

---

# PROYECTO FIN DE GRADO

---



- ✚ Inmueble: P.B.E. 10 VIVIENDAS, GARAJE, LOCAL SIN USO Y TRASTEROS.
- ✚ Emplazamiento: PUERTO LUMBRERAS (Murcia)
- ✚ Peticionario: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA.
- ✚ Autor: D<sup>a</sup> ANA JIMÉNEZ PÉREZ.
- ✚ Director académico: Julián Pérez Navarro.
- ✚ Fecha de entrega: Septiembre 2014

ANA JIMÉNEZ PÉREZ. Arquitecto Técnico.  
C/ San Pedro del Pinatar, nº 17, de Puerto Lumbreras (Murcia)  
e-mail: anajimenez89@hotmail.com. Tlf.: 687 608 179



# ÍNDICE

- 1. MEMORIA DESCRIPTIVA.**
  - 1.1. Agentes.
  - 1.2. Información previa.
  - 1.3. Descripción del proyecto.
  - 1.4. Prestaciones del edificio.
  - 1.5. Plazo de ejecución.
  - 1.6. Presupuesto.
  - 1.7. Superficies.  
Declaración de Condiciones Urbanísticas
  
- 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.**
  - 2.1. Sustentación del edificio.
  - 2.2. Sistema estructural (DB-SE).
  - 2.3. Sistema envolvente. Elementos constructivos proyectados.
  - 2.4. Sistemas de compartimentación.
  - 2.5. Sistemas de acabados.
  - 2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.
  - 2.7. Equipamientos.
  
- 3. CUMPLIMIENTOS DEL CÓDIGO TÉCNICO.**
  - 3.1. DB-SI Seguridad en caso de Incendio.
  - 3.2. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
  - 3.3. DB-SE Seguridad Estructural.
  - 3.4. DB-HR. Protección frente al Ruido.
  - 3.5. Cumplimiento del DB-HE ahorro de energía.
  - 3.6. DB-HS Salubridad.
  
- 4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.**
  - 4.1. Instalación de electricidad. REBT.
  - 4.2. Instalación térmica.
  
- 5.- CONCLUSIÓN.**
  
- 6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**
  - 7.1. Contaminación Atmosférica.
  - 7.2. Vertidos Líquidos.
  - 7.3. Residuos.
  - 7.4. Ruidos
  - 7.5. Olores.
  - 7.6. Protección de la Flora y la Fauna.
  - 7.7. Programa de vigilancia ambiental al propuesto.
  - 7.8. Cumplimiento de la Normativa Sectorial.



Presupuestos y Mediciones  
Resumen de Presupuesto

**PLANOS**

- 1.- Situación y emplazamiento.
- 2.- Replanteo pilares.
- 3.- Losa cimentación, armadura longitudinal inferior.
- 4.- Losa cimentación, armadura transversal inferior.
- 5.- Losa cimentación, armadura longitudinal superior.
- 6.- Losa cimentación, armadura transversal superior.
- 7.- Forjado nivel 1.
- 8.- Forjado nivel 2, 3, 4, 5, 6 y 7.
- 9.- Forjado nivel 9.
- 10.- Pórtico.
- 11.- Cuadro de pilares.
- 12.- Cotas y superficies, planta sótano.
- 13.- Cotas y superficies, planta baja.
- 14.- Cotas y superficies, planta 1ª, 2ª, 3ª, 4ª y 5ª.
- 15.- Cotas y superficies planta trasteros.
- 16.- Cotas y superficies, planta cubierta.
- 17.- Mobiliario.
- 18.- Alzado 1.
- 19.- Alzado 2.
- 20.- Sección A-A<sup>I</sup>
- 21.- Sección B-B<sup>I</sup>
- 22.- Sección constructiva.
- 23.- Cubiertas.
- 24.- Fontanería planta baja.
- 25.- Fontanería, plantas 1ª, 2ª, 3ª, 4ª y 5ª
- 26.- Fontanería planta trasteros.
- 27.- Saneamiento planta sótano.
- 28.- Saneamiento planta baja.
- 29.- Saneamiento, plantas 1ª, 2ª, 3ª, 4ª y 5ª
- 30.- Saneamiento planta trasteros.
- 31.- Saneamiento planta cubierta.
- 32.- Detalles fontanería y saneamiento.
- 33.- Electricidad y PCI, planta sótano.
- 34.- Electricidad y PCI, planta baja.
- 35.- Electricidad y PCI, plantas 1ª, 2ª, 3ª, 4ª y 5ª
- 36.- Telecomunicaciones plantas 1ª, 2ª, 3ª, 4ª y 5ª
- 37.- Electricidad, PCI y Telecomunicaciones, planta trasteros.
- 38.- Electricidad, PCI y Telecomunicaciones, planta cubierta.
- 39.- Ventilación, planta sótano.
- 40.- Ventilación, planta baja.
- 41.- Ventilación, plantas 1ª, 2ª, 3ª, 4ª y 5ª
- 42.- Ventilación, planta trasteros.
- 43.- Ventilación, planta cubiertas.
- 44.- Celefacción, plantas 1ª, 2ª, 3ª, 4ª y 5ª
- 45.- Memoria de Carpinterías.



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



**ANEJOS**

- ✓ ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ✓ PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ✓ BIBLIOGRAFÍA
- ✓ CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
- ✓ PLANIFICACION DE LA OBRA (GANT)
- ✓ PREDIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA



# 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

En esta memoria se procede al desarrollo del proyecto Final de Grado, consistente en P.B.E. de 10 VIVIENDAS, GARAJE, LOCAL SIN USO Y TRASTEROS, situado en Calle A y Calle B, de Puerto Lumbreras, a realizar de conformidad con lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE) R:D: 314/2006 de 17 de marzo, sus modificaciones posteriores, y demás circunstancias específicas de esta memoria y documentos restantes del mismo.

## 1.1.- AGENTES

- ✚ Proyecto: Proyecto Final de Grado. en P.B.E. de 10 VIVIENDAS, GARAJE, LOCAL SIN USO Y TRASTEROS.
- ✚ Situación: Calle A y Calle B de Puerto Lumbreras (Murcia)
- ✚ Promotor: Universidad Politécnica de Cartagena.
- ✚ Proyectista: Este proyecto, ha sido redactado por la alumna Ana Jiménez Pérez, con D.N.I 23288655 M, con motivo de la realización del Proyecto Fin de Grado, de la titulación: Grado de Ingeniería de la Edificación, perteneciente a la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Civil de la Universidad Politécnica de Cartagena.
- ✚ Director de la obra: D<sup>a</sup> Ana Jiménez Pérez.
- ✚ Dir. de la ejecución: Sin definir.
- ✚ C. S y S: Sin definir.

## 1.2.- INFORMACIÓN PREVIA

### ✚ ANTECEDENTES

El encargo es llevado a cabo por la UPCT, la cual mediante la aportación de unos planos muy básicos de alzados y plantas, y siguiendo la Guía Docente de la asignatura, donde vienen descritos todos los contenidos a desarrollar en el PFG, definidos por el profesor D. JULIÁN PEREZ NAVARRO, encarga la redacción de la documentación necesaria, tanto gráfica como escrita, para la ejecución de un Edificio Residencial.

### ✚ CONDICIONES DE PARTIDA

Consiste en la redacción de un Proyecto Básico y de Ejecución de un Edificio Residencial de nueva planta, el cual consta de planta sótano, planta baja, cinco plantas de viviendas, planta de trasteros y cubierta.

<b>TIPO DE ACTUACIÓN</b>	Obra Nueva
<b>SOLAR</b>	
Topografía	Sensiblemente plano.
Superficie	b/rasante 669,43 m <sup>2</sup> y sobre rasante 387,41 m <sup>2</sup> .
Long. Fachadas	51,79 m
Tipología Edificación	Entre medianeras
<b>NORMATIVA URBANÍSTICA</b>	
Municipal	P.G.O.U Municipal
Clasificación Suelo	Urbano
Calificación/Zonificación	Ordenanza 3, Residencial Comercial



## 1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

Se trata de un edificio entre medianeras, dando dos de sus fachadas a calles. Cuenta con una planta bajo rasante, destinada a garaje, la cual ocupa una superficie de 669,43 m<sup>2</sup>, ocupando el subsuelo de una Plaza peatonal, sobre rasante, local sin uso en planta baja, cinco plantas destinadas a viviendas y la sexta planta destinada a trasteros. La edificación sobre rasante ocupa una superficie de solar de 387,41 m<sup>2</sup>. No tiene patio interior, las viviendas abren luces a ambas fachadas.

### DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL SOLAR

El solar tiene es irregular, de 669,43 m<sup>2</sup> bajo rasante, ocupando la parte inferior de una Plaza pública. A partir de la planta baja, el solar se reduce a 387,41 m<sup>2</sup>, no ocupando la superficie de plaza peatonal. La geometría del edificio, que se deduce de la aplicación sobre el solar de la ordenanza municipal, es la que se recoge en el conjunto de planos que describen el proyecto.

VOLUMEN: El volumen del edificio es el resultante de la aplicación de las ordenanzas urbanísticas y los parámetros relativos a habitabilidad y funcionalidad

### ACCESOS

El acceso peatonal se produce por la fachada principal del edificio, en C/ Plaza Peatonal 1, comunicando el espacio público con el espacio privado del edificio.

El acceso rodado se produce por la fachada C/ Los Guindos, en el extremo le Plaza Peatonal 2, comunicando el espacio público con el espacio privado del edificio, a través del garaje.

### EVACUACIÓN

El solar cuenta con dos linderos de contacto con el espacio público.

### PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa de necesidades que se recibe por parte del Profesorado, para la redacción del presente proyecto final de grado, se refiere a una planta destinada a garaje, situada bajo rasante, y sobre rasante, Local sin uso en Planta baja, 5 plantas destinadas a viviendas y la 6ª planta destinada a trasteros.

### USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO

El uso característico del edificio es el RESIDENCIAL PLURIFAMILIAR

CTE. Parte 1. Anejo III. Terminología:

**Usos previstos:** *Usos específicos para el que se proyecta y realiza un edificio y que se debe reflejar documentalmente. El uso previsto se caracteriza por las actividades que se han de desarrollar en el edificio y por el tipo de usuario.*

**Otros Usos Previstos:** Garaje en planta sótano y trasteros.



### 1.3.1.- CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMAS ESPECÍFICAS

#### ✚ NORMAS TÉCNICAS

	Código Técnico de la edificación CTE R.D. 314/2006 de 17 de marzo. Ministerio de la Vivienda y sus modificaciones posteriores
EHE	REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, Instrucción de hormigón estructural (EHE-08). del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 22-AGT-2008
NCSE02	Norma de construcción sismorresistente NCSE-2002 R.D. 997/2002 de 27 de septiembre. Ministro de Fomento
TELECOMUNICACIONES	Real Decreto-ley 1/1998 sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación y en el R.D. 346/2011, de 11 de marzo, (Reglamento regulador).
REBT	Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.R.D.1027/2007.(BOE nº 207 de 29 de agosto 2007)
SEGURIDAD Y SALUD	Disposiciones mínimas en seguridad y salud en las obras de construcción -Real Decreto 1627/1997 de 24-10-1997, Mº de la Presidencia

#### ✚ NORMAS DE DISCIPLINA URBANÍSTICA

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las condiciones de la Licencia Urbanística municipal otorgada, y en lo relativo a usos, de acuerdo con la actividad autorizada o de primera ocupación concedida, según el caso. Los propietarios y constructores de todo o parte del edificio deberán destinarlo a usos que no resulten incompatibles con el planeamiento urbanístico vigente y mantenerlos en condiciones de seguridad, salubridad y ornato público adecuados.

La vulneración de las prescripciones contenidas en la legislación urbanística dará lugar a la incoación del correspondiente expediente sancionador, en conformidad con lo establecido en los Arts. 226 a 231 de la L.R.S. y procedimientos y circunstancias señalados en los mismos y en los Arts. 232 a 239, y de los que derivarán las sanciones que sean de aplicación en conformidad con lo establecido en los Arts. 240 a 243, y demás aspectos de Disciplina Urbanística señalados en la citada LSR y demás textos legales vigentes de aplicación.

#### OBJETIVOS Y CRITERIOS DE LA PROPUESTA DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA LOCAL:

En el núcleo de Puerto Lumbreras:

- ✓ Regeneración de los barrios consolidados, estableciendo medidas que compaginen los procesos de conservación y cambio; protegiendo la estructura de la trama urbana edificada de las áreas de mayor interés arquitectónico, y facilitando en otros casos la renovación.
- ✓ Potenciar la integración de los distintos barrios que componen el núcleo urbano de Puerto Lumbreras, de forma que se configure un conjunto urbano al que los barrios aporten su diversidad intrínseca.
- ✓ Conservación y respeto, con carácter general, de las alineaciones existentes, completando las que sean necesarias para la mejor definición de las áreas sin consolidar, y modificando las que fueran precisas para incorporar las nuevas ordenaciones urbanas que se proponen.
- ✓ Distribución homogénea de los equipamientos en el conjunto de la ciudad, equilibrando la localización de dotaciones y servicios en las distintas zonas de la ciudad, teniendo en cuenta el carácter particular de cada barrio, de forma que se atienda sus necesidades específicas.



- ✓ Establecimiento de una distribución de usos y tipologías coherente, evitando la consolidación de pequeñas zonas aisladas dentro de la estructura urbana de la ciudad, asimilando los saltos tipológicos existentes con propuestas de integración hacia el tejido consolidado o pendiente de transformación.
- ✓ Completar la red de espacios libres y zonas verdes con nuevas áreas que permitan conseguir, junto con los parques y jardines existentes, un sistema de espacios libres integrado en el tejido urbano, al objeto de relacionar las distintas partes del núcleo urbano de Puerto Lumbreras entre sí.
- ✓ Previsión de nuevas áreas de crecimiento para la ciudad seleccionando aquellas zonas que contribuyan a mejorar la estructura global que sustenta los tejidos urbanos, absorbiendo en su caso enclaves existentes.
- ✓ Conservación, fomento y establecimiento de medidas específicas para la rehabilitación del patrimonio histórico, artístico, cultural y arqueológico.
- ✓ Fomentar la oferta de suelo para promociones de viviendas sujetas a algún régimen de protección pública.

#### **NORMAS Y ORDENANZAS MUNICIPALES**

Son de aplicación las aprobadas legalmente e incluidas como parte del PGOU municipal de Puerto Lumbreras. Su cumplimiento se justifica más adelante.

#### **OTRAS INCIDENCIAS LEGALES DE APLICACIÓN**

No está afectado por otras obligaciones legales

#### **RESTITUCIÓN DE SERVICIOS**

Cualquier deterioro que pudiera surgir en los servicios públicos con motivo de la ejecución de las obras, derivado de las conexiones con las redes existentes o motivado por el transporte o por cualquier otras circunstancia derivada directamente de las operaciones de con las redes existentes o motivado por el transporte o por cualquier otras circunstancia derivada directamente de las operaciones de edificación, habrá de ser restituido hasta dejarlo en las condiciones iniciales en que se encontró, atendiendo, si así procediere, a las instrucciones o normas que fueran de aplicación.

#### **NORMATIVAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

La normativa de obligado cumplimiento se expone más adelante en el Anejo 1 de esta misma Memoria.

### **1.3.2.- DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO**

Nº de plantas sobre rasante	7
Nº de plantas bajo rasante	1
Nº Total de plantas	8
Volumen sobre rasante	

Las superficies se detallan, más adelante, en el cuadro de superficies

#### **ACCESOS Y EVACUACIONES.**

Los accesos al edificio se hacen por el viario establecido en la normativa urbanística vigente. La evacuación de aguas residuales se realizara a la Red de Alcantarillado.





### 1.3.3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS TÉCNICOS DEL PROYECTO

#### SISTEMA ESTRUCTURAL

La Cimentación proyectada es a base de: LOSA La Estructura proyectada es de: HORMIGÓN ARMADO.

Tipo de estructura: Edificios de viviendas u oficinas, puentes u obras de paso de longitud total inferior a 10 metros y (Art. 5) estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media

Las acciones unitarias supuestas en el cálculo y los coeficientes de ponderación que a cada una de ellas se aplica se exponen más adelante, fijándose como combinaciones de acciones compatibles las que fija la EHE-2008 en su art. 12 relativas a los Estados Límite Últimos y de Servicio y, en nuestro caso particular, las simplificaciones para estructuras de edificación que permite el art. 12.2 de la EHE-2008, correspondiente a situaciones sísmicas, y en concordancia con lo establecido en el DB SE-AE Acciones en la Edificación.

#### **Cimentación:**

Se ha elegido resolver la cimentación a través de una Losa de H.A. por la escasa resistencia que posee el suelo y para evitar asentamientos diferenciales. En el caso de losas de hormigón, el bulbo de presiones afecta a estratos más profundos, con riesgo de alcanzar estratos más débiles, que no es el caso. Tampoco se requiere estudiar previamente la influencia que puede tener sobre edificios vecinos, ya que es la única edificación de la manzana. Para evitar el punzonamiento debido a la carga de los soportes y homogeneizar la transmisión de tensiones al terreno tiene importancia fundamental el canto de la losa, pues cuanto más rígida sea más homogénea será la respuesta del terreno.

Para el cálculo de la losa se tienen en cuenta las acciones debidas a las cargas transmitidas por los elementos portantes verticales, la presión de contacto con el terreno y el peso propio de las mismas. Bajo estas acciones y en cada combinación de cálculo, se realizan las siguientes comprobaciones sobre cada una de las direcciones principales de la losa: flexión, cortante, deslizamiento, cuantías mínimas, longitudes de anclaje, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas de armaduras. Además, se comprueban las dimensiones geométricas mínimas, seguridad frente al deslizamiento y tensiones medias y máximas.

Muro de contención, con altura constante de 3,02 m y espesor de 50 cm en el perímetro de la excavación exceptuando los laterales que tendrían continuidad con el resto de planta sótano, ya que forma parte de un residencial, donde se prevé una construcción futura.

#### **Estructura portante:**

La estructura portante está compuesta por pilares de Hormigón armado HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, de dimensiones y armado variables en función de la carga que soportan. Se dimensionan con los esfuerzos originados por las vigas y forjados que soportan. Se consideran las excentricidades mínimas de la norma y se dimensionan las secciones transversales (con su armadura, sprocede) de tal manera que en ninguna combinación se superen las exigencias derivadas de las comprobaciones frente a los estados límites últimos y de servicio. Se comprueban las armaduras necesarias (en los pilares), cuantías mínimas, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas, longitudes de anclaje de las armaduras y tensiones en las bielas de compresión.

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.

#### SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

La descripción constructiva así como sus características del Sistema de Compartimentación se describe más adelante, en el punto 2.4 de la memoria Constructiva.



#### 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. La descripción constructiva de los mismos, así como sus características, se describen más adelante en el epígrafe 2.3 SISTEMA ENVOLVENTE.

#### SISTEMA DE ACABADOS

La descripción constructiva así como las características del Sistema de Acabados, se describe más adelante, en el punto. 2.5 SISTEMA DE ACABADOS.

#### SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

La descripción de los sistemas de acondicionamiento ambiental se describen en el epígrafe 3.5.2 DB-HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

Instalación Aire Acondicionado: NO SE PROYECTA

Instalación de Calefacción: SE PROYECTA

#### 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 alcantarillado municipal disponible para su conexionado en 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 telecomunicación regulados por la normativa vigente.
- ✓ **Recogida de residuos:** El municipio dispone de sistema de recogida de basuras.

## 1.4.- PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Prestaciones del edificio en función de las exigencias básicas del CTE. (Seguridad y Habitabilidad), de la Funcionalidad y de las Limitaciones de Uso.

#### EXIGENCIAS DE SEGURIDAD

##### **DB-SE Seguridad Estructural**

Exigencia: Asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto

##### **DB-SI Seguridad en Caso de Incendio**

Exigencia: 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.

El edificio es de fácil acceso para los bomberos. Es espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.



Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia. El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación. No se produce incompatibilidad de usos. No se colocará 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.

#### **DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad**

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

#### **EXIGENCIAS DE HABITABILIDAD**

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

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

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

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

##### **DB-HE Ahorro de energía**

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

#### **EXIGENCIAS DE FUNCIONALIDAD**

##### **Utilización**

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

##### **Accesibilidad**

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

##### **Acceso a los servicios**

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

#### **LIMITACIONES DE USO**

##### **Limitaciones de uso del edificio:**

Las limitaciones de uso del edificio responderán, en general, a la adecuación de las prestaciones y previsiones proyectadas, en concordancia con usos compatibles y del funcionamiento adecuado de sus estructuras e instalaciones.

##### **Limitaciones de uso de las dependencias:**

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



**Limitaciones de uso de las instalaciones:**

Las instalaciones se han proyectado en cumplimiento de los DB del CTE, con las exigencias pedidas en cada caso de acuerdo con los valores estadísticos previsibles para su adecuado funcionamiento; por tanto, cualquier variación en los usos proyectados implicará, en su caso, el comprobar que los parámetros de utilización siguen siendo válidos para el nuevo uso que se pudiera establecer en cualquier establecimiento, si fuera de rango distinto al inicialmente proyectado.

**1.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución para la ejecución de la obra se estima en **24 meses**

**1.6.- PRESUPUESTO**

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

El presupuesto de Ejecución Material sin IVA, del proyecto asciende a la cantidad de: 2.064.885,92 € (DOS MILLONES SESENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO CON NOVENTA Y DOS EUROS).

