en un extremo, con conexión roscada macho y 1 argolla en el otro extremo, para asegurar a un operario.          | 14,000  | 8,10   | 113,40   |      |         |          |
| <b>YCM010</b>       | Partida | m              | Escalera fija provisional de madera, de 1,00 m de anchura útil, barandillas laterales de 1,00 m de altura, amortizable en 3 usos, para protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 3,70 m entre mesetas.        | 5,960   | 51,57  | 307,36   |      |         |          |
| <b>YCS010</b>       | Partida | Ud             | Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.  | 4,000   | 5,46   | 21,84    |      |         |          |
| <b>YCS015</b>       | Partida | Ud             | Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.  | 2,000   | 7,89   | 15,78    |      |         |          |
| <b>YCS016</b>       | Partida | Ud             | Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, trípode telescópico de 1,6 m de altura, amortizable en 3 usos.  | 4,000   | 33,38  | 133,52   |      |         |          |
| <b>YCS020</b>       | Partida | Ud             | Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.  | 1,000   | 290,30 | 290,30   |      |         |          |
| <b>YCS030</b>       | Partida | Ud             | Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.   | 1,000   | 151,66 | 151,66   |      |         |          |
| <b>YCT040</b>       | Partida | m <sup>2</sup> | Protección contra proyección de partículas incandescentes de zona de trabajo, compuesta por manta ignífuga de fibra de vidrio y red de protección de poliamida de alta tenacidad, color blanco, sujeta mediante cuerda de atado. Amortizable la manta y la red en 3 usos. | 105,000 | 13,82  | 1.451,10 |      |         |          |
| <b>YCU010</b>       | Partida | Ud             | Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.  | 10,000  | 16,59  | 165,90   |      |         |          |
|                     |         |                |   | Uds.    | Largo  | Ancho    | Alto | Parcial | Subtotal |
|                     |         |                | Casetas   | 4       |        |          |      | 4,000   |          |
|                     |         |                |   | 6       |        |          |      | 6,000   | 10,000   |
| <b>YCU010<br/>b</b> | Partida | Ud             | Extintor portátil de nieve carbónica CO <sub>2</sub> , de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.   | 1,000   |        |          |      | 29,14   | 29,14    |
|                     |         |                |   | Uds.    | Largo  | Ancho    | Alto | Parcial | Subtotal |
|                     |         |                | Cuadro eléctrico provisional de obra.   | 1       |        |          |      | 1,000   | 1,000    |
| <b>YCV010</b>       | Partida | m              | Bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos.  | 19,350  | 16,72  | 323,53   |      |         |          |
| <b>YCV020</b>       | Partida | Ud             | Toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor, amortizable en 5 usos.   | 1,000   | 12,98  | 12,98    |      |         |          |

|         |          |                                  | YC   | 27.075,32 | 27.075,32 |        |
|---------|----------|----------------------------------|--|-----------|-----------|--------|
| YF      | Capítulo | Formación                        |  | 194,75    | 194,75    |        |
| YFF010  | Partida  | Ud                               | Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.   | 1,000     | 113,74    | 113,74 |
| YFF020  | Partida  | Ud                               | Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.  | 1,000     | 81,01     | 81,01  |
|         |          |                                  | YF   | 194,75    | 194,75    |        |
| YI      | Capítulo | Equipos de protección individual |  | 3.653,44  | 3.653,44  |        |
| YIC010  | Partida  | Ud                               | Casco de protección, amortizable en 10 usos.   | 24,000    | 0,24      | 5,76   |
| YIC010b | Partida  | Ud                               | Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.  | 4,000     | 1,23      | 4,92   |
| YID010  | Partida  | Ud                               | Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos. | 3,000     | 81,09     | 243,27 |
| YID020  | Partida  | Ud                               | Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento, amortizable en 4 usos.  | 3,000     | 68,54     | 205,62 |
| YID020b | Partida  | Ud                               | Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un cinturón de sujeción y retención, amortizable en 4 usos.  | 3,000     | 57,38     | 172,14 |
| YIJ010  | Partida  | Ud                               | Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, amortizable en 5 usos.   | 1,000     | 3,61      | 3,61   |
| YIJ010b | Partida  | Ud                               | Gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, amortizable en 5 usos.   | 1,000     | 2,10      | 2,10   |
| YIJ010c | Partida  | Ud                               | Pantalla de protección facial, resistente a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, amortizable en 5 usos.   | 1,000     | 4,11      | 4,11   |
| YIM010  | Partida  | Ud                               | Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.   | 40,000    | 3,44      | 137,60 |
| YIM010b | Partida  | Ud                               | Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.  | 6,000     | 10,67     | 64,02  |
| YIM010c | Partida  | Ud                               | Par de guantes resistentes al fuego amortizable en 4 usos.   | 2,000     | 6,08      | 12,16  |
| YIM020  | Partida  | Ud                               | Par de manoplas resistentes al fuego amortizable en 4 usos.  | 2,000     | 4,92      | 9,84   |
| YIM040  | Partida  | Ud                               | Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.  | 2,000     | 0,85      | 1,70   |
| YIO010  | Partida  | Ud                               | Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.   | 16,000    | 1,02      | 16,32  |