**PRESUPUESTO DE CONTRATA**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:	1.270.135,09 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	76.208,10 €
GASTOS GENERALES 14%	177.818,91 €
PARCIAL	1.524.162,10 €
I.V.A 10%	152.416,21 €
<b>PRESUPUESTO DE CONTRATA</b>	<b>1.676.578,31 €</b>

**1.7.- SUPERFICIES**

**CUADRO DE SUPERFICIES**

Superficies útiles y  
construidas por  
plantas y usos

<b>S. Útil</b>	<b>S. Construida</b>
----------------	----------------------

Sótano	Garaje	590.06 m <sup>2</sup>	633.41 m <sup>2</sup>
	Escaleras, zaguán y z.instalaciones	20.38 m <sup>2</sup>	26.55 m <sup>2</sup>
	<b>TOTAL</b>	<b>610.44 m<sup>2</sup></b>	<b>659.96m<sup>2</sup></b>

Planta Baja	Local sin uso específico	306.89 m <sup>2</sup>	324.62 m <sup>2</sup>
	Zonas comunes	44.92 m <sup>2</sup>	57.94 m <sup>2</sup>
	<b>TOTAL</b>	<b>351.81 m<sup>2</sup></b>	<b>382.56 m<sup>2</sup></b>



**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**



*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

Plantas Primera Segunda Tercera Cuarta y Quinta	<b>VIVIENDA A</b>			
	Cocina - comedor		23.00 m <sup>2</sup>	
	Despensa		2.85 m <sup>2</sup>	
	Baño		4.55 m <sup>2</sup>	
	Dormitorio 1		16.90 m <sup>2</sup>	
	Dormitorio 2		12.00 m <sup>2</sup>	
	Dormitorio 3		11.90 m <sup>2</sup>	
	Dormitorio 4		12.35 m <sup>2</sup>	
	Terraza1	50%	15.10 m <sup>2</sup>	
	Terraza2	50%	11.65 m <sup>2</sup>	
	Aseo 1		3.00 m <sup>2</sup>	
	Aseo 2		1.80 m <sup>2</sup>	
	Distribuidor		8.50 m <sup>2</sup>	
	Salón - Comedor		41.05 m <sup>2</sup>	
	Vestíbulo		6.05 m <sup>2</sup>	
	<b>TOTAL VIVIENDA A</b>		<b>157.33 m<sup>2</sup></b>	<b>182.21 m<sup>2</sup></b>
	<b>VIVIENDA B</b>			
	Cocina - comedor		19.50 m <sup>2</sup>	
	Baño		4.55 m <sup>2</sup>	
	Dormitorio 1		16.95 m <sup>2</sup>	
	Dormitorio 2		11.85 m <sup>2</sup>	
	Dormitorio 3		12.65 m <sup>2</sup>	
	Dormitorio 4		11.85 m <sup>2</sup>	
	Terraza1	50%	11.05 m <sup>2</sup>	
	Terraza2	50%	10.90 m <sup>2</sup>	
	Aseo 1		3.15 m <sup>2</sup>	
	Vestíbulo		3.95 m <sup>2</sup>	
	Distribuidor		6.50 m <sup>2</sup>	
Salón - Comedor		37.40 m <sup>2</sup>		
<b>TOTAL VIVIENDA B</b>		<b>139.33 m<sup>2</sup></b>	<b>162.40 m<sup>2</sup></b>	
<b>ESPACIOS COMUNES</b>		<b>26.76 m<sup>2</sup></b>	<b>28.23 m<sup>2</sup></b>	
<b>TOTAL PLANTA</b>		<b>323.28 m<sup>2</sup></b>	<b>372.58 m<sup>2</sup></b>	
<b>NOTA; EN LA PRIMERA PLANTA SUMAR 0.14 M<sup>2</sup> A LA SUP. UTIL Y A LA SUP CONSTRUIDA</b>				

PLANTA TRASTEROS	Trastero 1	6.80 m <sup>2</sup>	
	Trastero 2	5.25 m <sup>2</sup>	
	Trastero 3	4.95 m <sup>2</sup>	
	Trastero 4	5.25 m <sup>2</sup>	
	Trastero 5	5.25 m <sup>2</sup>	
	Trastero 6	6.75 m <sup>2</sup>	



**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**



*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

Trastero 7	6.70 m <sup>2</sup>	
Trastero 8	6.90 m <sup>2</sup>	
Trastero 9	7.40 m <sup>2</sup>	
Trastero 10	5.70 m <sup>2</sup>	
Trastero 11	5.40 m <sup>2</sup>	
Trastero 12	5.30 m <sup>2</sup>	
Trastero 13	5.40 m <sup>2</sup>	
Trastero 14	5.40 m <sup>2</sup>	
Trastero 15	6.70 m <sup>2</sup>	
Trastero 16	6.85 m <sup>2</sup>	
Trastero 17	6.85 m <sup>2</sup>	
Trastero 18	6.85 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL TRASTEROS</b>	<b>109.70 m<sup>2</sup></b>	<b>161.85 m<sup>2</sup></b>
<b>ESPACIOS COMUNES</b>	<b>46.84 m<sup>2</sup></b>	<b>62.64 m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL PLANTA TRASTEROS</b>	<b>156.54 m<sup>2</sup></b>	<b>224.49 m<sup>2</sup></b>

Superficie total útil sobre rasante 2124.89 m<sup>2</sup>

Superficie total útil bajo rasante 610.44 m<sup>2</sup>

Superficie total construida sobre rasante 2.464.29 m<sup>2</sup>

Superficie total construida bajo rasante 659.96 m<sup>2</sup>

Superficies útiles y  
construidas por  
usos

	Su	Sc
<b>Total vivienda</b>	<b>1728.68 m<sup>2</sup></b>	<b>2004.37 m<sup>2</sup></b>
<b>Total garaje, trastero y cuarto instalaciones</b>	<b>1006.65 m<sup>2</sup></b>	<b>1119.88 m<sup>2</sup></b>

Superficie útil total 2735.33 m<sup>2</sup>

Superficie construida total 3124.25 m<sup>2</sup>



### DECLARACIÓN DE CONDICIONES URBANÍSTICAS

<b>Proyecto</b>	P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros.
<b>Situación</b>	Calle A y Calle B, de de Puerto Lumbreras (Murcia)
<b>Promotor</b>	Universidad Politécnica de Cartagena
<b>Arquitecto Técnico</b>	D <sup>a</sup> Ana Jiménez Pérez

Sup. Construida	S/Rasante (m <sup>2</sup> )	B/Rasante (m <sup>2</sup> )	Total Sup. Const. (m <sup>2</sup> )	Nº Construcciones
	2.464,29 m <sup>2</sup>	659,96	3.124,25 m <sup>2</sup>	1

#### SITUACIÓN URBANÍSTICA

<b>Normativa de aplicación</b>	Plan General Municipal de Ordenación de Puerto Lumbreras.
<b>Clasificación del suelo</b>	Urbano.
<b>Calificación/Zonificación</b>	Ordenanza 3. Residencial comercial.

#### Acompaña

<b>Cedula Urbanística SI</b>	<b>Certificado Urbanístico</b>	<b>Acuerdo Municipal</b>
<b>Observaciones:</b> El edificio a demoler NO esta catalogado ni pertenece a conjunto histórico artístico		

	Parámetros	S/Norma	S/Proyecto	Observaciones
<b>Parcelación</b>	Parcela mínima (m <sup>2</sup> )	110	382,56	
	Long. Fachadas (m)	7,00	30,53/21,26	
	Fondo mínimo (m)	9,00	15,36	
<b>Uso</b>	Uso principal	Residencial Vivienda	Residencial Vivienda	
	Uso compatible	Servicios/Com. Y Transportes		
<b>Altura</b>	Nº de plantas	Bajo, Cinco y Ático	Bajo, Cinco y Ático	
	Altura cornisa (m)	17,40	9.60	
<b>Volumen</b>	Volumen (m <sup>3</sup> )			
	Edificabilidad (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )			
	Fondo máximo (m)	17,00	15,36	Desde ambas Fachadas
	Vuelo máximo (m)	1,00		
	Long. Max. Vuelos	LF-2x1,20		
<b>Ocupación</b>	Ocupación (%)	100	100	
	Ocupación (m <sup>2</sup> )	-	-	

Como arquitecto técnico autor del proyecto de referencia y a los efectos del art. 47.1 del Reglamento de Disciplina Urbanística, formulo bajo mi responsabilidad la declaración sobre las circunstancias y normativas urbanísticas que le son de aplicación, y que quedan recogidas en los cuadros anteriores  
Puerto Lumbreras, a 1 de Julio de 2014

Ana Jiménez Pérez  
Arquitecto Técnico



## 2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1.- SUSTENTACION DEL EDIFICIO

#### ✚ JUSTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL TERRENO.

El terreno sobre el que se va a edificar este proyecto es un suelo de naturaleza **Arcillosa media** según los criterios de clasificación, correlaciones y valores orientativos tabulados de referencia que se dan en el Anexo D del DB SE-C.

#### ✚ ESTUDIO DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN.

El estudio geotécnico se realizará en conformidad con el Epígrafe 3 del DB SE-C, y con el contenido descrito en el Ap. 3.3 del mismo, será Visado en Colegio Profesional (según el Ap. 3.1.6). Las técnicas de prospección serán las señaladas en el Anexo C del DB SE-C.

El estudio geotécnico se realizará según lo expuesto en el CTE en su Documento Básico de Seguridad Estructural Cimientos (SE-C). Según este documento, para una construcción de entre 4 y 10 plantas, el tipo de construcción se clasifica en C-2. El terreno es de tipo T-1. El Estudio Geotécnico incluirá un informe redactado y firmado por un técnico competente, visado por el Colegio Profesional correspondiente (según el Apartado 3.1.6 del Documento Básico SE-C).

El estudio geotécnico se realizara de acuerdo a los datos del siguiente cuadro

Solar (m2)	387,41	
Nº Total de plantas s/rasante	7	
Nº Total de plantas b/rasante	1	
Tipo de construccion	C-2, Construcciones entre 4 y 10 plantas	
Grupo de terreno	T1	
Nº mínimo de puntos de reconocimiento	3	
Separacion máxima de reconocimientos (m)	30	
Profundidad orientativa de los reconocimientos (m)	12	
Tipos y Nº de prospecciones mínimas		
Sondeos	Catas	% Sustitución de sondeos que excedan del mínimo por penetrómetros
1	2	70%

La tensión admisible prevista del terreno a la profundidad de cimentación es de 2,13 Kp/ cm<sup>2</sup>





## 2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL (DB-SE)

**Trabajos previos.** En primer lugar, se procederá al cerramiento y vallado de la obra. Se realizará una limpieza del solar y las instalaciones provisionales previstas como casetas, aseos, etc... se situarán en las zonas previstas para su colocación con sus correspondientes acometidas provisionales, apuntalamientos y acodalamientos necesarios.

**Replanteo.** Se realizará conforme a las especificaciones que aparecen en el plano de replanteo de pilares. Se tomará una línea de nivel, que tendrá como referencia la acera de la Calle A, y se adoptará como cota  $\pm 0,00$ m.

### 2.2.2.- CIMENTACIÓN

Se proyectan sistemas de contención mediante muros de hormigón armado sometidos a flexión.

Por las características del terreno se adopta una cimentación de tipo superficial. La cimentación se proyecta mediante losa de hormigón armado, conforme a lo especificado en el Plano de Cimentación. Se determina la profundidad del firme de la cimentación a la cota -4,10 m. desde Calle A.

Se harán las excavaciones hasta las cotas apropiadas, rellenando con hormigón en masa HM-20 todos los pozos negros o anomalías que puedan existir en el terreno hasta alcanzar el firme. Para garantizar que no se deterioren las armaduras inferiores de cimentación, se realizará una base de hormigón de limpieza en el fondo de la excavación de 10 cm. de espesor. La excavación se ha previsto realizarse por medios mecánicos. Los perfilados y limpiezas finales de los fondos se realizarán a mano.

Hormigón armado HA-30, acero B400S para barras corrugadas y acero B500T para mallas electrosoldadas.

El predimensionado de la losa se ha realizado según el DB SE-C, obteniendo un canto de losa igual a 70 cm, una armadura base superior e inferior en ambas direcciones de  $\varnothing 12$  mm, y una armadura de refuerzo de 1012 a 15cm en ambas direcciones bajo pilares

### 2.2.3.- ESTRUCTURA

La estructura del edificio está compuesta por: pilares y jácenas de hormigón armado con viguetas, forjado unidireccional.

Muro de contención, con altura constante de 3.20 m y espesor de 50 cm en el perímetro de la excavación exceptuando dos laterales, donde se prevé una construcción futura. Este muro tendrá un espesor de 25 cm.

La armadura longitudinal y transversal estará compuesta por barras corrugadas de 12 mm de diámetro colocadas cada 15 cm, en ambas caras.

La estructura portante vertical se compone de pilares de hormigón armado de dimensiones y sección variable dependiendo de la carga que soportan. El arranque de pilares se realiza a partir de las esperas dispuestas en la losa. La estructura horizontal está compuesta por los siguientes elementos:

Forjados unidireccionales de nervios in situ, cuyas características se resumen en la siguiente:

- Forjado unidireccional.
- Vigueta de nervios in-situ.
- Intereje de 72 cm
- Bovedilla de altura 25 cm.



- Capa de compresión 5 cm.
- Canto total forjado 30 cm.

#### Características de los materiales de la estructura

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN (Art. 39.2)	
Tipo de Hormigón	Hormigón armado
Resistencia característica N/mm <sup>2</sup>	30
Consistencia	Blanda
Asentamiento de cono	6-9 cm
Tamaño máximo del árido	20
Tipo de árido	Machaqueo
Clase general de exposición	Ila
<b>Designación del hormigón</b>	<b>HA-30/B/20/Ila</b>

TIPO DE CEMENTO (RC 08 Anejo 4º)	
Tipo de cemento	CEM I
Clase de resistencia	32,5
Tipo de resistencia	N
<b>Designación del cemento</b>	<b>EN 197-1 CEM I 32,5N</b>

RECUBRIMIENTOS (Art. 37, 2.4)	
Recubrimiento mínimo (mm)	16
Recubrimiento nominal (mm)	26

COMPACTACIÓN (Art. 71.5.2)	
Vibrado normal	
<b>ACERO (Art. 32.2 y 32.3)</b>	<b>ESTRUCTURA</b>
Barras y acero corrugado soldable	B-500-S
Alambres corrugados y alambre usos	B-500-T

#### 2.2.4.- CONTROL DE CALIDAD

Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la obra realizará el **PLAN DE CONTROL DE CALIDAD** correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente.

En dicho plan se especificara los lotes de ejecución (elementos de cimentación, elementos horizontales y otros elementos) así como el numero de LOTES, nº de amasadas por LOTE y probetas por amasada, atendiendo a los niveles de control indicados a continuación y de acuerdo a los Artículos 86.5, 92-2 y 92.4 de la EHE 2008)

NIVEL DE CONTROL ELEMENTOS HORMIGÓN	
Durante la ejecución	Nivel Normal
Durante el suministro	Control Estadístico

CONTROL DE ARMADURAS	
Control durante el suministro	Acero con marcado CE



### ELABORACIÓN Y PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN (Art. 71 anejo 19)

La elaboración y posterior puesta en obra del hormigón se realizara al ser posible **Con sello de calidad** .

## 2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PROYECTADOS

Los elementos constructivos proyectados se definen a continuación, indicado si pertenecen a la envolvente térmica del edificio.

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, DB-SU ,DB-HS1), de los distintos elementos constructivos pertenecientes a la envolvente, será el que se describe a continuación

### 2.3.1.- CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE EXTERIOR

#### FACHADAS Y MEDIANERAS

##### Resistencia al fuego

- ✓ **Fachadas** Las fachadas serán al menos EI 60 La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3, d2, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta.
- ✓ **Medianeras** Las medianerías o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI 120.

##### Acciones

La cuantificación de las mismas se define en el apartado de cumplimiento del CTE DB SE-AE. Las cargas horizontales debidas viento son las correspondientes a un entorno: IV- Suelo urbano consolidado

##### Sismo

Los cerramientos, particiones, etc. se ajustan a lo establecido en el Art. 4.7.2 de la NCSR-2002 (R.D. 997/2002 de 27 septiembre), es decir, colocando enlaces con elementos estructurales secundarios intermedios: Todos los paños, particiones, falsos techos y otros elementos singulares, como los paneles de fachada etc. se enlazarán correctamente a los elementos estructurales para evitar el desprendimiento de las piezas durante las sacudidas sísmicas.

##### Seguridad de uso

Los antepechos en terrazas y ventanas se proyectan con elementos protegidos con altura no inferior a 1 m. con capacidad para resistir una carga horizontal no inferior a la definida en el DB SE-AE.

<b>FACHADA EDIFICIO</b>		
<b>Pertenece a la Envolvente: SI</b>		
<b>Fachada:</b> Piedra natural 30 mm con anclajes metálicos, Mortero de agarre e= 0,010, Ladrillo perforado ½ pie, Lana Mineral (MW) e= 50 mm, Cámara ventilada 20 mm, Ladrillo h/d 70 mm sobre B.E., Enlucido de yeso e= 0,015 m.		
<b>CAPA</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ESPESOR (m)</b>
1	Piedra natural, con anclajes metálicos	0,030



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros

2	Lana de Mineral + cámara de aire	0,050 + 0,020
3	Enlucido de Mortero de agarre	0,010
4	Ladrillo perforado	0,115
6	Enlucido de Yeso aislante	0,015
	Espesor total (m)	0,250

<b>Condiciones de la solución constructiva frente a la humedad (DB HS1)</b>	
<b>RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DEL REVESTIMIENTO EXTERIOR (R1)</b>	<p>El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Revestimientos continuos de las siguientes características: Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.</li><li>• Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características: De piezas menores de 300 mm de lado; fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad. Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero; adaptación a los movimientos del soporte.</li></ul>
<b>COMPOSICIÓN DE LA HOJA PRINCIPAL (C1)</b>	<p>Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural</li></ul>

<b>MEDIANERAS LATERALES CIEGAS</b>		
<b>Pertenece a la Envolvente: SI</b>		
<b>Fachada:</b> Mortero monocapa e= 0,025, Ladrillo perforado ½ pie, Lana Mineral (MW) e= 40 mm, L/h/d 70 mm B.E. sobre B.E, Enlucido de yeso e= 0,015 m.		
CAPA	MATERIAL	ESPESOR (m)
1	Mortero monocapa	0,020
2	Ladrillo perforado	0,110
3	Lana Mineral (MW)	0,040
4	LH 70 mm	0,070
5	Enlucido de yeso	0,010
	Espesor total (m)	0,250

<b>Condiciones de la solución constructiva frente a la humedad (DB HS1)</b>	
	<p>El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Revestimientos continuos de las siguientes características: Espesor</li></ul>



<p><b>RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DEL REVESTIMIENTO EXTERIOR (R1)</b></p>	<p>comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características: De piezas menores de 300 mm de lado; fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad. Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero; adaptación a los movimientos del soporte.</li> </ul>
<p><b>COMPOSICIÓN DE LA HOJA PRINCIPAL (C1)</b></p>	<p>Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.</li> </ul>

## CUBIERTAS

### Resistencia al fuego

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, ésta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

### Evacuación de aguas

La recogida de aguas pluviales se efectúa mediante cazoletas o canalones y es conducida a la red de evacuación a través de conductos estancos, vistos o empotrados en obra.

<b>CUBIERTA 1. Plana Transitable, con solado fijo sin cámara</b>		
<b>Pertenece a la Envolvente: SI</b>		
Cubierta: Baldosa de gres e= 0,006 m, Mortero de agarre e= 0,025 m, Capa separadora antipunzonamiento e= 0,001 m, Capa de impermeabilización material bituminoso e= 0,001 m, Capa separadora e= 0,001 m, Poliestireno Expandido Elasticado (EEPS) e= 60mm, Barrera de vapor material bituminoso e= 0,001 m, Formación de pendientes mortero áridos ligeros e= 0,10 m, Forjado unid. entrevig. hormigón 300 mm		
<b>CAPA</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ESPESOR (m)</b>
1	Baldosa de gres	0,010
2	Mortero de agarre	0,025
3	Capa separadora antipunzonamiento	0,001
4	Poliestireno extruido (EEPS)	0,001



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros

5	Capa separadora	0,001
6	Lámina impermeable	0,060
7	Barrera de vapor material bituminoso	0,001
8	Formación de pendientes mortero áridos ligero	0,10
9	Forjado unidireccional 30 mm	0,300
	Espesor total (m)	0,499

<b>CUBIERTA 2. Inclinada, teja curva</b>		
<b>Pertenece a la Envoltente: SI</b>		
Cubierta: Teja cerámica e= 0,02 m, mortero de regularización sobre tablero cerámico machiembrado 70x20x3 cm, cámara horizontal ligeramente ventilada de tabiques palomeros, Lana mineral de 80 mm, Forjado unidireccional e=300 mm, Falso techo suspendido de placa de escalola de 13 mm.		
<b>CAPA</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ESPESOR (m)</b>
1	Teja cerámica	
2	Mortero de regularización	0,050
3	Tablero cerámico 70x20x3 cm	0,040
4	Cámara horizontal ligeramente ventilada e=15 cm	0,15
5	Lana mineral e= 80 mm	0,250
6	Forjado unid. Entrev. Hormigón 30 cm	0,30
6	Falso Techo de placa de escayola con cámara aire 50 mm	0,10
	Espesor total (m)	0,890
<b>Condiciones de la solución constructiva frente a la humedad (DB HS1)</b>		
Pendiente p> 40%. (si no se proyecta impermeabilización)		

<b>CUBIERTA 3. Plana No Transitable, Autoprotegida</b>		
<b>Pertenece a la Envoltente: SI</b>		
Cubierta: lámina autoprotegida, asfáltica de betún elastómero e= 0,025 m, totalmente adhrida a la inferior, lámina asfáltica de betún elastomer LBM-30-FV e= 0,001 m, adherida al aislamiento, Aislamiento térmico de Lana de roca e= 0,05 m, Capa separadora antipunzonamiento e= 0,001 m, Barrera de vapor material bituminoso e= 0,001 m, Capa de Mortero de cemento e= 0,02 m, Formación de pendientes mortero áridos ligeros e= 0,010 m, Forjado unid. entrevig. hormigón 300 mm		
<b>CAPA</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ESPESOR (m)</b>
1	Lámina asfáltica con autoprotección mineral, de betún elastómero, LBM-40/G-FP	0,025
2	Lámina asfáltica, LBM-30-FV	0,001
3	Lana de roca	0,050
4	Capa separadora	0,001
5	Capa de Mortero cemento	0,002
6	Formación de pendientes mortero áridos ligero	0,100
7	Forjado unidireccional	0,300
8	Enlucido de yeso	0,015
	Espesor total (m)	0,494
<b>Condiciones de la solución constructiva frente a la humedad (DB HS1)</b>		
Pendiente p> 1% a 5% .		



## ✚ CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

<b>MURO EN CONTACTO CON EL TERRENO (T1)</b>		
<b>Pertenece a la Envolvente: NO</b>		
Muro: hormigón armado, e= 0,30 m, en contacto con el terreno.		
<b>Protección frente a la humedad DB HS1</b>	<b>Grado de impermeabilidad</b>	<b>1</b>
	Parcialmente Estanco	
<b>Condiciones de la solución constructiva frente a la humedad (DB HS1)</b>		
V1	Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m <sup>2</sup> de superficie útil del mismo. Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuidas regularmente y dispuestas al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S <sub>s</sub> , en cm <sup>2</sup> , y la superficie de la hoja interior, A <sub>h</sub> , en m <sup>2</sup> , debe cumplir la siguiente condición: $30 > S_s/A_h > 10$ . La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.	

## ✚ CERRAMIENTOS INTERIORES EN CONTACTO CON ESPACIOS NO HABITABLES EN CONTACTO CON AMBIENTE EXTERIOR

<b>SUELO SOBRE LOCAL SIN USO, EN CONTACTO CON AMBIENTE EXTERIOR</b>		
<b>Pertenece a la Envolvente: SI</b>		
Suelo: Solería marmol e= 20 m, Material de agarre e= 0,025 m, Losa M.A con mallazo de 6 Ø 20x20, relleno de Arena e= 0,05 m, Forjado unid. hormigón 300 mm.		
<b>CAPA</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ESPESOR (m)</b>
1	Baldosa de gres	0,006
2	Mortero de agarre	0,025
3	Arena	0,05
4	Forjado unidireccional	0,30
5	CM 50 mm + MW 60 mm	0,10
	Espesor total (m)	0,481

<b>SUELO SOBRE GARAJE, EN CONTACTO CON AMBIENTE EXTERIOR</b>		
<b>Pertenece a la Envolvente: SI</b>		
Suelo: Baldosa de gres e= 0,006 m, Mortero de agarre e= 0,025 m, Arena e= 0,05 m, Forjado unid. hormigón 300 mm, Con SF: CM 50 mm + MW 60 mm		
<b>CAPA</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ESPESOR (m)</b>
1	Baldosa de gres	0,006
2	Mortero de agarre	0,025
3	Arena	0,05
4	Forjado unidireccional	0,30



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros

5	CM 50 mm + MW 60 mm	0,10
	Espesor total (m)	0,481

TECHO DE PLANTA QUINTA, EN CONTACTO CON ESPACIO NO HABITABLE EN CONTACTO CON AMBIENTE EXTERIOR		
<b>Pertenece a la Envolvente: SI</b>		
Suelo: Baldosa de gres e= 0,006 m, Mortero de agarre e= 0,025 m, Arena e= 0,05 m, Aislamiento de Forjado unid. hormigón 300 mm, Con SF: CM 50 mm + MW 60 mm		
CAPA	MATERIAL	ESPEJOR (m)
1	Baldosa de gres	0,006
2	Mortero de agarre	0,025
3	Arena	0,05
4	Poliestireno Extrusionado 60 mm	0,06
5	Forjado unidireccional	0,30
6	CM 50 mm + MW 60 mm	0,10
	Espesor total (m)	0,481

PARTICION INTERIOR CON ESPACIO NO HABITABLE EN CONTACTO CON AMBIENTE EXTERIOR		
<b>Pertenece a la Envolvente: NO</b>		
Separación Vertical: Mortero monocapa e= 0,025, Ladrillo perforado ½ pie, Lana mineral (MW) e= 40mm, LH 70 mm y Enlucido de yeso = 0,015 m,		
CAPA	MATERIAL	ESPEJOR (m)
1	Mortero monocapa	0,025
2	Ladrillo perforado ½ pie	0,11
3	Lana mineral	0,04
4	Ladrillo hueco doble del 7	0,07
5	Enlucido de Yeso	0,015
	Espesor total (m)	0,260

## PUENTES TÉRMICOS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE EXTERIOR

PUENTES TÉRMICOS CONTORNO DE HUECOS S > 0,50 m <sup>2</sup>	
<b>Pertenece a la Envolvente: SI</b>	
Carpintería enrasada al interior, Jambas: Cerramiento constante hasta la línea de jamba (a), Dintel: Dintel exterior metálico e interior de hormigón, Alfeizar: Cerramiento constante hasta la línea del alfeizar.	
<b>Limitación demanda energética DB HE1</b>	Transmitancia máxima de Marcos UHM (W/m <sup>2</sup> K)
	Esquema constructivo

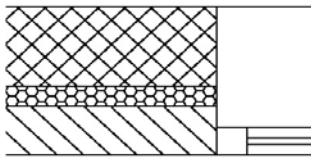




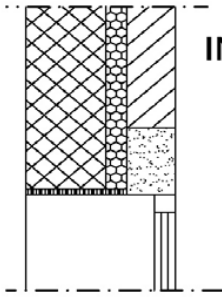
**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
 ANA JIMÉNEZ PÉREZ



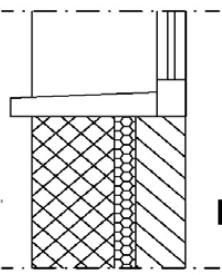
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



**INT**



**INT**



**INT**

JAMBAS

DINTEL

ALFÉIZAR

La disposición constructiva de las jambas, dintel y alfeizar cumplirán con las especificaciones de las tablas 4.6.3, 4.6.4 y 4.6.5 del Catálogo de Elementos Constructivos, del Instituto Eduardo Torroja (documento reconocido del CTE).

<b>PUENTE TÉRMICO PILARES FACHADA S &gt; 0,50 m2</b>		
<b>Pertenece a la Envolvente: SI</b>		
Puente térmico: Aplacado Piedra natural e= 0,030 m, LH 70 mm, hormig. armado densid. >2500 e= 0,30 m, Lana mineral (MW) e= 30mm, Placa de yeso laminado e= 0,0125 m,		
CAPA	MATERIAL	ESPESOR (m)
1	Piedra natural	0,030
2	Ladrillo hueco doble del 7	0,070
3	Hormigón armado dens. > 2500	0,300
4	Lana mineral (MW)	0,030
5	Placa de yeso laminado	0,013
Espesor total (m)		0,443

<b>PUENTE TÉRMICO CAJÓN PERSIANAS S &gt; 0,50 m2</b>		
<b>Pertenece a la Envolvente: SI</b>		
Puente térmico: Piedra natural e= 0,03 m, LH 70 mm, Enlucido mortero de cem. colocado "in situ" e= 0,015 m, Cámara Vertical No ventilada e= 100 mm, Lana mineral (MW) e= 50mm, Placa de yeso laminado e= 0,0125 m		
CAPA	MATERIAL	ESPESOR (m)
1	Piedra natural	0,030
2	Ladrillo hueco doble del 7	0,070
3	Enlucido mortero de cemento, in-situ	0,015
4	Cámara vertical no ventilada	0,100
4	Lana mineral (MW)	0,050
5	Placa de yeso laminado	0,013
Espesor total (m)		0,278



## + DEMANDA ENERGÉTICA MÁXIMA PREVISTA DEL EDIFICIO PARA LAS CONDICIONES DE VERANO E INVIERNO

Según el punto 2.1 Demanda energética del DB HE1 , la demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida.

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2.

Considerando la radiación de los huecos, solamente en régimen de verano, tenemos que la demanda energética máxima del edificio será:

$$\text{Régimen de verano (refrigeración): } \sum \sum A \cdot U + \sum \sum A \cdot F$$

$$\text{Régimen de Invierno (calefacción): } \sum \sum A \cdot U$$

La demanda energética límite del edificio, en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática será:

$$\text{Régimen de verano (refrigeración): } \sum \sum A \cdot U_{lim} + \sum \sum A \cdot F_{lim}$$

$$\text{Régimen de Invierno (calefacción): } \sum \sum A \cdot U_{lim}$$

Dado que la localidad objeto del proyecto se encuentra en la zona climática **B3**, tenemos las siguientes demandas energéticas:

<b>DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO</b>				
<b>Régimen</b>	<b>Límite (W/°K)</b>	<b>Máxima (W/°K)</b>	<b>% Demanda régimen máx./límite</b>	<b>% Demanda Total máx./límite</b>
<b>Verano (refrigeración)</b>	<b>2.060</b>	<b>1.919</b>	<b>93,16</b>	<b>47,68</b>
<b>Invierno (calefacción)</b>	<b>1.965</b>	<b>1.824</b>	<b>92,83</b>	<b>45,32</b>
<b>Demanda total</b>	<b>4.025</b>	<b>3.743</b>	<b>93,00</b>	<b>93,00</b>

## 2.4.- SISTEMAS DE COMPARTIMENTACION

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores.

Se entiende por partición interior, conforme al “Anejo III: Terminología” de la Parte 1 del CTE, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Las particiones que separan los recintos habitables de los no habitables se han descrito en el apartado anterior por pertenecer a la envolvente térmica del edificio.

<b>TABIQUERÍAS</b>
Fábrica de ladrillo hueco doble de 7 cm. de espesor, tomado con mortero 1:4 de C.P.A. y revestido con elucido de yeso en ambas caras y/o alicatado en cuartos húmedos. En aquellas divisiones que lleven conducciones de fontanería se realizara un tabicón de ladrillo hueco doble de 9 cm, revistiéndose la cara correspondiente con azulejo cerámico



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



Proteccion frente al Ruido RA (dBA)	37	Masa Kg/m <sup>2</sup>	101	Resistencia al Fuego	EI 60
-------------------------------------	----	------------------------	-----	----------------------	-------

**PARTICIONES VERTICALES ENTRE RECINTOS**

**ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL ENTRE RECINTOS**

Separación Vertical: Enlucido de yeso e= 0,015 m, Ladrillo perforado ½ pie, Lana mineral (MW) e= 40mm, LH 70 mm con BE, Enlucido de yeso e= 0,015 m,

Proteccion frente al Ruido RA (dBA)	55	Masa Kg/m <sup>2</sup>	170	Resistencia al Fuego	EI 60
-------------------------------------	----	------------------------	-----	----------------------	-------

**ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL ENTRE RECINTO PROTEGIDO O HABITABLE Y UN RECINTO DE INSTALACIONES**

Separación Vertical: Enlucido de yeso e= 0,015 m, Ladrillo perforado ½ pie sobre B.E. de poliestireno exp., Lana mineral (MW) e= 40mm, LH 70 mm sobre B.E. de poliestireno exp, Enlucido de yeso e= 0,015 m,

Proteccion frente al Ruido RA (dBA)	61	Masa Kg/m <sup>2</sup>	218	Resistencia al Fuego	EI 240
-------------------------------------	----	------------------------	-----	----------------------	--------

**PARTICIONES HORIZONTALES ENTRE RECINTOS**

**FORJADO ENTRE RECINTO DE UNA UD DE USO Y CUALQUIER OTRO DEL EDIFICIO**

Suelo: Baldosa de gres e= 0,006 m, Mortero de agarre e= 0,025 m, Capa de mortero de cemento e= 0,05 m, Polietileno baja densidad (LDPE) e= 0,001 m, Lana mineral (MW) e= 0,050, Forjado unid. hormigón 300 mm, con SF: CM 50 mm + MW 12 mm

Proteccion frente al Ruido RA (dBA)	57	Masa Kg/m <sup>2</sup>	413	Resistencia al Fuego	EI180
-------------------------------------	----	------------------------	-----	----------------------	-------

**FORJADO ENTRE RECINTO Y GARAJE**

Suelo: Baldosa de gres e= 0,006 m, Mortero de agarre e= 0,025 m, Capa de mortero de cemento e= 0,05 m, Polietileno baja densidad (LDPE) e= 0,001 m, Lana mineral (MW) e= 0,050, Forjado unid. hormigón 300 mm, con SF: CM 50 mm + MW 12 mm

Proteccion frente al Ruido RA (dBA)	57	Masa Kg/m <sup>2</sup>	413	Resistencia al Fuego	EI180
-------------------------------------	----	------------------------	-----	----------------------	-------



## 2.5.- SISTEMAS DE ACABADOS

Todos los acabados cumplirán con las exigencias que se señalan en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad son los siguientes:

EXTERIORES	Descripción
Fachadas	Fachada ventilada de piedra natural

SUELOS	Descripción
Zonas Comunes	Mármol
Garaje	Pavimento de hormigón continuo
Resto de zonas	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado

PAREDES	Descripción
Cuartos de baño	Alicatado
Cocina	Alicatado
Resto de zonas	Guarnecido y enlucido de Yeso con acabado de pintura plástica lisa

TECHOS	Descripción
Cuartos de baño	Falso techo de placas de escayola
Pasillos	Falso techo de placas de escayola
Zaguán	Falso techo de placas de escayola
Resto de zonas	Guarnecido y enlucido de Yeso con acabado de pintura plástica lisa

## 2.6.- SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

El objeto de este epígrafe es el de definir los distintos sistemas de acondicionamiento y de las instalaciones proyectadas, cuyos datos de partida son las obras a realizar en el Proyecto definido en los Planos y demás documentos del mismo, con objeto de cumplir con los objetivos del CTE, en concordancia con las prestaciones exigibles a cada uno de ellos, e indicar las base de cálculo en las que se fundamentan las soluciones adoptadas.

### Datos de partida generales para todas las instalaciones

Uso principal del edificio: Residencial Vivienda

Uso garaje : Bajo otro uso

### 2.6.1.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### Datos de partida

Altura de evacuación descendente 20,00 m

Altura de evacuación ascendente 3,00 m

Sectores de incendio y locales o zonas de riesgo especial en el edificio	
Sector / Zona de incendio	Uso / Tipo
Sector residencial vivienda	Residencial vivienda
Sector aparcamiento	Aparcamientos
Sector trasteros 1	Residencial vivienda
Sector trasteros 2	Residencial vivienda



### Objetivo

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

### Prestaciones

Se limita el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio. Se limita el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios. 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. 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. Se facilita 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 exigencias básicas.

### Bases de cálculo

El dimensionamiento y diseño de los medios de evacuación así como las instalaciones de prevención de incendios se realizan de acuerdo con lo especificado en el DB SI, que garantizan el cumplimiento del objetivo y las prestaciones definidas para la protección contra incendios.

## 2.6.2.- PROTECCIÓN ANTI-INTRUSIÓN

No se ha previsto ningún sistema antiintrusión en el edificio.

## 2.6.3.- PARARRAYOS

Por la tipología y características del edificio no es necesaria la instalaciones de pararrayos, ya que el riesgo de impacto es inferior al establecido por la normativa vigente.

### Datos de partida

Altura del edificio 23,00 m.

Superficie de captura equivalente m.

Densidad de impactos  $N_g$  1,50

Entorno del edificio Próximo a edificios o arboles de igual altura.

### Objetivo

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

### Prestaciones

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

### Bases de cálculo

La necesidad o no de la instalación contra el rayo así como su dimensionamiento, en caso necesario, se realiza de acuerdo con el DB SUA8 .

## 2.6.4.- INSTALACION DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

La instalación de electricidad y alumbrado se define el epígrafe 4,1 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. REBT



### 2.6.5.- INSTALACION DE TRANSPORTE

Elemento	Uds	Nº Paradas	Nº Personas Velocidad m/s	Modelo	Tension
Ascensores accesibles	1	8	6/0,25	PECRES (Advance)	280/320


No se calcula, se prevé un modelo estándar de ascensor, según consulta a la empresa Zardoya Otis.



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros

	C/ Central, 12 Tfno: 968858198 Fax: 968858206 30100 ESPINARDO (MURCIA) C.I.F. B-30011670 e-mail: comercial@pecres.es	<b>Descriptivo Básico</b> a) (LO 8 1173 - 00)	6 / 17  26/02/2008
<b>OBRA:</b>	ORFEON FDZ. CABALLERO		
<b>CLIENTE:</b>	ESTRUCTURAS MORILLA S.L		
<b>CONTACTO :</b>	LUCIA		
<b>TFNO./FAX:</b>	678715317 /		
<b>Nº ASCENSORES:</b>	1 Asc.		
<b>MODELO:</b>	E06100/2TT33.8.8.U1		
Tipo Ascensor :	Electrico sin sala de Maquinas MRL		
Carga útil/personas	450/6		
Velocidad:	1.00/ 0.25 m/s		
nº de paradas/accesos:	8 / 8		
Recorrido :	21,00 m.		
Embarques :	UNO		
Tension :	380/220 - 50		
Situación contrapeso:	LATERAL		
Paracaídas contrapeso:	-		
Maniobra:	AUTOMATICA SIMPLE		
Tipo de edificio :	VIVIENDAS		
<b>CABINA</b>	Tipo: ADVANCE		
Dimensiones:	DE 1000 X 1200 mm.		
Detector puerta cabina:	FOTOCÉLULA		
<b>SEÑALIZACIÓN DE CABINA:</b>	Botonera de suelo a techo en acero inoxidable. Alarma e iluminación de emergencia. Pulsador de apertura de puertas. Indicador luminoso y acústico de sobrecarga. Sistema de comunicación Bidireccional de atención 24 horas vía red telefónica.		
Tipo Pulsador:	ELECTROMECHANICO		
Estética pulsador:	LED PUNTUAL		
Indicador de posición :	7 SEGMENTOS		
<b>PUERTAS DE CABINA:</b>	Tipo: TELESCOPICA 2H ME		
Dimensiones:	800 x 2000 mm.		
Acabado:	EN ACERO INOXIDABLE		
<b>PUERTAS DE PISO:</b>	Tipo: TELESCOPICA 2 HOJAS		
Dimensiones:	800 x 2000 mm.		
Acabado:	EN CHAPA PARA PINTAR		
Norma Antifuego/Tiempo:	UNE 23 802		
<b>SEÑALIZACION DE PISO:</b>	Indicador de posición:		
<b>VIARIOS:</b>			
<b>PRECIO :</b>	19.554 Euros		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>REF. PLANO:</b>	PE010001		
<b>APARATO ADAPTADO A LA NORMATIVA EUROPEA EN/81</b>			



**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**



*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

LO81173-00

**CARACTERÍSTICAS DE LOS ASCENSORES**

Conceptualización mecatrónica del ascensor mejorando los estándares convencionales de confort, nivel acústico y consumo energético. Nueva generación de puertas automáticas PA-V3F, accionadas mediante frecuencia variable.

Nueva generación de maniobras ARCA, sistema ARCA NC de monitorización (opcional) y terminal ARCATN para el diagnóstico y puesta a punto y mantenimiento de las instalaciones.

Aseguramiento de la calidad en los procesos, el producto y el servicio (Certificaciones EN-ISO9001 Y EN-ISO9002), riguroso cumplimiento del sistema de seguridad y medio ambiente SIGSMA (ISO 14001) y drástica simplificación de las interferencias en obra.

Sistema de comunicación permanente ORONET. Preinstalación del equipo básico que mediante la incorporación opcional de módulos operativos permite la prevención de averías y la comunicación idireccional de personas atrapadas con nuestra Central de Avisos "24 Horas" a través de la línea telefónica.

Programa de diseño único y flexible. Presenta cuatro gamas:

- Classic: Muy económica con decoraciones básicas
- Advance: Competitiva con catálogo amplio de soluciones
- Elegance: Diseño como hecho diferenciador
- Mix: La personalización es posible

Todos los detalles del programa ORONA tds están estudiados ergonómicamente y contribuyen a crear un espacio de una atmósfera excepcional.

Firma PECRÉS, S.L. inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Libro 4º, Sección 2ª, Folio 443, Hoja nº 421, inscripción Tª, fecha inscripción 18-10-97. C.I.F. B-38111070

Classic			
Paredes	Techos Iluminación	Panel de mandos	Pasamanos,Suelos y Acabados
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paneles en estratificado de baja presión (Melamina)</li> <li>- Espejo en pared de fondo Calidad de espejo: Blanco</li> <li>- Perfiles y zócalo de aluminio anodizado: Lacado oscuro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Techo en acero inoxidable</li> <li>- Iluminación modular con: Policarbonato</li> <li>Policarbonato macizo</li> <li>Vidrio</li> <li>- Iluminación completa con: Policarbonato</li> <li>Policarbonato macizo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panel en acero inoxidable</li> <li>- Con perfilaría en aluminio anodizado: Lacado oscuro</li> <li>- Pulsadores Orona: Sin Braille</li> <li>Con Braille</li> <li>- Señalización: 7 Segmentos</li> <li>Matriz de puntos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pasamanos en: Aluminio lacado</li> <li>- Suelo de: PVC</li> <li>PVH High</li> <li>- Acabados de marcos, puertas, techo y panel de mandos en acero inoxidable.</li> <li>Inox 304</li> <li>Piel elefante. Lino</li> </ul>

Advance			
Paredes	Techos Iluminación	Panel de mandos	Pasamanos,Suelos y Acabados
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paneles en estratificado de baja presión (Melamina)</li> <li>- Espejo en pared de fondo Calidad de espejo: Blanco</li> <li>Fumé</li> <li>- Perfiles y zócalo de aluminio anodizado: Lacado oscuro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Techo en acero inoxidable</li> <li>- Iluminación cóncava con policarbonato</li> <li>- Iluminación modular con: Policarbonato</li> <li>Policarbonato macizo</li> <li>Vidrio</li> <li>- Iluminación convexa con: Policarbonato</li> <li>Policarbonato macizo</li> <li>Vidrio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panel en acero inoxidable</li> <li>- Con perfilaría en aluminio anodizado: Lacado oscuro</li> <li>- Pulsadores Orona: Sin Braille</li> <li>Con Braille</li> <li>- Señalización: 7 Segmentos</li> <li>Matriz de puntos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pasamanos en: Aluminio lacado</li> <li>Acero curvado</li> <li>- Suelo de: PVC</li> <li>PVH High. Caucho</li> <li>Preparado para Granito</li> <li>- Acabados de marcos, puertas, techo y panel de mandos en acero inoxidable. Inox 430</li> <li>Inox 304</li> <li>Piel elefante. Lino</li> </ul>

Elegance			
Paredes	Techos Iluminación	Panel de mandos	Pasamanos,Suelos y Acabados
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paneles en laminado compacto</li> <li>- Espejo en cualquier pared Calidad de espejo: Blanco</li> <li>Fumé</li> <li>- Perfiles y zócalo de aluminio anodizado: Lacado oscuro</li> <li>Lacado inoxidable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Techo en acero inoxidable</li> <li>- Iluminación convexa con policarbonato</li> <li>Policarbonato macizo. Vidrio</li> <li>- Iluminación modular con: Policarbonato</li> <li>Policarbonato macizo. Vidrio</li> <li>- Iluminación cóncava con policarbonato</li> <li>- Iluminación asimétrica con: Policarbonato</li> <li>Policarbonato macizo. Vidrio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panel en acero inoxidable</li> <li>- Con perfilaría en aluminio anodizado: Lacado oscuro</li> <li>Lacado Inoxidable</li> <li>- Pulsadores Orona: Sin Braille</li> <li>Con Braille</li> <li>- Señalización: 7 Segmentos</li> <li>Matriz de puntos</li> <li>Cristal líquido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pasamanos en: Acero curvado</li> <li>Acero inoxidable</li> <li>- Suelo de: PVC</li> <li>PVH High. Caucho</li> <li>Preparado para Granito</li> <li>- Acabados de marcos, puertas, techo y panel de mandos en acero inoxidable. Inox 430</li> <li>Inox 304</li> <li>Piel elefante. Lino</li> </ul>





## 2.6.6.- INSTALACION DE FONTANERIA

### Datos de partida

Nº de Viviendas	10
Nº de Locales	1

### Objetivo

Cumplir con el DB HS 4 Suministro de agua, dotando a los equipos de producción de agua caliente de sistemas de acumulación y a los puntos terminales de utilización de unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

### Prestaciones

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

### Bases de cálculo

El diseño y el dimensionado de la red se realiza de conformidad con lo dispuesto en los puntos 3 y 4 del DB HS4.

## 2.6.7.- EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS

### Datos de partida

Red de evacuación de aguas mixta.  
Independencia entre red de pluviales y red de aguas residuales.

### Objetivo

Cumplimiento del DB HS 5 disponiendo los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

### Prestaciones

El edificio dispone de redes independientes para la evacuación de las aguas residuales y pluviales. La conexión entre ambas redes se realiza mediante las debidas interposiciones de cierres hidráulicos, garantizando la no transmisión de gases entre redes, ni su salida por los puntos previstos para la captación.

### Bases de cálculo

El diseño y el dimensionado de la red se realiza de conformidad con lo dispuesto en los puntos 3 y 4 del DB HS5.

## 2.6.8.- VENTILACIÓN

Se proyecta una ventilación de las estancias, de forma que se garantizan una renovación de aire, mediante extractores mecánicos, situados en los locales húmedos, garantizando de esta forma la circulación de aire desde las estancias más limpias hacia estancias húmedas. Las dimensiones de estos elementos mecánicos como de las conducciones, se reflejan en la planimetría correspondiente.

### Datos de partida



Zona térmica **Z**  
Zona climática **B**  
Nº Total plantas del edificio **6**

### Objetivo

Cumplir con las exigencias del DB HS3 Calidad del aire interior. Disponiendo de medios para que los recintos del edificio se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado.

### Prestaciones

El edificio dispone de los sistemas de ventilación necesarios para garantizar el aporte de un caudal suficiente de aire exterior y así como la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

### Bases de cálculo

El diseño y el dimensionado de los sistemas de ventilación se realizará de conformidad con lo dispuesto en los puntos 3 y 4 del DB HS3.

## 2.6.9.- TELECOMUNICACIONES

La infraestructura común de telecomunicación (en adelante 'ICT') consta de los elementos necesarios para satisfacer inicialmente las siguientes funciones:

- La captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre y su distribución hasta puntos de conexión situados en las distintas viviendas o locales, y la distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite hasta los citados puntos de conexión. Las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrestre susceptibles de ser captadas, adaptadas y distribuidas serán las contempladas en el apartado 4.1.6 del anexo I del citado reglamento, difundidas por las entidades habilitadas dentro del ámbito territorial correspondiente.
- Proporcionar el acceso al servicio de telefonía disponible el público y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas viviendas o locales a las redes de los operadores habilitados.
- Proporcionar el acceso a los servicios de telecomunicaciones que se pretendan prestar por infraestructuras diferentes a las utilizadas para el acceso a los servicios contemplados en el apartado b) anterior (en adelante, servicios de telecomunicaciones de banda ancha) mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas viviendas o locales a las redes de operadores habilitados (operadores de redes de telecomunicaciones por cable, operadores de servicio de acceso fijo inalámbrico (SAFI) y otros titulares de licencias individuales habilitados para el establecimiento y explotación de redes públicas de telecomunicaciones).

La ICT está sustentada por la infraestructura de canalizaciones, dimensionada según el Anexo IV del R.D. 401/2003, que garantiza la posibilidad de incorporación de nuevos servicios que puedan surgir en un futuro próximo.

Se ha establecido un plan de frecuencias para la distribución de las señales de televisión y radiodifusión terrestre de las entidades con título habilitante que, sin manipulación ni conversión de frecuencias, permita la distribución de señales no contempladas en la instalación inicial por los canales previstos, de forma que no sean afectados los servicios existentes y se respeten los canales destinados a otros servicios que puedan incorporarse en un futuro.