|                |         |    |   |        |                     |                     |
|----------------|---------|----|---|--------|---------------------|---------------------|
| <b>YIO020</b>  | Partida | Ud | Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.   | 7,000  | 0,02                | 0,14                |
| <b>YIP010</b>  | Partida | Ud | Par de botas de media caña de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.              | 6,000  | 19,18               | 115,08              |
| <b>YIP010b</b> | Partida | Ud | Par de botas bajas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la perforación, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.  | 20,000 | 17,44               | 348,80              |
| <b>YIP010c</b> | Partida | Ud | Par de zapatos de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, aislante, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.   | 7,000  | 74,31               | 520,17              |
| <b>YIP020</b>  | Partida | Ud | Par de polainas para extinción de incendios, amortizable en 3 usos.   | 2,000  | 23,21               | 46,42               |
| <b>YIP030</b>  | Partida | Ud | Par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso.   | 20,000 | 6,65                | 133,00              |
| <b>YIU010</b>  | Partida | Ud | Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.  | 32,000 | 40,77               | 1.304,64            |
| <b>YIU020</b>  | Partida | Ud | Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.  | 20,000 | 5,97                | 119,40              |
| <b>YIU030</b>  | Partida | Ud | Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, amortizable en 5 usos.  | 14,000 | 4,71                | 65,94               |
| <b>YIU040</b>  | Partida | Ud | Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.  | 5,000  | 2,47                | 12,35               |
| <b>YIU050</b>  | Partida | Ud | Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.   | 14,000 | 4,89                | 68,46               |
| <b>YIV010</b>  | Partida | Ud | Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos. | 3,000  | 8,82                | 26,46               |
| <b>YIV020</b>  | Partida | Ud | Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, amortizable en 1 uso.   | 3,000  | 1,84                | 5,52                |
| <b>YIV020b</b> | Partida | Ud | Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP2, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.  | 1,000  | 3,89                | 3,89                |
|                |         |    | <b>YI</b>   |        | <b>3.653,44</b>     | <b>3.653,44</b>     |
|                |         |    | <b>Y</b>  |        | <b>30.923,51</b>    | <b>30.923,51</b>    |
|                |         |    | <b>PEM</b>  |        | <b>1.471.529,06</b> | <b>1.471.529,06</b> |

## PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

|   |                      |
|---|----------------------|
| 1. Acondicionamiento del terreno.....       | 18.925,97€           |
| 2. Cimentaciones.....                       | 164.653,28€          |
| 3. Estructuras.....                         | 319.375,36€          |
| 4. Fachadas.....                            | 91.426,99€           |
| 5. Particiones.....                         | 117.085,87€          |
| 6. Instalaciones.....                       | 300.125,06€          |
| 7. Aislamientos e impermeabilizaciones..... | 32.125,64€           |
| 8. Cubiertas.....                           | 34.741,66€           |
| 9. Revestimientos.....                      | 287.090,59€          |
| 10. Señalización y equipamientos.....       | 52.363,52€           |
| 11. Gestión de residuos.....                | 18.153,15€           |
| 12. Control de calidad y ensayos.....       | 4.538,56€            |
| 13. Seguridad y salud.....                  | 30.923,51€           |
|   | <hr/>                |
| <b>Total:</b>                               | <b>1.471.529,06€</b> |

**Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS SETENTA Y UN MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.**

En Cartagena, 10 Octubre de 2014

Virginia Quesada García  
*Arquitecta*

## PRESUPUESTO

|  |                      |
|--|----------------------|
| 1. Acondicionamiento del terreno.....          | 18.925,97€           |
| 2. Cimentaciones.....                          | 164.653,28€          |
| 3. Estructuras.....                            | 319.375,36€          |
| 4. Fachadas.....                               | 91.426,99€           |
| 5. Particiones.....                            | 117.085,87€          |
| 6. Instalaciones.....                          | 300.125,06€          |
| 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.....    | 32.125,64€           |
| 8. Cubiertas.....                              | 34.741,66€           |
| 9. Revestimientos.....                         | 287.090,59€          |
| 10. Señalización y equipamientos.....          | 52.363,52€           |
| 11. Gestión de residuos.....                   | 18.153,15€           |
| 12. Control de calidad y ensayos.....          | 4.538,56€            |
| 13. Seguridad y salud.....                     | 30.923,51€           |
| <b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b> | <b>1.471.529,06€</b> |
| 3% Gastos Generales                            | 44.145,87€           |
| 16% Beneficio Industrial                       | 235.444,65€          |
| <b>Suma</b>                                    | <b>1.751.119,58€</b> |
| 21% IVA  | 367.735,11€          |
| <b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>   | <b>2.118.854,69€</b> |

**Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.**

En Cartagena, 10 Octubre de 2014

Virginia Quesada García  
*Arquitecta*

## **IV.BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA CONSULTADA**

- **EHE-08**
  
- **CTE**
  - CTE DB SE
  - CTE DB HS
  - CTE DB HR
  - CTE DB HE
  - CTE DB SI
  - CTE DB SUA
  
- **NCSE-02**
  
- **Programa CypeCad**
  
- **Programa Cype Arquímedes**
  
- **Programa CE3X (Eficiencia Energética)**
  
- **Generador de precios de la construcción. España. Cype**  
<http://www.generadordeprecios.info/>
  
- **Urbanismo de Cartagena**  
[www.gemuc.es/urbanismo/](http://www.gemuc.es/urbanismo/)
  
- **Sede electrónica del catastro**  
<http://www.catastro.meh.es/esp/sede.asp>
  
- **[www.konstruir.com](http://www.konstruir.com)**
  
- **Apuntes de Ingeniería de Edificación**
  - **Instalaciones I y II**
  - **Construcción II y III**
  - **Gestión Urbanística**
  - **Proyectos Técnicos**
  - **Mediciones y Presupuestos**