## 2.6.10.- RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

### Datos de partida

Instalaciones térmicas proyectadas según el Art. 2 del RITE

- Aire acondicionado: NO SE PROYECTA
- Calefacción: SE PROYECTA
- Agua Caliente Sanitaria: SE PROYECTA

### Objetivo:

Cumplir las exigencias del DB HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas, dotando al edificio de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes.

### Prestaciones

El edificio dispone de instalaciones térmicas según las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad prescritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

### Bases de cálculo

El cálculo de las instalaciones térmicas proyectadas se realiza de acuerdo al RITE.

## 2.6.11.- SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES

### Datos de partida

Los combustibles a suministrar proyectados son los siguientes:

- No se prevé suministro de combustible.



## 2.7.- EQUIPAMIENTOS

Los equipamientos que se proyectan son los siguientes:

### DEFINICIÓN DE BAÑOS Y ASEOS

Unidades destinadas al aseo personal compuestas de bañera, lavabo, bidé e inodoro con cisterna baja, todos provistos con llaves generales de corte en la entrada a cada local húmedo y en los latiguillos de entronque con cada uno de los grifos individuales; los rociadores de ducha estará provistos de dispositivos anti retorno. Los diámetros de los tubos se ajustarán a lo establecido en el Apartado 4 del DB HS4. Y los desagües en conformidad con el Apartado 3.3.1.5 del DB HS5, conexionados a botes sifónicos (excepto el inodoro que llevará descarga directa a la bajante), con los diámetros fijados en el Apartado 4 del citado DB HS-5 . Los paramentos irán alicatados de suelo a techo, con juntas estancas, sin fisuras ni resquicios que permitan el paso del agua o de insectos.

Aseos: Ídem , pero dotados, por lo menos, de lavabo e inodoro.

### DEFINICIÓN DE COCINAS

Unidades destinadas a la elaboración de alimentos, su custodia y limpieza de utensilios, constituida por los siguientes elementos: espacio para la cocina-horno (no proyectada) y lavavajillas (no proyectado, pero con tomas separadas para agua fría y caliente para permitir la instalación de equipos biotérmicos según el Art. 3.2.2.2 del DB HS4, fregadero en conformidad con lo establecido en los DB HS4 , DB HS5 y armarios y espacios de reserva para deshechos, según DB HS2.

Las características de entronques con las redes de suministro de agua y de evacuación de las mismas se hará de acuerdo con el DB HS4 y HS5

### DEFINICIÓN DE LAVADEROS

Unidades destinadas al lavado y secado de ropa y almacenaje de productos e instrumentos para limpieza general de la vivienda dotado de espacio para lavadora (que no se proyecta) y pila; ambos elementos tendrán suministros separados de agua fría y caliente y el de la lavadora dispuesto para que sea posible la instalación de equipos biotérmicos, según lo exigido por el citado Art. 3.2.2.2, del DB HS4.



## 3- CUMPLIMIENTO DEL C.T.E.

### 3.1.- DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

ALTURA DE EVACUACIÓN	
Evacuación descendente (m)	Evacuación Ascendente (m)
20,00	3,00

#### 3.1.1.- DB SI-1 PROPAGACIÓN INTERIOR

##### COMPARTIMENTACION EN SECTORES DE INCENDIO

El edificio se divide en los siguientes en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1.

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.

SECTORES DE INCENDIO						
Sector	Uso	Cond. De compartimentación en sectores de incendio		Altura de evacuación	Resistencia al fuego	
		Norma	Proyecto		Paredes y Techos	Puertas
Sobre Rasante	Residencial Vivienda	>2.500 m <sup>2</sup>	1.728,68	15 < h ≤ 28 m	EI 90	EI12 45-C5
Sobre Rasante	Local sin uso		306,89	h < 15 m	EI 90	EI12 45-C5
Sótano	Aparcamientos	En todo caso	610,44	B/ rasante	EI 120	EI2 60-C5
Sobre rasante	Trasteros		156,54	15 < h ≤ 28 m	EI 120	EI2 60-C5

##### LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

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



LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL (Almacén, Trasteros y Aparcamientos)							
Zona	Uso	Tamaño del local o zona (sup. Const. m <sup>2</sup> )	Local de riesgo especial	Vestíbulo de independencia	Resistencia al fuego		
					Estructura	Paredes y Techos	Puertas
Sobre rasante	Trasteros	203,73	Riesgo medio	NO	R 120	EI 120	2XEI2 45-C5
Planta baja	Almacén contenedores	5 < S ≤ 15 m	Riesgo Bajo	NO	R90	EI90	EI2 45-C5

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL EN CUALQUIER EDIFICIO O ESTABLECIMIENTO							
Zona	Uso	Superficie, volumen, magnitud	Local de riesgo especial	Vestíbulo de independencia	Resistencia al fuego del local		
					Estructura	Paredes y Techos	Puertas
P. Baja	Local contadores electricidad	-	Bajo	NO	R90	EI90	EI <sub>2</sub> 45-C5

El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

El máximo recorrido hasta una salida del local será ≤ 25 m. Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

### VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA

Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas disponen de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras en el Anejo A Terminología (CTE DB SI).

La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas de los vestíbulos es superior a 0,50 m.

Los vestíbulos que sirvan a uno o varios locales de riesgo especial no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de otras zonas, excepto en el caso de vestíbulos de escaleras especialmente protegidas que acceden a un aparcamiento, a zonas de ocupación nula y a dichos locales de riesgo especial

Zona	Uso	Resistencia al fuego del local				
		Superficie	Paredes y Techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	proyecto
P. Sótano	Vestíbulo de independencia	5,24	EI120	EI120	2 x EI2 30-C5	2 x EI2 120-C5



### ESCALERA PROTEGIDA

Las escaleras protegidas y especialmente protegidas tienen un trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en la planta de salida del edificio.

De acuerdo a su definición en el Anejo A Terminología (CTE DB SI), las escaleras protegidas y especialmente protegidas disponen de un sistema de protección frente al humo, acorde a una de las opciones posibles de las recogidas en dicho Anejo. Las tapas de registro de patinillos o de conductos de instalaciones, accesibles desde estos espacios, cumplen una protección contra el fuego EI 60.

ESCALERAS PROTEGIDAS							
Zona	Nº de plantas	Tipo de protección	Vestíbulo de independencia	Resistencia al fuego de los elementos compartimentador			
				Paredes y Techos		Puertas	
				Norma	Proy.	Norma	Proy.
Escalera	Ascendente	Especialmente Protegida	SI	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60-C5	2xEI <sub>2</sub> 60-C5

### ESPACIOS OCULTOS, PASO DE LAS INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACION DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando 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. 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:

- a) 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 (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

### REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y MOBILIARIO.

SITUACIÓN DEL ELEMENTO	Techos y Paredes	Suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1,d0	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	BFL-s2

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.



### 3.1.2.- DB SI-2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

#### MEDIANERÍAS Y FACHADAS

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.

PROPAGACIÓN HORIZONTAL			
PLANTAS	FACHADA <sup>(1)</sup>	SEPARACIÓN <sup>(2)</sup>	SEPARACION HORIZONTAL MÍNIMA (m)
Sótano	Muro de sótano con impermeabilización exterior	SI	No Procede
Planta baja	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica	NO	No Procede <sup>5</sup>
Plantas de viviendas	Fachada ventilada de piedra natural	NO	No Procede
Plantas de viviendas	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica	NO	No Procede
Cubierta	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica	NO	No Procede
Trasteros	Fachada con revestimiento continuo, de una hoja de fábrica	SI	No Procede <sup>5</sup>

*Notas: (1) Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60. (2) 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). (3) Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2). (4) 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°. (5) No existe riesgo de propagación exterior horizontal del incendio en las fachadas consideradas, ya que no existen puntos de resistencia al fuego menor que EI 60 dentro del rango de separaciones prescritas en el punto 1.2 (CTE DB SI 2); por lo tanto, en dichas fachadas no procede realizar la comprobación de separación horizontal mínima.*

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.

PROPAGACIÓN VERTICAL			
PLANTAS	FACHADA <sup>(1)</sup>	SEPARACIÓN <sup>(2)</sup>	SEPARACION HORIZONTAL MÍNIMA (m)
Planta baja	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de	NO	No Procede <sup>4</sup>





	fábrica		
Plantas de viviendas	Fachada ventilada de piedra natural	NO	No Procede
Plantas de viviendas	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica	NO	No Procede
Cubierta	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica	NO	No Procede
Trasteros	Fachada con revestimiento continuo, de una hoja de fábrica	SI	No Procede <sup>4</sup>

Notas: (1) Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60. (2) 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 1.3 (CTE DB SI 2). (3) Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula  $d \geq 1 - b$  (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2). (4) En las fachadas consideradas, aun a pesar de separar distintas zonas o sectores de incendio, no existen puntos de resistencia al fuego menor que EI 60 dentro del rango de separaciones prescritas en el punto 1.2 (CTE DB SI 2), por donde pueda propagarse verticalmente el incendio; por lo tanto, en dichas fachadas no procede realizar la comprobación de separación vertical mínima.

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

## CUBIERTAS

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor

Cubiertas	
Altura sobre la cubierta	≥2,50   2,00   1,75   1,50   1,25   1,00   0,75   0,50   0
Distancia proyección horizontal	0   1,00   1,50   2,00   2,50   3,00   3,50   4,00   5,00

### 3.1.3.- DB SI-3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

#### CALCULO DE OCUPACIÓN, Nº DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables. A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta



**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
 ANA JIMÉNEZ PÉREZ



*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

<b>OCUPACIÓN RESIDENCIAL VIVIENDA</b>				
<b>Zona</b>	<b>Uso</b>	<b>Ratio mínimo</b>	<b>Sup. Útil Zona m2</b>	<b>Ocupación</b>
Sótano -1	Aparcamientos	40	590,06	15
Planta 1ª	Viviendas	20	296,64	15
Planta 2ª	Viviendas	20	296,64	15
Planta 3ª	Viviendas	20	296,64	15
Planta 4ª	Viviendas	20	296,64	15
Planta 5ª	Viviendas	20	296,64	15
Planta 6ª	Trasteros	40	165,50	5
<b>OCUPACIÓN TOTAL USO RESIDENCIAL VIVIENDA</b>				<b>75</b>
<b>OCUPACION TOTAL USO TRASTEROS</b>				<b>5</b>
<b>OCUPACIÓN TOTAL APARCAMIENTO</b>				<b>15</b>
<b>PLANTA SALIDA DEL EDIFICIO: P. Baja</b>				<b>OCUPACION TOTAL</b>
				<b>95</b>

<b>SALIDAS DE PLANTA/RECINTOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN USO RESIDENCIAL VIVIENDA</b>								
<b>Planta</b>	<b>Zona</b>	<b>Ocpación</b>	<b>Inst. autm. Extincion</b>	<b>Altura de evacuación</b>	<b>Recorrido de evacuación</b>		<b>Nº de salidas</b>	
					<b>Máximo</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Min.</b>	<b>Proy.</b>
P. Sótano	Aparcamiento	15	NO	D<10	35	33,40	1	1
P. baja	Recorrido de evac. Desde viviendas	15	NO	D<28	25	D<25	1	1
P. 1ª	Recorrido de evac. Desde viviendas	15	NO	D<28	25	D<25	1	1
P. 2ª	Recorrido de evac. Desde viviendas	15	NO	D<28	25	D<25	1	1
P. 3ª	Recorrido de evac. Desde viviendas	15	NO	D<28	25	D<25	1	1
P. 4ª	Recorrido de evac. Desde viviendas	15	NO	D<28	25	D<25	1	1
P. 5ª	Recorrido de evac. Desde viviendas	15	NO	D<28	25	D<25	1	1
P. 6ª	Trasteros	5	NO	D<28	25	D<25	1	1



#### DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

USO	CRITERIO		Nº Mínimo de Salidas del Edificio por uso según Norma
	Por Nº máximo de Salidas de Planta	Por Ocupación Planta de salida (personas)	
Uso Residencial Vivienda	1	1	1
<b>Nº Mínimo de Salidas del Edificio</b>			1
<b>Nº de Salidas del Edificio Proyectadas</b>			1

#### DIMENSIONADO DE PUERTAS, PASOS, PASILLOS Y RAMPAS (todos los usos)

Zona	Elemento	P	A calculo (m)	A min. (m)	A proy. (m)
Salida edificio	Puerta salida edificio	80	0,40	0,80	1,30

\*La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio será 80% de la anchura de cálculo de la escalera.

#### ESCALERAS EVACUACION DESCENDENTE.

Zona	Elemento	Nº Plantas a evacuar	Altura de Evacuación (m)	Protección	Ancho de escalera (m)	Nº max. Personas a evacuar	Nº personas a evacuar Proyecto
Sobre rasante	Residencial vivienda	6	h<28	Protegida	1,00	352	80

#### ESCALERAS EVACUACION ASCENDENTE

Zona	Elemento	Nº Plantas a evacuar	Altura de Evacuación (m)	Proteccion	Ancho de escalera (m)	Nº max. Personas a evacuar	Nº personas a evacuar Proyecto
Sótano -1	Aparcamiento	1	h<28	Especial Protegida	1,00	192	15

Las escaleras para evacuación descendente y las escaleras para evacuación ascendente cumplirán en todas sus plantas respectivas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a los usos de los sectores de incendio con los que comuniquen en dichas plantas.

Cuando un establecimiento contenido en un edificio de uso Residencial Vivienda no precise constituir sector de incendio conforme al capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, las condiciones exigibles a las escaleras comunes son las correspondientes a dicho uso.

#### EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO, ZONAS DE REFUGIO.

NO son necesarias medidas especiales para la evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio, ya que no se superan las condiciones del punto 9 del DB SI 3.

#### PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDO DE EVACUACIÓN

Cumplirán con lo estipulado DB-SI3 punto 6 y en particular:

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

- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.
- ✓ Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.
- ✓ Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:
  - a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.
  - b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.
- ✓ La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de  $1000 \pm 10$  mm.
- ✓ Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

## SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

- a) 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.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) 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.
- 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 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, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles



conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.

- 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 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.

Distancia de Observación	Dimensiones de las señales
$d \leq 10 \text{ m}$	210 x 210 mm
$10 < d \leq 20 \text{ m}$	420 x 420 mm
$20 < d \leq 30 \text{ m}$	594 x 594 mm

#### ALUMBRADO DE EMERGENCIA (DB-SI-3 y DB-SU-4)

Se colocarán aparatos autónomos de emergencia en las siguientes zonas:

Zona	E (lux) $\geq$
Recintos con ocupación mayor de 100 personas	1
Recorridos de evacuación y escaleras, en sus puertas, cambios de nivel, cambios de dirección o inserción de pasillos	1
Aparcamientos con $S > 100 \text{ m}^2$ .	1
Los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros.	5
Señales de seguridad	5

#### PROTECCIÓN FRENTE AL HUMO DE INCENDIO

VENTILACIÓN ESCALERAS Y PASILLOS PROTEGIDOS Y VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA. No se Proyecta.

CONTROL DEL HUMO DEL INCENDIO APARCAMIENTO							
Zona	Uso	l/plaza/s	Nº plazas	Caudal l/s	Clasificación ventilador	Conductos	Cond. Atrav. Sect. Inc.
Sótanon - 1	Aparcamiento	150	20	3.000	F <sub>300</sub> 60	E <sub>300</sub> 60	EI 60

En plantas cuya altura exceda de 4 m el sistema deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

### 3.1.4.- DB SI-4 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en



funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

#### DOTACIÓN DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ZONA	Extintores 21ª-113B	B.I.E. 25 mm	Columna seca	Hidrantes exteriores	Sistema de alarma	Sist. Detección y Alarma	Inst. autom. Extinción	Ascensor emergencia
Sotano -1	SI cada 15 m	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
Zonas comunes	SI (uno por planta)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Recinto Cont. Electricidad	SI (uno por dentro)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

\*Los Extintores de eficacia 21ª -113B se colocaran cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

\*Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

#### SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

- 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.

#### 3.1.5.- DB SI-5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

- ✓ Altura máxima de evacuación descendente: **20,00 m**.
- ✓ La aproximación y el entorno del edificio **NO** forman parte del presente proyecto.

Las condiciones de la Sección SI 5 son de obligada aplicación únicamente a aquellos elementos del entorno del edificio que formen parte del proyecto de edificación, con independencia de que este esté ubicado en un ámbito urbano consolidado o no, como se exponen el apartado II Ámbito de aplicación de la introducción del DB SI.

ACCESIBILIDAD POR FACHADAS (en las que están situados los accesos)	DB-SI-5	PROYECTO
Altura máxima alfeizar respecto del nivel de la planta a la que accede (m)	1,20	1,00



Dimensión mínima horizontal hueco (m)	0,80	1,50
Dimensión mínima vertical hueco (m)	1,20	1,20
Distancia máx. entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos (m)	25,00	<25

No se instalarán 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.

### 3.1.6.- DB SI-6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

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 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.

La resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en el edificio, se ha indicado en el apartado correspondiente al DB SI 1.

Resistencia al Fuego suficiente de los elementos estructurales				
Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado (2) Soportes, Vigas, Forjados	Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales (3)
Residencial vivienda	Residencial vivienda	PB-P1-P2-P3-P4-P5	Estructura de hormigón armado	R90
Aparcamientos	Aparcamientos	Planta Sótano	Estructura de hormigón armado	R120
Trasteros	Planta cubierta	Planta Cubierta	Estructura de hormigón armado	R90

Notas: (1) Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerida a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30.

(2) Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soporte, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.) (3) La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B y F (CTE DB SI seguridad en caso de incendios), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales



### 3.2.- DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

#### 3.2.1.- DB SUA-1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

<b>1.- RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS</b>	<b>CUMPLE</b>
---	---------------

	Tipo de Suelo
Zonas interiores secas	
– Superficies con pendiente menor que el 6%	1
– Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas inferiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio Exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc...	
– Superficies con pendiente menor que el 6%	2
– Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas y Duchas	3

<b>2.- DISCONTINUIDAD DEL PAVIMENTO</b>	<b>CUMPLE</b>
---	---------------

- ✓ Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:
  - No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.
  - Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
  - En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.
  
- ✓ Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.
  
- ✓ En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:
  - En zonas de uso restringido.
  - En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.
  - En los accesos y en las salidas de los edificios. d) en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.



### 3.- DESNIVELES

CUMPLE

#### 🚧 Protección de los desniveles

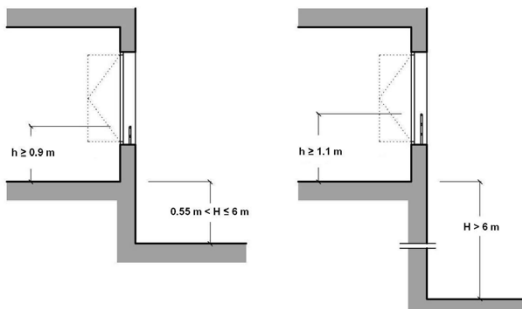
Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la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

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

#### 🚧 Características de las barreras de protección

##### Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo. La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.



##### Resistencia

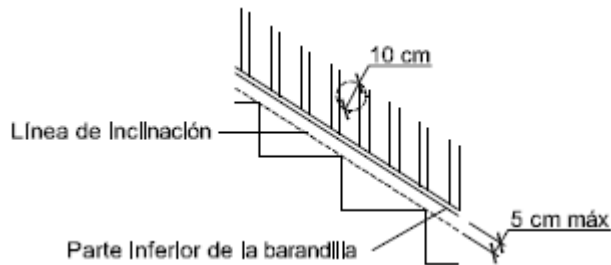
Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

##### Características constructivas

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.



**4.- RAMPAS Y ESCALERAS**

<b>ESCALERAS</b>	<b>CUMPLE</b>
------------------	---------------

**Escaleras de uso restringido. No es aplicable en nuestro proyecto.**

- Anchura mínima 0,80 m
- Contrahuella  $\leq 20$  cm
- Huella  $H \geq 22$  cm.
- Huella tramos curvos  $5 \text{ cm} \leq H \leq 44$  cm.

**Escaleras de Uso General**

**Peldaños**

	Norma	Proyecto	
		Escaleras interiores	Escaleras exteriores
Huella	$\geq 28$ cm	28 cm	30 cm
Contrahuella	$13 \leq C \leq 18.5$ cm	18 cm	16 cm
Relación huella-contrahuella	$54 \leq 2C + H \leq 70$	63,2 cm	62 cm

**Tramos**

Altura max. a salvar cada tramo 3.20 m (2,10 m en uso sanitario,escalas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos.) Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos. Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de  $\pm 1$  cm.

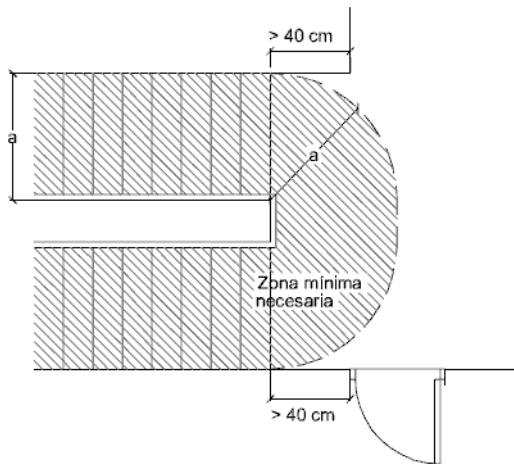
Anchura mínima útil tramo Escaleras			
Escalera	Uso	Nº Personas	Anchura (m)
Escalera 1	Residencial vivienda	$\leq 25$	1,00

**Mesetas**

- I. Meseta anchura mínima el ancho de la escalera y  $\geq 1.00$  m en su eje..
- II. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.



	NORMA	PROYECTO
Anchura de la meseta	$\geq$ Anchura de la escalera	Cumple
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	$\geq 1$ m	1 m
Entre tramos de una escalera con cambios de dirección (ver figura)		
Anchura de la meseta	$\geq$ Anchura de la escalera	1 m
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	$\geq 1$ m	2,15 m



**Pasamanos**

- I. Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.
- II. Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.
- III. En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.
- IV. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.
- V. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano

**Pasamanos continuo:**

	NORMA	PROYECTO
Obligatorio en un lado de la escalera	Desnivel salvado $\geq 550$ mm	CUMPLE
Obligatorio en ambos lados de la escalera	Anchura de la escalera $\geq 1200$ mm	CUMPLE



**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**



*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

**Pasamanos intermedio:**

	NORMA	PROYECTO
Son necesarios cuando el ancho del tramo supera el límite de la norma	$\geq 2400$ mm	CUMPLE
Separación entre pasamanos intermedios	$\leq 2400$ mm	CUMPLE
Altura del pasamanos	$900 \leq H \leq 1100$ mm	100 mm

**Configuración del Pasamanos:**

	NORMA	PROYECTO
Firme y fácil de asir		
Separación del paramento vertical	$\geq 40$ mm	45 mm
El sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano		

NORMA		PROYECTO
Firme y fácil de asir		
Separación del paramento vertical	$\geq 40$ mm	50 mm
El sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano		

<b>RAMPAS</b>	<b>CUMPLE</b>
---------------	---------------

	NORMA	PROYECTO
Rampa de uso general	$6\% < p < 12\%$	No aplicable
Para usuarios en silla de ruedas	$l < 3, p \leq 10\%$ $l < 6, p \leq 8\%$	6%
Para circulación de vehículos y personas en aparcamientos	$P < 16\%$	15%

**Tramos:**

Ancho del Tramo

	NORMA	PROYECTO
Anchura mínima útil (libre de obstáculos)	Apartado 4, DB-SI 3	
Rampa de uso general	$a \geq 1,00$ m	No aplicable
Para usuarios en silla de ruedas	$a \geq 1,20$ m	1.70 m
Altura de la protección en bordes libres (usuarios en silla de ruedas)	$90 \leq h \leq 110$ cm	110 cm

### MESETAS

Entre tramos con la misma dirección:

	NORMA	PROYECTO
Anchura de la meseta	$\geq$ Anchura de la rampa	CUMPLE
Longitud de la meseta	$l \geq 1.5$ m	CUMPLE

Entre tramos con cambio de dirección:

	NORMA	PROYECTO
Anchura de la meseta	$\geq$ Anchura de la rampa	
Ancho de puertas y pasillos	$a \geq 1200$ mm	No aplicable
Restricción de anchura a partir del arranque de un tramo	$d \geq 400$ mm	No aplicable
Para usuarios en silla de ruedas	$d \geq 1500$ mm	No aplicable

Pasamanos:

	NORMA	PROYECTO
Pasamanos continuo en un lado	Desnivel salvado $> 5.50$ m	
Para usuarios en silla de ruedas	Desnivel salvado $> 1.50$ m	CUMPLE
Pasamanos continuo en ambos lados	Anchura de la rampa $> 1200$ mm	CUMPLE
Altura del pasamanos en rampas de uso general	$0.9 \leq h \leq 1.10$ m	No aplicable
Para usuarios en silla de ruedas	$650 \leq h \leq 750$ mm	CUMPLE
Separación del paramento	$\geq 40$ mm	CUMPLE

**PASILLOS ESCALONADOS DE ACCESO A LOCALIDADES EN GRADERIOS Y TRIBUNAS**

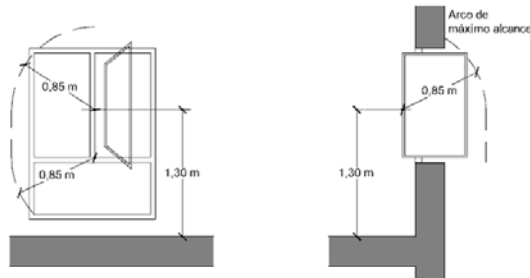
**No se Proyectan**

**5.- LIMPIEZA DE LOS CRISTALES EXTERIORE**

**CUMPLE**

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

- Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m.
- Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.





**3.2.2.- DB SUA-2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO**

<b>1.- IMPACTO</b>	<b>CUMPLE</b>
--------------------	---------------

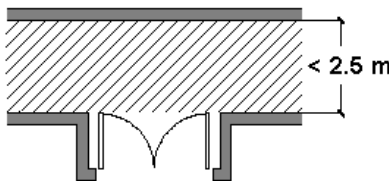
**Impacto con elementos fijos**

	NORMA	PROYECTO
Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	$\geq 2,10$ m	2,5 m
Altura libre en zonas de circulación no restringido	$\geq 2,20$ m	2,5 m
Altura libre en umbrales de puertas	$\geq 2,00$ m	2,03 m
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	$\geq 2,20$ m	CUMPLE
Vuelo de los elementos salientes en zonas de circulación con altura comprendida entre 0,15 m y 2 m, medida a partir del suelo	$\leq 15$ m	CUMPLE

**Impacto con elementos practicables**

- I. Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.
- II. Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.
- III. Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

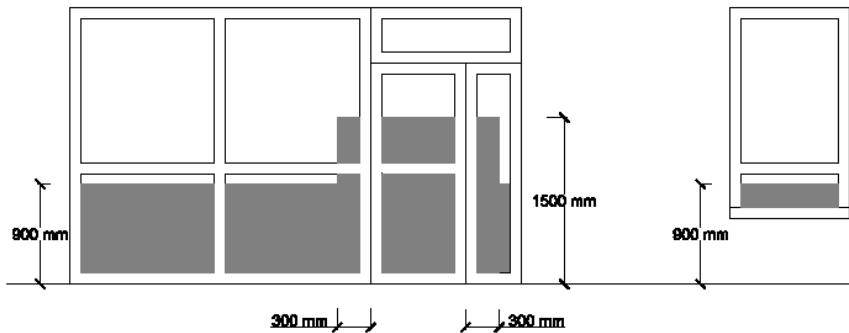
En zonas de uso general, el barrido de la hoja de puertas laterales a vías de circulación no invade el pasillo si este tiene una anchura menor que 2,5 m	<b>CUMPLE</b>
--	---------------



### Impacto con elementos frágiles

- I. Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.
- II. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto :
  - En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta.
  - En paños fijos el área comprendida el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.
- III. Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del Parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 o 2
Mayor que 0,55 m	1, 2 o 3	B o C	cualquiera



### Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

No es aplicable a nuestro proyecto.

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

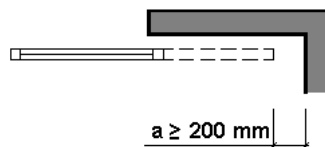
Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.



<b>2.- ATRAPAMIENTO</b>	<b>CUMPLE</b>
-------------------------	---------------

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre:

- ✓ La distancia desde la puerta corredera (accionamiento manual) hasta el objeto fijo más próximo será  $\geq 0,20$  m.
- ✓ Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.



### 3.2.3.- DB SUA-3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

<b>1.- APRISIONAMIENTO</b>	<b>CUMPLE</b>
----------------------------	---------------

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

### 3.2.4.- DB SUA-4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

<b>1.- ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN</b>	<b>CUMPLE</b>
---	---------------

- I. En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.
- II. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras





<b>2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA</b>	<b>CUMPLE</b>
------------------------------------	---------------

**Dotación**

Nuestro edificio dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DBSI.
- c) Los aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>.
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios.
- e) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- f) Las señales de seguridad.
- g) Los itinerarios accesibles.

**Posición y características de las luminarias**

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

	NORMA	PROYECTO
Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo	$h \geq 2m$	$H = 2,15 m$

Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- En cualquier otro cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

**Características de la instalación**

- I. La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
- II. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
- III. La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:
  - En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
  - En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios.
  - En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
  - A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe



ser mayor que 40:1.

- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

#### Iluminación de las señales de seguridad

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

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

#### 3.2.5.- DB SUA-5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.

No se proyectan zonas para más de 3000 espectadores de pie, con una densidad de ocupación de 4 personas/m<sup>2</sup>, por lo tanto para este proyecto no es de aplicación.

#### 3.2.6.- DB SUA-6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO AHOGAMIENTO

1.- PISCINAS	No se proyectan
2.- POZOS Y DEPÓSITOS	No se proyectan

Para este proyecto no es de aplicación

#### 3.2.7.- DB SUA-7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

1.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.	CUMPLE
------------------------------------	--------

- I. Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.
- II. Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.



<b>2.- PROTECCIÓN DE RECORRIDOS PEATONALES</b>	<b>CUMPLE</b>
--	---------------

- I. En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m<sup>2</sup>, los itinerarios peatonales de zonas de uso público tendrán una anchura de 0,80 m, como mínimo, no incluida en la anchura mínima exigible a los viales para vehículos y se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 55 cm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SUA 1.
- II. Frente a las puertas que comunican los aparcamientos a los que hace referencia el punto 1 anterior con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1,20 m, como mínimo, y con una altura de 80 cm, como mínimo.

<b>3.- SEÑALIZACIÓN</b>	<b>CUMPLE</b>
-------------------------	---------------

- I. Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:
  - El sentido de la circulación y las salidas.
  - La velocidad máxima de circulación de 20 km/h.
  - Las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso. Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.
- II. Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.
- III. En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

### 3.2.8.- DB SUA-8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del 3.2.8 DB-SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

**Datos de partida.**

Entorno del edificio	Próximo a edificios o arboles de igual altura.	C1 = 0,5
Tipo estructura	Hormigón	C2 = 1
Tipo de cubierta	Hormigón	
Tipo contenido	Otros contenidos	C3 = 1
Tipo de uso del edificio	Edificios privados	C4 = 1
Tipo de actividad	No imprescindibles	C5 = 1
Densidad de impactos Ng :		<b>1,50</b>
Altura máxima del edificio (m) H:		<b>23,00</b>
Ae m <sup>2</sup> (superficie de captura equivalente):		<b>26.561</b>
Frecuencia esperada Ne = Ng • Ae • C1 • 10 <sup>-6</sup>		<b>Ne = 0,0199</b>
Riesgo admisible Na = 5,5 / (1000•C2•C3•C4•C5)		<b>Na= 0,0055</b>

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

Como Ne = 0,0199 > Na = 0,0055 **Es necesario la instalación de protección contra el rayo.**

**Tipo de instalación exigido** Eficiencia requerida E = 1-(Na/Ne) = **0,724**

Límite de eficiencia **0 ≤ E < 0,80**

Nivel de protección = **4**



**Aunque como Ne>Na sería necesario la instalación de protección contra el rayo. Como la instalación requiere una eficiencia < 0,80 y un nivel de protección 4, la instalación No ES OBLIGATORIA según la nota (1) de la tabla 2,1. DB-SUA 8.**

### 3.2.9.- DB SUA-9 ACCESIBILIDAD

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del 3.2.9 DB-SUA 9 ACCESIBILIDAD.

#### CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD. USO RESIDENCIAL VIVIENDA

<b>1.- CONDICIONES FUNCIONALES</b>	<b>CUMPLE</b>
------------------------------------	---------------

##### Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

##### Accesibilidad entre plantas del edificio.

Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas, que no sean de ocupación nula, con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.

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

Si Hay que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria. NO Existen más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio.

Hay que disponer de ascensor accesible o rampa accesible entre plantas.

<b>Elementos de accesibilidad entre plantas del edificio uso Residencial Vivienda</b>	
Elemento	Proyectadas
Ascensores accesibles	SI
Rampa accesible entre plantas	NO
Previsión de hueco para futura inst. de Ascensor	NO

##### Accesibilidad en las plantas del edificio

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



<b>2.- DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES, USO RESIDENCIAL VIVIENDA</b>	<b>CUMPLE</b>
---	---------------

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable.

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

Según el PGOU, de Puerto Lumbreras, en su Art. 146 "Plazas de Aparcamiento", punto 6, "Se dispondrá de una plaza de aparcamiento con dimensiones mínimas de 3,30 x 4,50 metros, para uso de personas con movilidad reducida, por cada 20 plazas proyectadas, no contemplándose entre las proyectadas por el número de viviendas".

**Nuestro proyecto, contará con 1 Plaza de Garaje para minusválidos con las dimensiones 3,30 x 4,50 m.**

### Mecanismos

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

## CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

### Condiciones

Entradas al edificio accesibles	No procede. Solo existe una entrada al edificio.
Itinerarios accesibles	No procede. Solo existe un itinerario accesible.
Ascensores accesibles	En todo caso.
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	No procede.
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso.

### Características

- I. 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 señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- II. Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
- III. Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
- IV. Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3 \pm 1$  mm en interiores y  $5 \pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.
- V. Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.



### 3.3.- DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

#### SE 1: Resistencia y estabilidad

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

#### Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

En el cálculo de la estructura del presente proyecto se ha tenido en cuenta los siguientes Documentos Básicos y la normativa:

Documentos básicos:

- DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE-C Cimientos
- DB-SE-A Acero
- DB-SE-F Fábrica
- DB-SE-M Madera
- DB-SI Seguridad en caso de incendio

Normativa

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- EHE Instrucción de hormigón estructural

#### Documentación del proyecto

El proyecto contiene toda la documentación exigida: Memoria, Planos y Pliego de Condiciones. Así com Instrucciones de Uso y Plan de Mantenimiento.

#### Análisis estructural y dimensionado Estados límite Estados límite últimos

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. Se han considerado los siguientes:

- a) Pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido.
- b) Fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

#### Estados límite de servicio

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción. Se han considerado los siguientes:

- a) Las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.
- b) Las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra.
- c) Los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

#### VARIABLES BÁSICAS

Acciones: Se definen en el DB SE AE.

Datos geométricos: Los valores geométricos de la estructura se definen en los planos del proyecto.

Materiales: Los materiales que componen la estructura se han definido en el apartado de Memoria Constructiva epígrafe



## 2.2 Sistema Estructural.

### Modelo para el análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: vigas de cimentación, losas de cimentación, muros de hormigón, pilares, vigas, losas macizas, escaleras y perfiles de acero. 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.

### Programa informático utilizado: CYPECAD y MEFI.

Mecánica del programa:

Se realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: vigas de cimentación, losas de cimentación, muros de hormigón, pilares, vigas, losas macizas, escaleras y perfiles de acero.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido), para modelar el comportamiento del forjado.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

### Verificaciones basadas en coeficientes parciales

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		Desfavorable	Favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso terreno	1,35	0,8
	Empuje del terreno	1,35	0,7
	Presión del agua	1,20	0,9
	Variable	1,50	0
Estabilidad		Desestabilizadora	Estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Se han realizado las siguientes verificaciones, utilizando las formulas, valores o coeficientes indicadas en el punto 4 del DB SE:

- Capacidad portante
- Aptitud al servicio
- Efectos del tiempo

### SE 2: Aptitud de servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles



### 3.3.1.- DB-SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB-SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

#### CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES

En conformidad con la EHE-2008, art.9, las clasificamos según los siguientes grupos:

- Las acciones a considerar en el proyecto de una estructura o elemento estructural serán las establecidas por la reglamentación específica vigente o en su defecto las indicadas en el CTE.
- Las acciones se pueden clasificar según su naturaleza en acciones directas (cargas) e indirectas (deformaciones impuestas).
- Las acciones se pueden clasificar por su variación en el tiempo en Acciones Permanentes (G), Acciones Permanentes de Valor no Constante (G\*), Acciones Variables (Q) y Acciones Accidentales (A).

En general, para el peso propio de la estructura se adoptará como acción característica un único valor deducido de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios.

Para los elementos de hormigón se tomarán las siguientes densidades:

Hormigón en masa	2300 Kg/m <sup>3</sup> si $f_{ck} \leq 50$ N/mm <sup>2</sup>
	2400 Kg/m <sup>3</sup> si $f_{ck} > 50$ N/mm <sup>2</sup>
Hormigón armado y pretensado	2500 Kg/m <sup>3</sup>

#### ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE-AE)

##### Pesos propios de los materiales:

Hormigón normal:	24,00	KN/m <sup>3</sup>
Hormigón fresco:	25,00	KN/m <sup>3</sup>
Hormigón aligerado:	16,00	KN/m <sup>3</sup>
Mortero de cemento:	20,00	KN/m <sup>3</sup>
Argamasa de cal:	16,00	KN/m <sup>3</sup>
Pasta de yeso:	18,00	KN/m <sup>3</sup>
Fábricas ladrillo hueco:	12,00	KN/m <sup>3</sup>
Ladrillo perforado:	15,00	KN/m <sup>3</sup>
Fábricas ladrillo macizo:	18,00	KN/m <sup>3</sup>

##### Cargas y sobrecargas en bajos comerciales:

Cargas:		
Forjados bidireccional. de $h < 30$ cm	4,00	kN/m <sup>2</sup>
Pavimentos:	0,80	kN/m <sup>2</sup>
Enlucidos de techos:	0,15	kN/m <sup>2</sup>
Total cargas:	<b>4,95</b>	kN/m <sup>2</sup>
Sobrecargas:		
Uso:	5,00	kN/m <sup>2</sup>
Total sobrecargas:	<b>5,00</b>	kN/m <sup>2</sup>
Carga Concentrada :	4,00	kN





PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros

<b>Cargas y sobrecargas en viviendas:</b>			
<b>Cargas:</b>			
Forjados bidireccional. de h < 30 cm	4,00	kN/m <sup>2</sup>	
Pavimentos:	1,10	kN/m <sup>2</sup>	
Tabiquería ladrillo 7 cm+2 enlucido:	1,20	kN/m <sup>2</sup>	
Enlucido techos:	0,15	kN/m <sup>2</sup>	
<b>Total cargas:</b>	<b>6,45</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	
<b>Sobrecargas:</b>			
Uso:	2,00	kN/m <sup>2</sup>	
<b>Total sobrecargas:</b>	<b>2,00</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	
Carga Concentrada :	2,00	kN	

<b>Cargas y sobrecargas en cubiertas:</b>			
<b>Cargas:</b>			
Forjados unidireccional. de h = 30 cm	4,00	kN/m <sup>2</sup>	
Pendientes y acabados:	2,50	kN/m <sup>2</sup>	
Enlucido techos:	0,15	kN/m <sup>2</sup>	
<b>Total cargas:</b>	<b>6,65</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	
<b>Sobrecargas:</b>			
Uso (accesible):	1,00	kN/m <sup>2</sup>	
Carga de nieve (proy. horz.) q <sub>n</sub> :	<b>1,00</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	
<b>Total sobrecargas:</b>	<b>2,00</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	
Carga Concentrada :	2,00	kN	

<b>Viento</b>	
Grado de aspereza del entorno del entorno donde se ubica el edificio	
IV- Suelo urbano consolidado	

<b>Cargas y sobrecargas en escaleras:</b>			
<b>Cargas:</b>			
Losa hormigón armado e (cm) =	20	5,00	kN/m <sup>2</sup>
Peldaños:		1,25	kN/m <sup>2</sup>
Enlucidos de techos:		0,15	kN/m <sup>2</sup>
<b>Total cargas:</b>		<b>6,40</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
<b>Sobrecargas:</b>			
Uso :		4,00	kN/m <sup>2</sup>
<b>Total sobrecargas:</b>		<b>4,00</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Carga Concentrada :		2,00	kN



**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**



*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

<b>Otras cargas y sobrecargas:</b>	
Incrementos de sobrecargas:	
En accesos y escaleras:	1,00 KN/m
En balcones volados (en el borde):	2,00 KN/m
Barandillas y elementos divisorios.:	3 KN/m horz a h=1'2m
-Parapetos:	100 KN/ s. 1m horiz. a h = 1'20 m
Dirección    paso:	50,00 KN
Dirección ⊥ paso:	25,00 KN
Aplicadas según ep. 4.3.2 del DB-SE-AE	
Elementos divisorios:	50 KN/ s.1m horz h=1,2

**ACCIONES SÍSMICAS: NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE (NCSE-2002)**

Contenido de sulfatos no agresivo, inferior a 2000 ppm

- ✓ Localidad Puerto Lumbreras
- ✓ Provincia Murcia
- ✓ Tipo de Estructura Con pórticos de hormigón armados y pantallas rigidizadoras
- ✓ Ductilidad de la estructura Baja (2)
- ✓ Importancia de la construcción Normal
- ✓ Aceleración sísmica ab/g 0,140
- ✓ Aceleración sísmica de cálculo ac 0,150
- ✓ Terreno tipo II: suelo granular denso o cohesivos duros
- ✓ Coeficiente C 1,32
- ✓ Valor de K 1,00
- ✓ Coeficiente de riesgo 1
- ✓ La tensión admisible del terreno 1,35 Kg/cm<sup>2</sup>
- ✓ Un coeficiente de balasto de 4,26 Kg/cm<sup>3</sup> para placa estándar de 30x30 cm
- ✓ Grado de impermeabilidad del suelo 2

A los efectos de los cálculos de las solicitaciones debidas al sismo se considerarán las masas correspondientes a la propia estructura, las masas permanentes, y una fracción de las restantes masas, siempre que éstas tengan un efecto desfavorable sobre la estructura, de valor:

Sobrecargas de uso en viviendas, hoteles y residencias	0,5
Sobrecargas de uso en edificios públicos, oficinas y comercios	0,6
Sobrecargas de uso en locales de aglomeración y espectáculos	0,6
Sobrecargas de nieve, con permanencia >30 días/año	0,5
Sobrecargas de uso en almacenes, archivos, etc...	1,00
Sobrecarga de tabiquería	1,00
Piscinas o grandes depósitos de agua	1,00

En las construcciones en que no coinciden el centro de masas y el de torsión, bien por irregularidad geométrica ó mecánica, o bien por una distribución no uniforme de las masas, habrá que tener en cuenta el efecto de torsión que se produce.

En todas las construcciones, incluso en las que se prevea que coincidan el centro de masas y el de torsión, se deberá considerar siempre una excentricidad adicional de las masas ó de las fuerzas sísmicas equivalentes en cada planta, no menor de 1/20 de la mayor dimensión de la planta en el sentido perpendicular a la dirección del sismo, a fin de cubrir las irregularidades constructivas y las asimetrías accidentales de sobrecargas.



#### ✚ DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES (NCSE-2002)

##### ✓ **Cerramientos, particiones y otros.**

Todos los paños, particiones interiores, falsos techos y otros elementos singulares, como por ejemplo paneles de fachada, etc., deben enlazarse correctamente a los elementos estructurales para evitar el desprendimiento de las piezas durante las sacudidas sísmicas, especialmente si se ha supuesto que la ductilidad de la construcción es alta o muy alta.

Como  $a_c \geq 0,16 g$ , los paños de cerramiento o paredes de partición que superen los 3 m de longitud o los 10 m<sup>2</sup> de superficie deberán subdividirse enlazándolos a elementos secundarios intermedios.

Cuando los cerramientos se hagan con elementos prefabricados de gran formato, y éstos no hayan sido considerados en el modelo de la estructura, deberá adoptarse para la construcción y cálculo de dichos elementos un coeficiente de comportamiento por ductilidad  $\mu = 1$ . Las uniones deben permitir, sin rotura, los desplazamientos obtenidos en el cálculo. En este caso, por su trascendencia, deberán diseñarse cuidadosamente los anclajes.

##### ✓ **Antepechos, paramentos, chimeneas y cercas.**

Los elementos con el borde superior libre, como antepechos, parapetos y chimeneas, deben enlazarse correctamente a la estructura para garantizar su estabilidad, calculándose con la acción sísmica correspondiente a la planta donde están ubicados, considerando, salvo justificación especial,  $\mu = 1$ . Las cercas se tratarán de forma análoga anclándolas a su cimentación.

Como  $a_c \geq 0,12 g$  los muros o petos con el borde superior libre y con más de un metro de altura, se rematarán con un encadenado de coronación, disponiendo refuerzos verticales anclados a la estructura o a la cimentación.

##### ✓ **Vías de evacuación.**

No deben colocarse elementos que puedan desprenderse fácilmente en caso de terremoto.

Como  $a_c \geq 0,16 g$  no deben proyectarse escaleras construidas sobre bóvedas tabicadas, ni las formadas por peldaños en voladizo empotrados en muros de fábrica.

##### ✓ **Carpinterías exteriores.**

En construcciones de gran altura con grandes superficies acristaladas, deberán dimensionarse la altura de galce, los calzos y las juntas del acristalado de las ventanas con capacidad para absorber los movimientos que se produzcan en la carpintería por las oscilaciones de la construcción.

##### ✓ **Revestimientos y Aplacados.**

Las acometidas de las instalaciones, sobre todo de gas, electricidad, abastecimiento y saneamiento, deberán realizarse de forma que permitan los movimientos diferenciales previsibles en su punto de entronque con la construcción y se les dotará de dispositivos (por ejemplo en lira) para absorber las deformaciones a través de todo tipo de juntas. En el caso de gas dispondrán además de válvulas de control de exceso de caudal en los contadores.

### 3.3.2.- DB-SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMIENTOS

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB-SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMIENTOS.

#### ✚ Bases de cálculo.

El comportamiento de la cimentación se ha comprobado frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio.

A estos efectos se ha distinguido, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio. Se ha tenido en cuenta los efectos que, dependiendo del tiempo, pueden afectar a la capacidad portante o aptitud de servicio de la cimentación, comprobando su comportamiento frente a:

- Acciones físicas o químicas que pueden conducir a procesos de deterioro.
- Cargas variables repetidas que puedan conducir a mecanismos de fatiga del terreno.



- Las verificaciones de los estados límites de la cimentación relacionados con los efectos que dependen del tiempo deben estar en concordancia con el periodo de servicio de la construcción.

Las situaciones de dimensionado de la cimentación se han seleccionado para todas las circunstancias igualmente probables en las que la cimentación tengan que cumplir su función, teniendo en cuenta las características de la obra y las medidas adoptadas para atenuar riesgos o asegurar un adecuado comportamiento tales como las actuaciones sobre el nivel freático. 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

Se ha verificado que no se supere ningún estado límite para:

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

#### Acciones

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se distinguirá entre acciones que actúan sobre el edificio y acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya.

- a) Acciones sobre el edificio.
- b) Acciones del edificio sobre la cimentación.
- c) Acciones geotécnicas sobre la cimentación que se transmiten o generan a través del terreno.

#### Coeficientes de seguridad parciales

Se han utilizado los coeficientes parciales de seguridad que se indican en la tabla 2.1.

#### Variables básicas

Acciones: Se definen en el DB SE AE.

Datos geométricos: Los valores geométricos de la cimentación se definen en los planos del proyecto. Materiales:

Los materiales que componen la cimentación se han definido en el apartado de Memoria Constructiva epígrafe.

2.2 Sistema Estructural.

#### Estudio geotécnico

Los datos del estudio geotécnico se describen en la memoria constructiva. Epígrafe 2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.

### 3.3.3.- DB-SE-A SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACERO

Por las características del proyecto, no son exigibles las exigencias del DB-SE-A SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACERO.

Justificación:

Para el cálculo de los perfiles de la cubierta de trasteros, se utiliza un programa en hoja Excel, muy básico.

Para el cálculo hemos tenido en consideración una carga de sobre uso de 0,40 kN/m<sup>2</sup>, según DB-SE-A y un peso de 11 kg/m<sup>2</sup> aproximadamente del panel de cubierta, según consulta ficha técnica del fabricante.



### 3.3.4.- DB-SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL FABRICAS

Por las características del proyecto, no son exigibles las exigencias del DB-SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL FABRICAS.  
Justificación:

Se diseñan Muros de carga a base de fábricas de ladrillo cerámico armado. Su armado y disposición constructivo son muy sencillos, con lo que se adoptan soluciones básicas de sentido común.

### 3.3.5.- DB-SE-M SEGURIDAD ESTRUCTURAL MADERA

Por las características del proyecto, no son exigibles las exigencias del 3.3.5 DB-SE-M: SEGURIDAD ESTRUCTURAL MADERA.  
Justificación:

NO se proyectan elementos estructurales de madera.

## 3.4.- DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Las soluciones adoptadas en el proyecto respecto a esta exigencia se ajustan a lo establecido en el DB HR.  
La justificación se realiza mediante la OPCIÓN SIMPLIFICADA.

### Objeto

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

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

- Alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1.
- No superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2.
- Cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

### Método de cálculo de aislamiento acústico

Para cada uno de los elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que junto con el resto de condiciones establecidas en este DB, particularmente en el punto 3.1.4, se satisfagan los valores límite de aislamiento establecidos en el apartado 2.1.

La opción simplificada es válida para edificios de uso residencial. Esta opción puede aplicarse a edificios de otros usos teniendo en cuenta que, en algunos recintos de estos edificios, el aislamiento que se obtenga puede ser mayor. La opción simplificada es válida para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o con elementos aligerantes o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero. Para satisfacer la justificación documental del proyecto, se cumplimentan las fichas justificativas K1 y K4 del Anejo K. En el caso de vivienda unifamiliar adosada, se aplica el Anejo I.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entiende que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.



**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



**DATOS PREVIOS**

Uso del Edificio	Residencial Vivienda	Ruedo exterior dominante	NORMAL	
Zona donde se ubica el edificio		Índice ruido día Ld(dBA)	D2m, n T, Atr	
Zona de uso residencial, sanitario, docente cultural		<b>60</b>	<b>30</b>	
<b>Tipo de Edificio</b>				
Las uds de uso están separadas del resto del edificio solo por ESV y ESH				
<b>Justificación de aislamiento acústico</b>	Ruido exterior	Ruido aéreo	Ruido Impacto	Ruido de otros edificios (medianeras)
	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>

**CÁLCULO DE LAS CONDICIONES MÍNIMAS DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO A EFECTOS DEL DB HR**

<b>TIPO DE ELEMENTO DE SEPARACIÓN VERTICAL GENERAL DEL EDIFICIO ENTRE RECINTOS</b>	
2 Hojas de fábrica o paneles prefabricados pesados, con bandas elásticas	TIPO 2
Separación vertical TIPO 2: Y 15 mm + LH 70 mm BE + MW 40 mm + LH 70 mm BE + Y 15 mm (P3.1)	
m (Kg/m <sup>2</sup> )	RA (dBA)
170	55

<b>TIPO DE TABIQUERÍA GENERAL DEL EDIFICIO</b>	
Fábrica o de paneles prefabricados pesados apoyada sobre suelo flotante	TIPO 2 SF
Tabiquería TIPO 1: LH 70 mm enlucido ambas caras	
m (Kg/m <sup>2</sup> )	RA (dBA)
101	37

<b>FACHADAS</b>					
<b>Situación</b>		EXTERIOR	Ind. Ruido día Ld(dBA) = <b>60</b> D2m, nt, Atr (dBA)= <b>30</b>		
<b>FACHADA 1</b>	TIPO	2 hojas, Ventilada, hoja exterior piedra sobre fábrica de ladrillo perforado y hoja interior de cartón yeso			
	SOLC.	Ladrillo perforado ½ pie, Enlucido de mortero de cemento in-situ e=0,015 m, Lana Mineral (MW) e= 50 mm, Piedra natural con anclajes metálicos, Enlucido de yeso e= 0,015 m			
	DATOS	Masa Total	Masa hoja Ext.	Masa hoja Int.	RA, tr dBA
<b>HUECO</b>	Área total fachada Sc	Área total huecos Sh	% Huecos	Ancho hueco (m)	Alto hueco (m)
<b>Dormitorios</b>	Vidrio normal		Rango superficie hueco tipo		
	Tipo	Sencilla deslizante 6-6-10 mm			



**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
 ANA JIMÉNEZ PÉREZ



*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

	Hueco		
	RA dBA		Ra, tr dBA

<b>MEDIANERA</b>			
<b>Tipo</b>	2 hojas No ventilada, hoja ext. Ladrillo perforado y hoja int. l/h/d		TIPO 2
<b>Sol. C.</b>	Medianera TIPO 2: Monocapa + ½ pie LP + MW 40 mm + L/h/d 70 mm.		
<b>Datos</b>	Masa TOTAL	Masa hoja ext.	Masa hoja int.
	263	159	84
			RA dBA
			49

<b>ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTAL (ESH) ENTRE RECINTOS DE UNA UD DE USO Y CUALQUIER OTRO DEL EDIFICIO</b>									
<b>Tipo</b>	Forjado Unidireccional								
<b>Suelo 1</b>	Suelo TIPO 1: PAV. Gres + Forjado unid. HA 300 mm (S1)								
<b>Datos</b>	m (Kg/m <sup>2</sup> )			RA (dBA)			RA, tr (dBA)		
	372			55			50		
	Fachada asociada	Fachada						TIPO ....	
<b>S.F/T.S</b>	SF: CM 50 mm + MW 12 mm / TS: NO es necesario techo suspendido								
<b>Suelo Flotante (SF)</b>	TIPO SF	ΔLw min.		ΔRA min.		Techo suspendido (TS)	TIPO TS	ΔRA min.	
	SF1	ΔLw proy.		ΔRA proy.			T00	ΔRA proy.	

<b>ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTAL (ESH) ENTRE RECINTO Y GARAJE</b>									
<b>Tipo</b>	Forjado Unidireccional								
<b>Suelo 1</b>	Suelo TIPO 1: PAV. Gres + Forjado unid. HA 350 mm (SU1-(S3))								
<b>Datos</b>	m (Kg/m <sup>2</sup> )			RA (dBA)			RA, tr (dBA)		
	413			57			52		
	Fachada asociada	Recinto interior sin fachada							
<b>S.F/T.S</b>	SF: CM 50 mm + MW 20 mm / TS: NO es necesario techo suspendido								
<b>Suelo Flotante (SF)</b>	TIPO SF	ΔLw min.		ΔRA min.		Techo suspendido (TS)	TIPO TS	ΔRA min.	
	SF1	ΔLw proy.		ΔRA proy.				ΔRA proy.	

<b>CUBIERTA 3</b>					
<b>Situación</b>	EXTERIOR	Ind. Ruido día Ld(dBA)=		D2m,nt, Atr (dBA)	
<b>Tipo</b>	Soporte resistente: forjado unidireccional				TIPO 1
<b>Sol. C.</b>	Cubierta TIPO ....: Plana No Transitable autoprotegida.				
<b>Datos</b>	Techo suspendido	ΔRA dBA (TS)	Masa (cub.)	RA, tr dBA (cub)	RA, tr dBA (TS+cub)



CUBIERTA 2					
Situación	EXTERIOR	Ind. Ruido día Ld(dBA)=		D2m,nt, Atr (dBA)	
Tipo	Soporte resistente: forjado unidireccional, forjado unid.				TIPO 1
Sol. C.	Cubierta TIPO ...: Plana Transitable, solado fijo				
Datos	Techo suspendido	$\Delta$ RA dBA (TS)	Masa (cub.)	RA, tr dBA (cub)	RA, tr dBA (TS+cub)
			372	50	50

CUBIERTA 1					
Situación	EXTERIOR	Ind. Ruido día Ld(dBA)=		D2m,nt, Atr (dBA)	
Tipo	Soporte resistente: forjado unidireccional				TIPO 1
Sol. C.	Cubierta TIPO 1: Inclinada de teja, forjado unid.				
Datos	Techo suspendido	$\Delta$ RA dBA (TS)	Masa (cub.)	RA, tr dBA (cub)	RA, tr dBA (TS+cub)
			372	50	50

## 3.5.- CUMPLIMIENTO DEL DB HE AHORRO DE ENERGÍA

### 3.5.1.- DB-HE-1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Las soluciones adoptadas en el proyecto respecto a esta exigencia se ajustan a lo establecido en el DB HE1. La justificación se realiza mediante la OPCIÓN SIMPLIFICADA.

#### Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

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

#### Objeto y Aplicabilidad

El objeto de la opción simplificada es:

- Limitar la demanda energética de los edificios, de una manera indirecta, mediante el establecimiento de determinados valores límite de los parámetros de transmitancia térmica U y del factor solar modificado F de los componentes de la envolvente térmica.
- Limitar la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos para las condiciones ambientales establecidas en este Documento Básico.
- Limitar las infiltraciones de aire en los huecos y lucernarios.
- Limitar en los edificios de viviendas la transmisión de calor entre las unidades de uso calefactadas y las zonas comunes no calefactadas.

#### Aplicabilidad.

Puede utilizarse la opción simplificada cuando se cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

- Que la superficie de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie.
- Que la superficie de lucernarios sea inferior al 5% de la superficie total de la cubierta. 2 Como excepción, se admiten superficies de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan un porcentaje inferior





**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**



*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

- al 10% del área total de las fachadas del edificio.
- c) Quedan excluidos aquellos edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como muros Trombe, muros parietodinámicos, invernaderos adosados, etc.
- d) En el caso de obras de rehabilitación, se aplicarán a los nuevos cerramientos los criterios establecidos en esta opción.

**Definición de la envolvente térmica del edificio y clasificación de sus componentes**

- I. La envolvente térmica del edificio, como muestra la figura 3.2 DB-HE1, 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.
- II. Los cerramientos y particiones interiores de los espacios habitables se clasifican según su situación en las siguientes categorías:
  - a) Cubiertas, comprenden aquellos cerramientos superiores en contacto con el aire cuya inclinación sea inferior a 60º respecto a la horizontal.
  - b) Suelos, comprenden aquellos cerramientos inferiores horizontales o ligeramente inclinados que estén en contacto con el aire, con el terreno, o con un espacio no habitable.
  - c) Fachadas, comprenden los cerramientos exteriores en contacto con el aire cuya inclinación sea superior a 60º respecto a la horizontal. Se agrupan en 6 orientaciones según los sectores angulares contenidos en la figura 3.1 DB-HE1. La orientación de una fachada se caracteriza mediante el ángulo  $\alpha$  que es el formado por el norte geográfico y la normal exterior de la fachada, medido en sentido horario.
  - d) Medianerías, comprenden aquellos cerramientos que lindan con otros edificios ya construidos o que se construyan a la vez y que conformen una división común. Si el edificio se construye con posterioridad el cerramiento se considerará, a efectos térmicos, una fachada.
  - e) Cerramientos en contacto con el terreno, comprenden aquellos cerramientos distintos a los anteriores que están en contacto con el terreno.
  - f) Particiones interiores, comprenden aquellos elementos constructivos horizontales o verticales que separan el interior del edificio en diferentes recintos.
- III. Los cerramientos de los espacios habitables se clasifican según su diferente comportamiento térmico y cálculo de sus parámetros característicos en las siguientes categorías:
  - a) cerramientos en contacto con el aire
  - b) cerramientos en contacto con el terreno.
  - c) particiones interiores en contacto con espacios no habitables.

**DATOS PREVIOS**

	Capital provincia	Localidad
Zona climática	B3	C1
Alturas (m)	25	460
Alt. Localidad – Alt. Capital (m)	435	
Temperatura media mes de Enero	10,60	6,60
Temperatura media mes de Agosto	24,60	20,60
Humedad relativa media en Enero	Capital provincia	Localidad
HR media enero Capital	72%	94,42%
Psat Capital (Pa)	1278	974

$P_e \text{ capital} = H_r * P_{\text{sat}} \text{ capital (Pa)} = 920$

<b>Clasificación de los espacios art. 3.1.2</b>	<b>Baja carga interna</b>
---	---------------------------



Clase higrométrica interior art. 3.1.2	3
Humedad relativa interior según G.1.2.2	55%
Temperatura interior según G.1.2.2	20,0 °C
Factor de temperatura superficial mínimo fRsi, min	0,56

**Cumplimiento limitaciones permeabilidad al aire de las carpinterías HE-1 art.2.3**

Las carpinterías tendrán, como mínimo, la siguiente permeabilidad al aire medida con una sobrepresión de 100 Pa:

Zona C1 permeabilidad < 27 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> CLASE ≥ 2

**3.5.2.- DB-HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE ACS**

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB-HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA

**DATOS DE PARTIDA PARA EL CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN**

DEMANDA ACS VIVIENDA Tipo de vivienda (por nº dormit.)	Viviendas por Nº de dormitorios							
	1	2	3	4	5	6	7	>7 = nº dorm.
Personas/vivienda	1,5	3	4	6	7	8	9	
Nº viviendas				10				
Personas x Nº viv.				60				
Total personas	60							

- ✓ Viviendas multifamiliares 28 litros por persona
- ✓ Total litros ACS/día a 60°C Vivienda 1.680 litros ACS/día a 60°C
- ✓ Factor centralización 1
- ✓ Total litros ACS/día Vivienda 1.680 litros ACS/día

**Datos Geográficos**

- Localización (datos climáticos y radiación solar) MURCIA
- Zona climática V
- Latitud 38º
- Optimización de la instalación para Fuente energética que sustituye Invierno
- Fuente de energía que sustituye Electricidad
- Tipo de instalación Centralizada
- Contribución solar anual mínima Fmin. 60%

**TIPO DE INSTALACIÓN:** Colectiva ACS Acumulación colectiva litros por persona litros ACS/día



---

PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*





---

PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*





### 3.5.5.- DB-HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En el presente proyecto **NO ES DE APLICACIÓN** la contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica, ya que no se superen los límites de aplicación establecidos en el punto 1.1 del DB HE-5.

USO	LÍMITE DE APLICACIÓN	PROYECTO
Hipermercado	$\leq 5.000 \text{ m}^2$ construidos	$\leq 5.000 \text{ m}^2$ construidos
Multitienda y centros de ocio	$\leq 3.000 \text{ m}^2$ construidos	$\leq 3.000 \text{ m}^2$ construidos
Nave de almacenamiento	$\leq 10.000 \text{ m}^2$ construidos	$\leq 10.000 \text{ m}^2$ construidos
Administrativos	$\leq 4.000 \text{ m}^2$ construidos	$\leq 4.000 \text{ m}^2$ construidos
Hoteles y hostales	$\leq 100$ plazas	$\leq 100$ plazas
Hospitales y clínicas	$\leq 100$ cámaras	$\leq 100$ cámaras
Pabellones de recintos feriales	$\leq 10.000 \text{ m}^2$ construidos	$\leq 10.000 \text{ m}^2$ construidos

### 3.6.- DB-HS SALUBRIDAD

#### 3.6.1.- DB-HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.

#### ✚ MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Los muros envolventes de las plantas más bajas del edificio, que están en contacto directo con el terreno, tendrán la siguientes características:

#### ❖ Descripción:

MURO: hormig. armado 2300< densid.  $\leq 2500$  e= 0,25 m.

Tipo de Muro	Muro flexorresistente
Impermeabilización	Parcialmente estanco
Presencia de agua	Baja
Coefficiente de permeabilidad del terreno	1,00E-02
Grado de impermeabilidad	$\leq 1$

#### Impermeabilización:

- ✓ La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

- ✓ Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

**Drenaje y evacuación:**

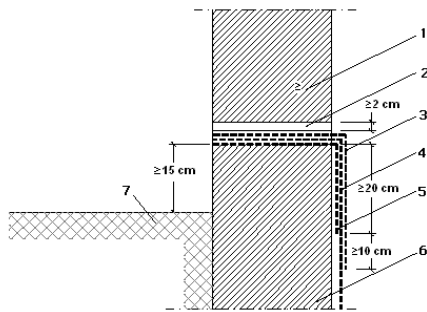
- ✓ Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.
- ✓ Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

**Condiciones de los puntos singulares**

Se cumplirán las especificaciones que se indican en el punto 2.1.3 del DB HS1 en lo referente a:

- ✓ **Encuentros del muro con las fachadas**

En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (véase la figura siguiente).



1.Fachada 2.Capa de mortero de regulación 3.Banda de terminación 4.Impermeabilización 5.Banda de refuerzo 6.Muro 7.Suelo exterior

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2 de la sección 1 de DB HS Salubridad. - Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

- ✓ **Encuentros del muro con las cubiertas enterradas**

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

- ✓ **Paso de conductos**

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las

tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

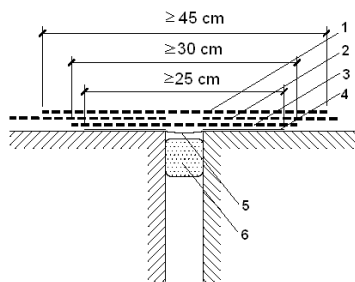
✓ **Esquinas y rincones**

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista. - Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

✓ **Juntas**

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (véase la figura siguiente):

- Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- Sellado de la junta con una masilla elástica;
- Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
- Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.



1.Banda de terminación 2.Impermeabilización 3.Banda de refuerzo 4.Pintura de imprimación 5.Sellado 6.Relleno

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:

- Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- Sellado de la junta con una masilla elástica;
- La impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;
- Una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta. - Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.



**✚ SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO**

**❖ Descripción:**

LOSA: hormig. armado 2300< densid. <=2500 e= 0,70 m.

Tipo de Suelo	Placa <sup>(2)</sup>
Impermeabilización	Parcialmente estanco
Presencia de agua	Baja
Tipo de intervencion en el terreno	Sin intervencion
Grado de impermeabilidad	1 <sup>(1)</sup>

*Notas: (1) Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad. (2) Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática*

**Constitución del suelo:**

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

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

**Drenaje y evacuación:**

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

**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.

**✚ FACHADAS Y MEDIANERAS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE EXTERIOR**

La impermeabilidad de las fachadas se obtiene por lo establecido en el art. 2.3 del DB HS Salubridad, partiendo de los siguientes datos:

Zona Pluviométrica	IV
--------------------	----





Zona eólica	B
Entorno del edificio	E1
Altura edificio (m)	23
Grado de exposición al viento	3
Grado de impermeabilidad	$\leq 2$

#### **FACHADA:**

- ✓ Piedra natural 20 mm con anclajes metálicos, Mortero de agarre  $e = 0,010$ , Ladrillo perforado  $\frac{1}{2}$  pie, Lana Mineral (MW)  $e = 50$  mm, Cámara ventilada 20 mm, Enlucido de yeso  $e = 0,015$  m.

Revestimiento	Con revestimiento exterior
Nº de hojas	Más de una

#### **Resistencia a la Filtración del Revestimiento exterior:**

El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características: Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características: De piezas menores de 300 mm de lado; fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad. Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero; adaptación a los movimientos del soporte.

#### **Composición de la hoja principal**

- Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:  $\frac{1}{2}$  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.

#### **MEDIANERA**

Mortero monocapa  $e = 0,025$ , Ladrillo perforado  $\frac{1}{2}$  pie, Lana Mineral (MW)  $e = 50$  mm, L/h/d 70 mm sobre B.E., Enlucido de yeso  $e = 0,015$  m.

#### **Condiciones de la solución constructiva: R1+C1**

#### **Resistencia a la Filtración del Revestimiento exterior:**

El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características: Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características: De piezas menores de 300 mm de lado; fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad. Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero; adaptación a los movimientos del soporte.

### Composición de la hoja principal

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

### ❖ Condiciones de los puntos singulares en Fachadas y Medianeras

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.

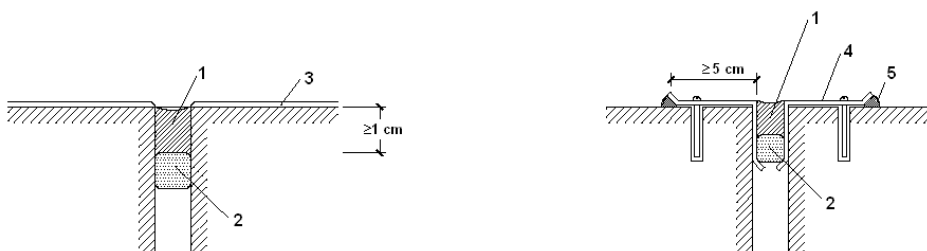
### ✓ Juntas de Dilatación

- 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 juntas (m)
De piedra natural	30
De piezas de arido ligero (excepto piedra pomez o arcilla expandida)	20
De piezas de arido ligero con piedra pomez o arcilla expandida	15
De piezas de hormigón ordinario	20

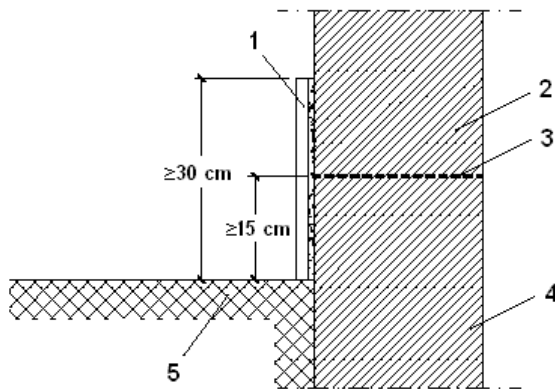
- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables 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).

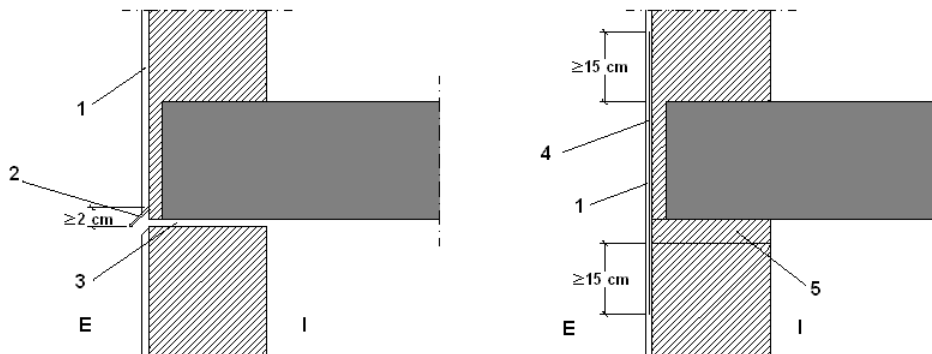


1.Zócalo 2.Fachada 3.Barrera impermeable 4.Cimentación 5.Suelo exterior

- 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 la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):
  - a. Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
  - b. Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

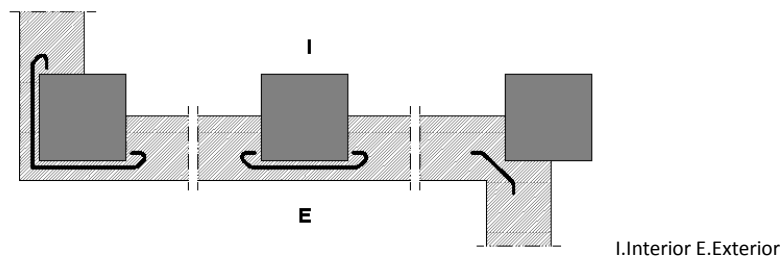


1. Revestimiento continuo. 2. Perfil con goterón. 3. Junta de desolidarización. 4. Armadura. 5. 1ª Hilada I. Interior E. Exterior

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

✓ **Encuentros de la Fachada con los Pilares**

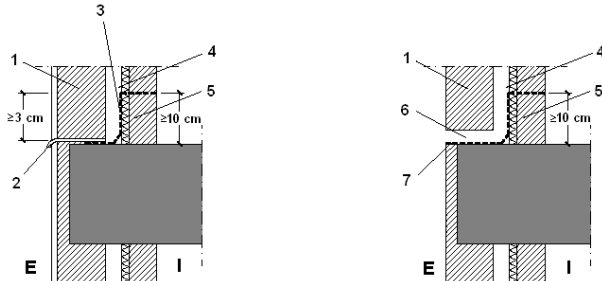
- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.
- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se 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);

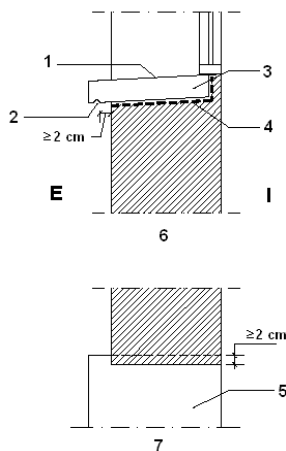
- b. Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.



1.Hoja principal. 2. Sistemas de evacuacion. 3. Sistema de recogida. 4. Cámara. 5. Hoja interior. 6. Llagas desprovista de mortero. 7. Sistema de recogida y evacuacion. 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.
- 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

✓ **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.

#### **CUBIERTAS**

##### ✓ **Cubierta 1**

Tipología: Plana No Transitable, autoprotegida.

Descripción: lámina autoprotegida, asfáltica de betún elastómero e= 0,025 m, totalmente adhrida a la inferior, lámina asfáltica de betún elastomer LBM-30-FV e= 0,001 m, adherida al aislamiento, Aislamiento térmico de Lana de roca e= 0,05 m, Capa separadora antipunzonamiento e= 0,001 m, Capa de Mortero de cemento e= 0,02 m, Formacion de pendientes mortero áridos ligeros e= 0,010 m, Forjado unid. entrevig. hormigón 300

##### ✓ **Cubierta 2**

Tipología: Plana Transitable, con solado fijo.

Descripción: Baldosa de gres e= 0,006 m, Mortero de agarre e= 0,025 m, Capa separadora antipunzonamiento e= 0,001 m, Capa de impermeabilización material bituminoso e= 0,001 m, Capa separadora e= 0,001 m, Poliéstireno Expandido Elastificado (EEPS) e= 60mm, Barrera de vapor material bituminoso e= 0,001 m, Formación de pendientes mortero áridos ligeros e= 0,10 m, Forjado unid. entrevig. hormigón 300 mm

Condiciones de la solución constructiva:

Pendiente p> 1% a 5% .En solados fijos de cubiertas no ventiladas las juntas de dilatación formarán cuadrículas aproximadas de 5 x 5 m.

##### ✓ **Cubierta 3**

Tipología: Inclinada, Teja curva.



Descripción: Teja cerámica  $e=0,05$  m, mortero de regularización sobre tablero cerámico machiembrado  $70 \times 20 \times 3$  cm, cámara horizontal ligeramente ventilada de tabiques palomeros, Lana mineral de 80 mm, Forjado unidireccional  $e=300$  mm, Falso techo suspendido de placa de escalola de 13 mm.

#### *Sistema de formación de pendientes:*

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones 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 solicitaciones 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.

#### *Camara de aire ventilada:*

- Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas.

#### *Tejado*

- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

### **CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES DE LAS CUBIERTAS INCLINADAS**

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.

#### ✓ *Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:*

- En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.
- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.
- Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.



✓ *Borde lateral:*

- En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

✓ *Limahoyas:*

- En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.  
- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. - La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm. como mínimo.

✓ *Cumbreras y limatesas:*

- En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.  
- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.  
- Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

✓ *Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:*

- Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.  
- La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.  
- En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

✓ *Lucernarios:*

- Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.  
- En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

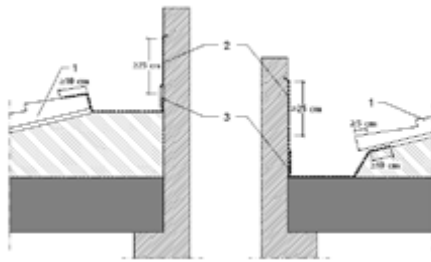
✓ *Anclaje de elementos:*

- Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. - Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

✓ *Canalones:*

- Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.  
- Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.  
- Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.  
- Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.  
- Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (véase la siguiente figura).





1. Piezas de tejado. 2. Elemento de protección del paramento vertical. 3. Elemento de protección del canalón

- Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:
  - a) Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
  - b) Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
- Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que:
  - a) El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
  - b) La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.
  - c) El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.

## CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES DE LAS CUBIERTAS PLANAS

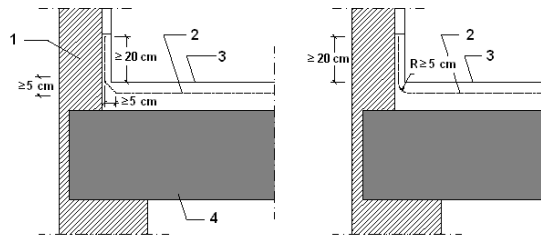
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

### ✓ 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).



1. Paramento vertical 2. Impermeabilización 3. Protección 4. Cubierta

- 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:

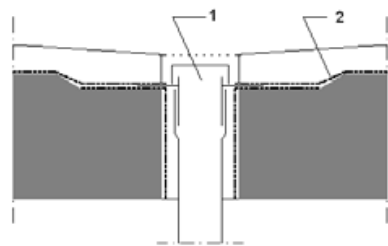
- a) Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- b) Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a 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.



1.Sumidero 2.Rebaje de soporte

- 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 escorrentía 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 escorrentía 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.

#### ✓ 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

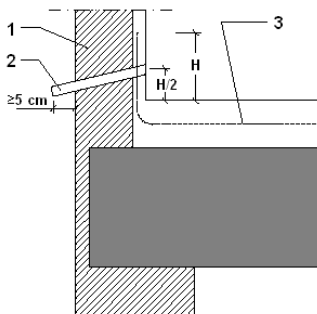
#### ✓ **Rebosaderos**

- En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

- Cuando en la cubierta exista una sola bajante;
- 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;
- 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 sirven.

- 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.

### 3.6.2.- DB-HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.

Tipo de recogida de los residuos del edificio: **Recogida centralizada con contenedores de calle en superficie.**

Según el art. 2,1 "Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta, y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta." En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, el almacén de contenedores de edificio y el espacio de reserva pueden disponerse de tal forma que sirvan a varias viviendas



Fracción	Periodo de recogida (días) Tf	Gf	Contenedor (litros)	Cf	Mf	Ff
Papel/carton	7	1,50	120	0,0039	1	0,039
Envases ligeros	7	8,41	120	0,0030	1	0,060
Materia orgánica	1	1,50	120	0,0036	1	0,005
Vidrios	7	0,48	120	0,0036	1	0,012
Varios	1	1,50	120	0,0027	4	0,038

### ALMACÉN DE CONTENEDORES

NO es necesario almacén de contenedores, ya que el edificio tiene recogida centralizada con contenedores de calle en superficie.

### ESPACIO DE RESERVA

El edificio dispondrá de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de las fracciones pase a tener recogida puerta a puerta. El espacio de reserva estará ubicado en: Zaguán.

SUPERFICIE ÚTIL DE ESPACIO DE RESERVA $S=P (\sum Ff * Mf)$				
Fracción	$F_f^{(1)}$ (m <sup>2</sup> /persona)	$M_f^{(2)}$	Ocupación (personas)	$S_{Rf}^{(3)}$ (m <sup>2</sup> )
Papel/carton	0,039	1	46	1,79
Envases ligeros	0,060	1	46	2,76
Materia orgánica	0,005	1	46	0,23
Vidrios	0,0112	1	46	0,51
Varios	0,038	4	46	6,99
<b>Superficie mínima<sup>(4)</sup> total</b>				<b>12,28</b>
<b>Superficie en Proyecto</b>				<b>13,02</b>

Notas:

(1)  $F_f$ , factor de fracción (m<sup>2</sup>/persona)), obtenido de la tabla 2.2 del DB HS 2.

(2)  $M_f$ , factor de mayoración por no separación de residuos, según el punto 2.1.2.2 del DB HS 2.

(3)  $S_{Rf}$ , superficie de reserva por fracción, para el total de los ocupantes habituales estimados en el edificio.

(4) La superficie de reserva debe ser, como mínimo, la que permita el manejo adecuado de los contenedores.

### ESPACIO ALMACENAMIENTO INMEDIATO EN LAS VIVIENDAS

CÁLCULO ALMACENAMIENTO INMEDIATO EN LAS VIVIENDAS TIPO dm3										
Fracción de Residuos CA		Ocupantes de la Vivienda								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Papel/cartón	10,85	45	45	45	54	65	76	87	87	109
Envases ligeros	7,80	45	45	45	45	47	55	62	70	78
Materia orgánica	3,00	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Vidrios	3,36	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Varios	10,50	45	45	45	53	63	74	84	95	105

Con superficie en planta para cada residuo  $\geq$  de 30x30 cm con una capacidad mínima de 45 dm<sup>3</sup> y dispuestos de forma que el punto mas alto no supere los 1.20 m



### 3.6.3.- DB-HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

#### DATOS PREVIOS

Zona térmica: **Z**                      Zona climática: **B**                      Nº Total plantas del edificio: **7**

Las carpinterías proyectadas, son de **CLASE 1 ≥ CLASE 1** mínima permitidas para la zona climática **B**

La permeabilidad al aire de las carpinterías proyectadas será  $\leq 50 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ . ( 13,89 lit/sg m2)

**Como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería (microventilación)**

#### VENTILACIÓN DE VIVIENDAS

Composición Vivienda	Salón comedor + Cocina + 4 Dormit. doble + 3 baños									
Nº Viviendas	5	Tipos		<b>1ºA/2ºA/3ºA/4ºA/5ºA</b>						
ADMISIÓN ESTANCIA	Uds	Ocupación Ud	Ratio l/s	Caudal admisión estancia l/S	Equilibrio l/s	Σ Caudal total admision	Abertura admisión (cm2)	Abertura de Paso		
								Sección (cm2)	Lado A (cm)	Lado B (cm)
Estar	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>31</b>	<b>96</b>	<b>192</b>	<b>72,0</b>	<b>2,6</b>
Dormitorios simples	-	-	<b>5</b>	-	-	-	-	-	-	-
Dormitorios dobles	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>70</b>	<b>82,0</b>	<b>0,90</b>
<b>TOTAL CAUDAL ADMISIÓN l/s</b>						<b>91</b>	<b>CAUDAL A EQUILIBRAR (l/s)</b>			
EXTRACCIÓN ESTANCIA	Uds	Superf. (m2)	Ratio l/s	Caudal extraccion estancia l/S	Equilibrio l/s	Σ Caudal total extraccion	Abertura extraccion (cm2)	Sección (cm2)	Lado A (cm)	Lado B (cm)
Baños	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		<b>45</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>72,0</b>	<b>1,7</b>
Cocinas	<b>1</b>	<b>23,00</b>	<b>2</b>	<b>46</b>		<b>46</b>	<b>184</b>	<b>368</b>	<b>72,0</b>	<b>5,2</b>
<b>TOTAL CAUDAL EXTRACCIÓN l/s</b>						<b>91</b>	<b>CAUDAL A EQUILIBRAR (l/s)</b>			
Extractor	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>50</b>		<b>50</b>	<b>200</b>	<b>400</b>	<b>20,0</b>	<b>20,0</b>

Composición Vivienda	Salón comedor + Cocina + 4 Dormit. doble + 2 baños									
Nº Viviendas	5	Tipos		<b>1ºB/2ºB/3ºB/4ºB/5ºB</b>						



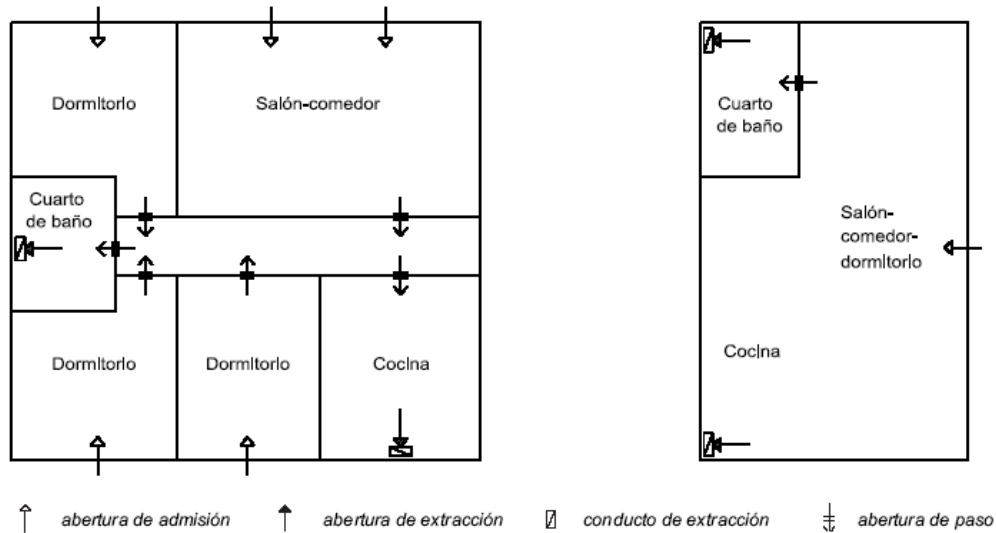
**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**



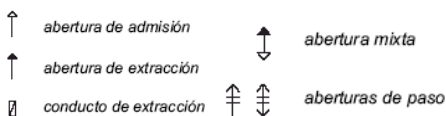
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

ADMISIÓN ESTANCIA	Uds	Ocupación Ud	Ratio l/s	Caudal admisión estancia l/S	Equilibrio l/s	Σ Caudal total admisión	Abertura admisión (cm <sup>2</sup> )	Abertura de Paso		
								Sección (cm <sup>2</sup> )	Lado A (cm)	Lado B (cm)
Estar	1	8	3	24	1	25	96	192	72,0	2,6
Dormitorios simples	-	-	-	-						
Dormitorios dobles	4	2	5	10	1	44	40	70	82,0	0,90
<b>TOTAL CAUDAL ADMISIÓN l/s</b>						<b>69</b>	<b>CAUDAL A EQUILIBRAR (l/s)</b>			
EXTRACCIÓN ESTANCIA	Uds	Superf. (m <sup>2</sup> )	Ratio l/s	Caudal extracción estancia l/S	Equilibrio l/s	Σ Caudal total extracción	Abertura extracción (cm <sup>2</sup> )	Abertura de Paso		
								Sección (cm <sup>2</sup> )	Lado A (cm)	Lado B (cm)
Baños	2	1	15	15		30	60	120	72,0	1,7
Cocinas	1	19,50	2	39		39	156	312	72,0	4,4
<b>TOTAL CAUDAL EXTRACCIÓN l/s</b>						<b>69</b>	<b>CAUDAL A EQUILIBRAR (l/s)</b>			
Extractor	1	1	50	50		50	200	400	20,0	20,0

<b>TOTAL CAUDAL MÍNIMO DE VENTILACIÓN DE LAS VIVIENDAS</b>	<b>800 l/s = 2.879,80 m<sup>3</sup>/hora</b>
--	--



**Figura 3.1 Ejemplos de ventilación en el interior de las viviendas**



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.

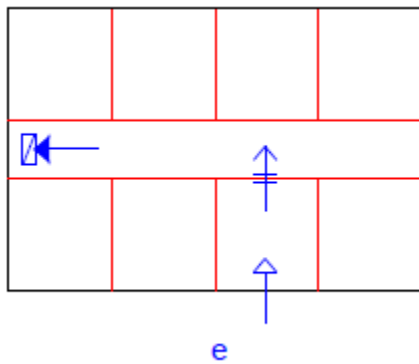
Cuando este conducto sea compartido por varios *extractores*, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.




### VENTILACIÓN DE LOS TRASTEROS



#### ABERTURAS DE VENTILACIÓN EN TRASTEROS

Zona	Tipo Ventilación	Sup. Útil	Ratio	Caudal Vent. l/s	Tipo de aberturas/sección (cm <sup>2</sup> )			
					Admisión	156	Extrac.	156
Zona 1	Híbrida	55,41	0,7	39	Admisión	156	Extrac.	156
Zona 2	Híbrida	54,45	0,7	39	Admisión	156	Extrac.	156

Figura 3.2 Ejemplos de ventilación híbrida en trasteros.



 *abertura de admisión*  
 *abertura de extracción*  
 *conducto de extracción*

 *abertura mixta*  
 *aberturas de paso*

#### CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN (Aseos, baños, cocinas y trasteros)

Conducto	Tipo ventilación	Caudal ventilación		Conducto extracción			
		l/s	M3/hora	Discurre por	Sec. (cm <sup>2</sup> ) (L/Ø)	Nº plantas	Tiro
Cocina vapores	Mecánica	50	180	Local habitable	125 (12x12/Ø14)		
Baño	Mecánica	6	22	Local habitable	15 (4x4/Ø6)		
Cocina	Mecánica	26	94	Local	65		





ventilación				habitabile	(9x9/Ø10)		
-------------	--	--	--	------------	-----------	--	--

#### VENTILACIÓN DE ALMACÉN DE RESIDUOS

Nº	Tipo ventilación	Sup. Útil	Ratio	Caudal Vent. l/s	Sección Aberturas (cm2)			Conducto extracción		
					Admision	Extracción	Mixtas	Sec. (cm2) (L/Ø)	Nº plantas	Tiro
1	Híbrida	12,81	10	129	516	516				

El conducto de extracción no se puede compartir con otro uso

#### VENTILACIÓN ESPACIOS COMUNES

Su ventilación será a través de ventanas practicables con una superficie de 1 m2 por planta.

#### VENTILACIÓN GARAJE

Zona	Sup. Útil	Nº Plazas	Aberturas admisión (cm2)				Aberturas extracción				
			Caudal l/s	Secc. Total (cm2)	Nº Abert. min. Proy.	Secc. Ud (cm2)	Caudal l/s	Secc. Total (cm2)	Nº Abert. min. Proy.	Secc. Ud (cm2)	Nº redes
Sótano	590,06	20	2.400	9.600	6	1.600	2.400	9.600	6	1.600	2

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:

- haya una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m2 de superficie útil.
- la separación entre aberturas de extracción más próximas sea menor que 10 m.

Como mínimo deben emplazarse dos terceras partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.

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.

En los aparcamientos que excedan de cinco plazas o de 100 m2 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.

#### CONDUCTO DE EXTRACCIÓN APARCAMIENTOS

Conducto	Caudal ventilación		Conducto extracción		
	l/s	M3/h	Discurre por	Sec. (cm2)	L / Ø (cm)
Sótano -1	2.400	8.640	Local no habitable	3.600	60x60



Se dispondrán **2 conductos de extracción**, en función del nº de plazas de garaje (20 plazas)

### CONDICIONES PARTICULARES DE LOS ELEMENTOS DE VENTILACIÓN

#### Aberturas y bocas de ventilación

1 En ausencia de norma urbanística que regule sus dimensiones, los espacios exteriores y los patios con los que comuniquen directamente los locales mediante aberturas de admisión, aberturas mixtas o bocas de toma deben permitir que en su planta se pueda inscribir un círculo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 3 m.

2 Pueden utilizarse como abertura de paso un aireador o la holgura existente entre las hojas de las puertas y el suelo.

3 Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior deben disponerse de tal forma que se evite la entrada de agua de lluvia o estar dotadas de elementos adecuados para el mismo fin.

4 Las bocas de expulsión deben situarse en la cubierta del edificio separadas 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana) y de los espacios donde pueda haber personas de forma habitual, tales como terrazas, galerías, miradores, balcones, etc. 5 En el caso de ventilación híbrida, la boca de expulsión debe ubicarse en la cubierta del edificio a una altura sobre ella de 1 m como mínimo y debe superar las siguientes alturas en función de su emplazamiento : a) la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia comprendida entre 2 y 10 m. b) 1,3 veces la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia menor o igual que 2 m. c) 2 m en cubiertas transitables.

#### Conductos de admisión

Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

#### Conductos de extracción para ventilación híbrida.

- ✓ Cada conducto de extracción debe disponer de un aspirador híbrido situado después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire.
- ✓ Los conductos deben ser verticales.
- ✓ Si los conductos son colectivos no deben servir a más de 6 plantas. Los conductos de las dos últimas plantas deben ser individuales. La conexión de las aberturas de extracción con los conductos colectivos debe hacerse a través de ramales verticales cada uno de los cuales debe desembocar en el conducto inmediatamente por debajo del ramal siguiente.
- ✓ Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.
- ✓ Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección SI1.
- ✓ Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza en la coronación.
- ✓ Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

#### Conductos de extracción para ventilación mecánica

Cada conducto de extracción debe disponer de un aspirador mecánico situado, salvo en el caso de la ventilación específica de la cocina, después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire, pudiendo varios conductos compartir un mismo aspirador , excepto en el caso de los conductos de los garajes, cuando se exija más de una red.

- ✓ La sección de cada tramo del conducto comprendido entre dos puntos consecutivos con aporte o salida de aire debe ser uniforme.



- ✓ Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y ser practicables para su registro y limpieza en la coronación.
- ✓ Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deben aislarse térmicamente de tal forma que se evite que se produzcan condensaciones.
- ✓ Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección SI1.
- ✓ Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.
- ✓ Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor debe conectarse al mismo mediante un ramal que debe desembocar en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

#### Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores

- ✓ Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deben disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.
- ✓ Previo a los extractores de las cocinas debe disponerse un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.
- ✓ Debe disponerse un sistema automático que actúe de tal forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

#### Ventanas y puertas exteriores

Las ventanas y puertas exteriores que se dispongan para la ventilación natural complementaria deben estar en contacto con un espacio que tenga las mismas características que el exigido para las aberturas de admisión

### 3.6.4.- DB-HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB HS 4 SUMINISTRO DE AGUA.

#### 🔧 CÁLCULO DEL CAUDAL MEDIO

Para el cálculo del caudal medio se utiliza el método de coincidencias de uso y simultaneidad estadística.

CONSUMOS DE LA VIVIENDA TIPO A												
BAÑO				ASEO 1 y 2				COCINA				
	Agua fría l/s	Agua caliente l/s	Nº grifos		Agua fría l/s	Agua caliente l/s	Nº grifos		Agua fría l/s	Agua caliente l/s	Nº grifos	
Lavabo	0,10	0,065	2	Ducha	0,20	0,10	2	Fregadero	0,20	0,10	2	
Bidé	0,10	0,065	2	Inodoro	0,20	-	2	Lavavajillas	0,15	0,10	2	
Bañera > 1,4 m	0,30	0,20	2	Lavabo	0,20	0,13	4	Lavadora domest.	0,15	0,15	2	
Inodoro	0,10	-	1					Lavadero	0,20	0,10	2	
<b>Σ</b>	<b>0,60</b>	<b>0,33</b>			<b>0,60</b>	<b>0,23</b>			<b>0,70</b>	<b>0,45</b>		
<b>Total Baño</b>		<b>0,93</b>	<b>7</b>	<b>Total Aseo 1 y 2</b>		<b>0,83</b>	<b>8</b>	<b>Total Cocina</b>		<b>1,15</b>	<b>8</b>	
Consumo total de la Vivienda				2,91 l/s				Consumo total 5 viviendas tipo A				14,55 l/s
Simultaneidad según fórmula (para 23 grifos)												K = 0,213
Caudal instantáneo de cálculo de la vivienda tipo A												0,62



**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
 ANA JIMÉNEZ PÉREZ



*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

Caudal instantáneo de cálculo de 5 viviendas tipo A	3,10
---	------

<b>CONSUMOS DE LA VIVIENDA TIPO B</b>											
<b>BAÑO</b>				<b>ASEO</b>				<b>COCINA</b>			
	Agua fría l/s	Agua caliente l/s	Nº grifos		Agua fría l/s	Agua caliente l/s	Nº grifos		Agua fría l/s	Agua caliente l/s	Nº grifos
Lavabo	0,10	0,065	2	Ducha	0,20	0,10	2	Fregadero	0,20	0,10	2
Bidé	0,10	0,065	2	Inodoro	0,10	-	1	Lavavajillas	0,15	0,10	2
Bañera > 1,4 m	0,30	0,20	2	Lavabo	0,10	0,065	2	Lavadora domest.	0,15	0,15	2
Inodoro	0,10	-	1					Lavadero	0,20	0,10	2
<b>Σ</b>	<b>0,60</b>	<b>0,33</b>			<b>0,40</b>	<b>0,165</b>			<b>0,70</b>	<b>0,45</b>	
<b>Total Baño</b>	<b>0,93</b>	<b>0,33</b>	<b>7</b>	<b>Total Aseo 1 y 2</b>	<b>0,565</b>	<b>0,165</b>	<b>5</b>	<b>Total Cocina</b>	<b>1,15</b>	<b>0,45</b>	<b>8</b>
Consumo total de la Vivienda				2,64 l/s		Consumo total 5 viviendas tipo B				13,22 l/s	
Simultaneidad según fórmula (para 20 grifos)										K = 0,230	
Caudal instantáneo de cálculo de la vivienda tipo A										0,61	
Caudal instantáneo de cálculo de 5 viviendas tipo A										3,05	

Tramo	Nº de grifos en el tramo		Caudal en el Tramo l/s			Coef. Simult. (K)	A Caudal de cálculo l/s
	Agua fría	Agua caliente	Agua fría	Agua caliente	Total		
Tramo Viv. A	13	10	1,90	1,01	2,91	n=23; 0,213	0,62
Tramo Viv. B	11	9	1,70	0,945	2,645	n=20; 0,229	0,60

Se ha elegido como material el Polibutileno, y consultada la tabla 1 comparativa de varios materiales, observamos que la serie mas adecuada a nuestra instalación es la S5, ya que nos garantiza su funcionamiento, tanto por presión como por temperatura hasta un total de 50 años.

Utilizándola para agua fría (20°C) a los 50 años nos garantizan que resistiría una presión de 21,9 bar. Utilizándola para ACS (60°C) a los 50 años resistiría 12,0 bar y si la temperatura de uso fuese de 70°C llegaría hasta 10,2 bar, siendo 10 bar la presión que deben soportar las instalaciones según CTE.

**Tabla 1. Tubería de Polibutileno PB.**

Ø Nominal DN/OD mm	Ø Exterior medio mm		Series					
	Ø Exterior mínimo	Ø Exterior máximo	S10	S8	S6,3	S5	S4	S3,2
12	12,0	12,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,7
16	16,0	16,3	1,3	1,3	1,3	1,5	1,8	2,2
20	20,0	20,3	1,3	1,3	1,5	1,9	2,3	2,8
25	25,0	25,3	1,3	1,5	1,9	2,3	2,8	3,5
32	32,0	32,3	1,6	1,9	2,4	2,9	3,6	4,4
40	40,0	40,4	1,9	2,4	3,0	3,7	4,5	5,5
50	50,0	50,5	2,4	3,0	3,7	4,6	5,6	6,9
63	63,0	63,6	3,0	3,8	4,7	5,8	7,1	8,6



**PROYECTO FIN DE GRADO**  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

75	75,0	75,7	3,6	4,5	5,6	6,8	8,4	10,3
90	90,0	90,9	4,3	5,4	6,7	8,2	10,1	12,3
110	110,0	111,0	5,3	6,6	8,1	10,0	12,3	15,1

### DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

Entrando en el ábaco del Polibutileno, podemos obtener los diámetros provisionales.

Caudal l/s	0,62	0,60
Velocidad m/s	1,1	1,1
Ø mm	32/2,9	32/2,9
Pérdida de carga mca/m	0,07	0,07

Tabla predimensionado: cálculo provisional

Tramo	Caudal Q	Velocidad V	Diámetro D	Pérdida presión lineal j	Longitud geométrica L	Longitud equivalente de accesorios $L_e=25\%L$	Longitud equivalente total $L_{te}=(L+L_e)$	Pérdida presión de tramo $J=L_{te} \times j$
	l/s	m/s	Mm	mcda/m	m	m	m	mcda
Tramo Viv. A	0,62	1,1	32/2,9	0,07	20,15	5,03	25,18	1,76
Tramo Viv. B	0,60	1,1	32/2,9	0,07	18,59	4,65	23,24	1,63
<b>Pérdida de carga o presión del total del circuito</b>							<b><math>H_p = \sum J =</math></b>	<b>3,39</b>

### RESUMEN DEL DIMENSIONADO REALIZADO

A continuación resumimos en cuadros los diámetros de alimentación a los distintos aparatos, locales húmedos y viviendas, utilizando la tabla 1(tubería de polibutileno), tabla de diámetros mínimos del CTE, ábacos de la tubería de polibutileno y los cálculos realizados anteriormente.

DIMENSIONADO DE TUBERÍAS EN LAS DERIVACIONES A LOS APARATOS PARA AGUA FRÍA		
Puntos de Consumo	Ø nominal interior (mm)	Ø exterior de Polibutileno, serie S-5 (mm)
Lavabo	12	PB Ø 12/1,3
Bidé	12	PB Ø 12/1,3
Bañera > 1,4 m	20	PB Ø 20/1,9
Inodoro	12	PB Ø 12/1,3
Ducha	12	PB Ø 12/1,3
Fregadero	12	PB Ø 12/1,3
Lavavajillas	12	PB Ø 12/1,3



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros

Lavadora domestica	20	PB Ø 20/1,9
Lavadero	12	PB Ø 12/1,3

DIMENSIONADO DE TUBERÍAS PARA RAMALES DE ALIMENTACION DE LOCALES HÚMEDOS		
	Ø nominal interior (mm)	Ø exterior de Polibutileno, serie S-5 (mm)
A Baño completo	20	PB Ø 20/1,9
A aseo	20	PB Ø 20/1,9
A Cocina	20	PB Ø 20/1,9

DIMENSIONADO DE TUBERÍAS PARA DERIVACIONES PARTICULARES		
Vivienda/local	Ø nominal interior (mm)	Ø exterior de Polibutileno, serie S-5 (mm)
5ºA y 5ºB	32	PB Ø 32/2,9
4ºA y 4ºB	32	PB Ø 32/2,9
3ºA y 3ºB	25	PB Ø 25/2,3
2ºA y 2ºB	25	PB Ø 25/2,3
1ºA y 1ºB	25	PB Ø
Distribuidor principal	75	PB Ø 75/6,8
Acometida	75	PB Ø 75/6,8

#### TIPO DE INSTALACIÓN

La instalación proyectada es una red con **CONTADOR GENERAL Y BATERÍA DE CONTADORES DIVISIONARIOS.**

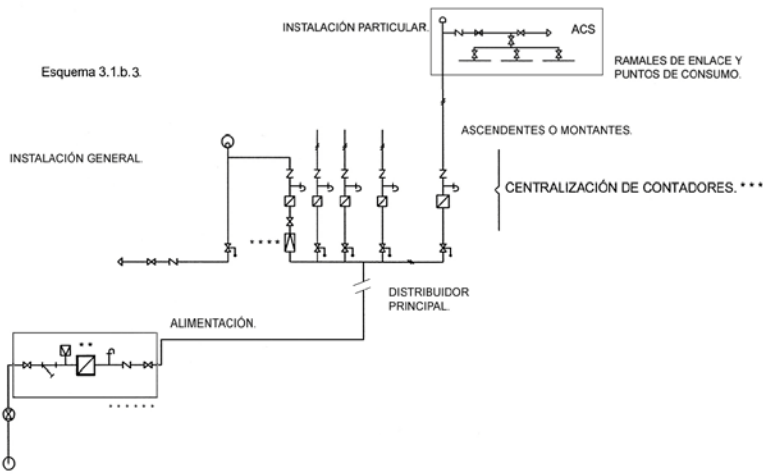
Compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y la instalación particular.



**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**



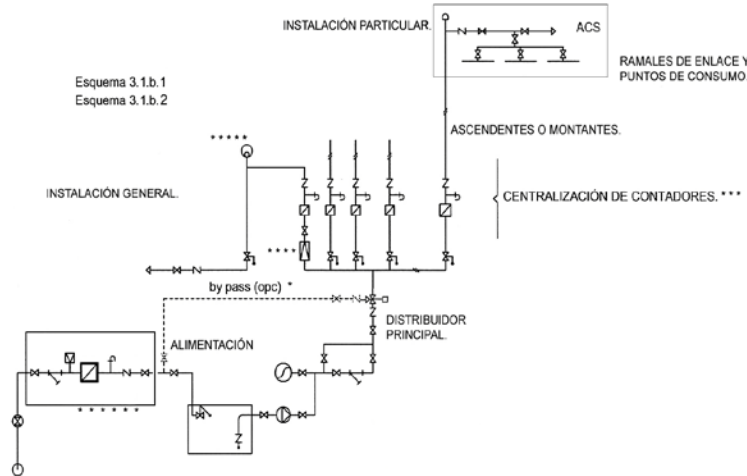
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



	ALJIBE DE RESERVA/DEPÓSITO DE RESERVA.
	BOMBA.
	CONTADOR GENERAL.
	CONTADOR DIVISIONARIO.
	DEPÓSITO DE PRESIÓN.
	DISPOSITIVO ANTIARETE.
	FILTRO.
	GRIFO DE COMPROBACIÓN.
	LLAVE DE PASO CON DESAGÜE O GRIFO DE VACIADO.
	VÁLVULA ANTIRETORNO.
	LLAVE DE PASO.
	VÁLVULA LIMITADORA DE PRESIÓN.
	LLAVE DE TOMA EN CARGA.
	TUBERÍA DE IDA O IMPULSIÓN DE A.F.
	VÁLVULA DE VENTOSA
	PURGADOR

En ocasiones las compañías suministradoras no lo permiten.

- \*\* En Canarias, en ocasiones, se exige, aunque tengamos contadores divisionarios
- \*\*\* Cuando existan distintos tipos de suministros o usuarios, se instalarán contadores individuales en batería que quedarán alojados en armarios o cuartos establecidos para tal fin.
- \*\*\*\* Las válvulas limitadoras de presión se colocarán en aquellas zonas cuya presión sea excesiva.
- \*\*\*\*\* El contador se alojará en un armario en la fachada del edificio o inmueble, con acceso desde el exterior.



	ALJIBE DE RESERVA/DEPÓSITO AUXILIAR
	BOMBA.
	CONTADOR GENERAL.
	CONTADOR DIVISIONARIO.
	DEPÓSITO DE PRESIÓN.
	DISPOSITIVO ANTIARETE.
	FILTRO.
	GRIFO DE COMPROBACIÓN.
	LLAVE DE PASO CON DESAGÜE O GRIFO DE VACIADO.
	VÁLVULA ANTIRETORNO.
	LLAVE DE PASO.
	VÁLVULA LIMITADORA DE PRESIÓN.
	LLAVE DE TOMA EN CARGA.
	TUBERÍA DE IDA O IMPULSIÓN DE A.F.
	VÁLVULA DE VENTOSA
	PURGADOR

\* Puentear el grupo de presión puede hacerse para la totalidad de la instalación o para determinadas partes de la misma, cuya presión de trabajo quede cubierta con la presión de suministro. El hecho de colocar grupo de presión se debería a la inseguridad de las condiciones de suministro. En ocasiones las compañías suministradoras no lo permiten.

- \*\*\* Cuando existan distintos tipos de suministros o usuarios, se instalarán contadores individuales en batería que quedarán alojados en armarios o cuartos establecidos para tal fin.
- \*\*\*\* Las válvulas limitadoras de presión se colocarán en aquellas zonas cuya presión sea excesiva.
- \*\*\*\*\* Purgador. En caso de ser necesario.
- \*\*\*\*\* El contador se alojará en un armario en la fachada del edificio o inmueble, con acceso desde el exterior.

**RED DE AGUA FRÍA**

❖ **Acometida**

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- a) Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.



- b) Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

Entrando en el ábaco de Polibutileno (PB), tenemos esta solución:

- ✓ Caudal necesario 6,15 l/s.
- ✓ Velocidad de suministro = 2,5 m/s.
- ✓ Tipo de tubería: Polibutileno (PB).
- ✓ Pérdida de carga lineal por metro de tubería = 5 mca/m
- ✓ Diámetro tubería : 75x6,8 mm.

#### ❖ Llave de Corte General

Estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

#### ❖ Filtro de la Instalación General

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

#### ❖ ARMARIO O ARQUETA DE CONTADOR GENERAL

Dispondrá de llave de corte, filtro de tipo Y, contador, llave, grifo o racor de prueba, válvula de retención y llave de salida.

Contador General	Tipo de Recinto	Largo (mm)	Profundidad (mm)	Alto (mm)
	Cámara	1300	600	700

#### ❖ Tubo de Alimentación y Distribuidor Principal

Debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección

En el distribuidor principal se dispondrán llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

#### ❖ Ascendentes o Montantes

Discurrirán por zonas de uso común. Irán alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento. Dispondrán en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior se instalaran dispositivos de purga, automáticos o





manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete

#### ❖ Contadores Divisionarios

Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso. Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador. Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

Nº de Contadores por Zonas	
Vivienda	10
Locales	1
Zonas comunes	1
Total	12

Los contadores se dispondrán en: 1 Batería.

ESPACIO DE RESERVA APROXIMADO				
Batería	Nº Contadores	Nº Filas	Anchura A (cm)	Ø batería (pulgadas)
1	12	3	105	2 <sup>1/2</sup>

#### ❖ Instalaciones Particulares

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- Una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.
- Derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.
- Ramales de enlace
- puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

#### ❖ Derivaciones Colectivas

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

#### ❖ Sistemas de Sobreelevación. Grupos de Presión.

### COMPROBACIÓN DE PRESIONES

La presión mínima en la acometida de la instalación deberá cumplir que:

$$P_{\min} \geq 1,2 H_g + 10$$

Donde  $H_g$  altura geométrica de la instalación, en nuestro caso 16 m,

Por tanto la presión mínima será:  $P_{\min} = (1,2 \times 16) + 10 = 29,2$  mca



Como, en el municipio de Puerto Lumbreras, la presión en la acometida es de 2,5 bar = 25 mca, quiere decir que no disponemos de presión suficiente que garantice el funcionamiento del grifo mas desfavorable, por lo que debemos instalar **un Grupo de sobreelevación o de presión.**

#### CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE PRESIÓN CON DEPÓSITO DE MEMBRANA

Presión mínima:  $P_{\min} \geq 1,2 H_g + 10 = 29,2 \text{ mca.}$        **$P_{\min} = 2,92 \text{ bar}$**

Presión máxima:  $P_{\max} \approx 4,5 \text{ y } 5 \text{ bar, } 500 \text{ kPa o } 5 \text{ bar según CTE (recomendable 4,5 bar)}$        **$P_{\max} = 4,5 \text{ bar}$**

Caudal de la bomba:  $Q_b = 1,22 \text{ l/s} \times 60 \text{ s} = 73,20 \text{ l/min}$

Potencia de las bombas:

Se instalarán 2 bombas en paralelo. La fórmula para calcular la potencia es:

$$P = Q_b \times H_m / 60 \times 75 \times \rho_b; P = 73,20 \text{ l/min} \times 45 \text{ mca} / 60 \times 75 \times 0,85 = 0,861 \text{ C.V}$$

Siendo:  $H_m$  = presión max. calculada.  $P_{\max} = 45 \text{ mca}$

$Q_b$  = caudal calculado de la bomba.  $Q_b = 73,20 \text{ l/min}$

$\rho_b$  = rendimiento de la bomba. Suponemos un 85% = 0,85

La potencia obtenida se debe incrementar un 15% por imprevistos o sobrecargas en la línea, de tal manera que la potencia de la bomba será de 0,99 C.V como mínimo y buscando una potencia comercial será:

$$P_b = 1 \text{ C.V} = 735 \text{ W}$$

#### CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO DE PRESIÓN CON MEMBRANA, SEGÚN CTE.

Según CTE, el depósito o tanque de presión con membrana se ajustara a:

- ✓ **Volumen del depósito auxiliar de agua:  $V = Q \times t \times 60$  en litros**

Siendo  $Q_b$  = caudal máximo simultáneo a servir (1,22 l/s)

T = tiempo estimado de llenado (de 15 a 20 minutos) elegimos 15 minutos.

$$V = Q \times t \times 60 = 1,22 \times 15 \times 60 = 1.098 \text{ l, elegimos un depósito de } \underline{V_a = 1.100 \text{ l}}$$

- ✓ **Volumen útil del depósito de membrana (aire):  $V_n = P_b \times V_a / P_a$ , en litros**

Siendo  $P_b$  = presión absoluta mínima (2,92 bar)

$P_a$  = presión absoluta máxima (4,5 bar)

$V_a$  = volumen mínimo de agua (l) (para 5 minutos)

$$V_a = 1,3 V = 1/3 \times 1.100 = 366,66 \text{ l}$$

$$V_n = P_b \times V_a / P_a = 2,92 \times 366,66 / 4,5 = 237,92 \text{ l} \quad (\text{mínimo comercial } 300 \text{ l})$$

$$\underline{V_n = 300 \text{ l}}$$

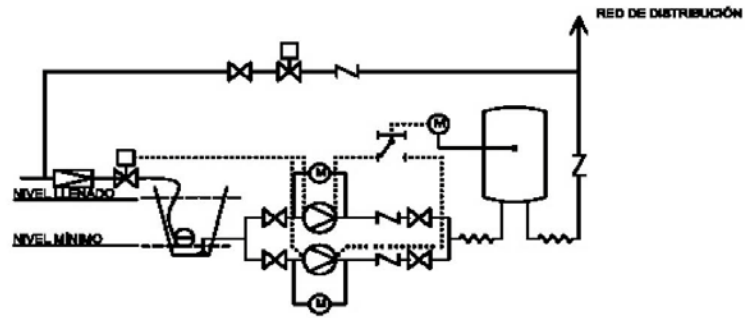
**TIPO DE GRUPO PROYECTADO: CONVENCIONAL**



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros





#### ❖ Condiciones

Depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa 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 con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas.

#### ❖ Sistemas de Reducción de la Presión

Se instalarán válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima de **500 kPa** en cualquier punto de consumo.

#### ❖ SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS (No se proyecta)

#### 🚰 INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Las instalaciones de ACS cumplirán las condiciones de las redes de agua fría. Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución estará dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m. La red de retorno cumplirá con las estipulaciones del punto 3.2.2.1 del DB HS 4. El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas

#### ❖ Regulación y control

Se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución. En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

#### ❖ Protecciones Contra Retornos

Para evitar la inversión del flujo se colocarán válvulas antirretorno en:

- ✓ Una, después del contador general y antes del grupo de presión.
- ✓ Una, en el pie de cada columna ascendente.
- ✓ Una, antes de los equipos de tratamiento de las aguas.
- ✓ Una, en cada tubo de alimentación con destino a usos no domésticos.
- ✓ Una, en las alimentaciones de los sistemas de climatización.
- ✓ Al comienzo de cada tramo e inmediatamente después de estas válvulas se colocarán grifos de vaciado.

#### ❖ Separaciones respecto a otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente. Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm. Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.



#### ❖ Señalización

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm. Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e

#### ❖ Ahorro de Agua

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo. Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

#### 🚦 CONDICIONES DE AHORRO EN EL CONSUMO DE AGUA. (Ley regional CARM 6/2006, Art. 4)

##### *En Viviendas:*

En todos los puntos de consumo se colocarán mecanismos conducentes a lograr el máximo ahorro:

- I. Los grifos de los aparatos sanitarios dispondrán de perlizadores o economizadores de chorro, o similares, y mecanismo reductor de caudal de forma que a presión de 2'5 Kp/cm<sup>2</sup> tengan un caudal máximo de 5 lit./ min.
- II. Los mecanismos de las duchas incluirán economizadores de chorro, o similares, o mecanismos de reducción de caudal, de forma que para una presión de 2'5 Kp/cm<sup>2</sup> tengan un caudal máximo de 8 lit./min.
- III. El mecanismo de acción de descarga de los inodoros limitará el volumen de descarga a un máximo de 7 litros y dispondrá de la posibilidad de detener la descarga, o de un doble sistema de descarga para pequeños volúmenes.
- IV. Todos estos elementos estarán dotados de los sistemas, instalaciones y equipos necesarios para poder cumplir lo especificado en los tres apartados anteriores y atender así a las ventajas ambientales, sociales y económica.

##### *Locales de pública concurrencia:*

- I. Los grifos de los aparatos sanitarios dispondrán de perlizadores o economizadores de chorro, o similares, y mecanismo reductor de caudal de forma que a presión de 2'5 Kp/cm<sup>2</sup> tengan un caudal máximo de 5 lit./ min. -El mecanismo de acción de descarga de los inodoros limitará el volumen de descarga a un máximo de 7 litros y dispondrá de la posibilidad de detener la descarga, o de un doble sistema de descarga para pequeños volúmenes.
- II. Es obligatorio colocar en los puntos de consumo de agua potable en locales de pública concurrencia, carteles bien visibles que indiquen: **LA ESCASEZ DE AGUA POTABLE NOS OBLIGA A HACER USO RESPONSABLE DE LA MISMA**



### 3.6.5.- DB-HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

#### ✚ DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN

##### DERIVACIONES INDIVIDUALES

Tabla 4.1 Uds correspondientes a los distintos aparatos sanitarios.

Tipo de Aparato Sanitario		Uds de Desagüe		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso Público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	2	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Fragadero	De cocina	3	6	40	50
	Lavadero	3	-	40	-
	Lavavajillas	3	6	40	50
	Lavadora	3	6	40	50
	Sumidero sifónico	1	3	40	50
Cuarto de Baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de Aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

##### BOTES SIFÓNICOS

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.



### RAMALES COLECTORES ENTRE APARATOS SANITARIOS Y BAJANTES

Se utilizará la tabla 4.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

**Tabla 4.3** Uds en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

DIÁMETROS DE RAMALES COLECTORES ENTRE APARATOS SANITARIOS Y BAJANTES			
Diámetro (mm)	Nº máximo de Uds		
	Pendiente		
	1%	2%	4%
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

### BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

Como el edificio tiene menos de 7 plantas basta con sistema de ventilación primario.

El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

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

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

DIÁMETROS DE LAS BAJANTES SEGÚN Nº DE ALTURAS DEL EDIFICIO Y Nº DE UDS				
Diámetro de la bajante (mm)	Máximo nº de uds, para altura de bajante de:		Máximo nº de uds, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3	Más de 3	Hasta 3	Más de 3
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650



Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:

- Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a  $45^\circ$ , no se requiere ningún cambio de sección.
- Si la desviación forma un ángulo de más de  $45^\circ$ , se procederá de la manera siguiente.
  - i) el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
  - ii) el tramo de la desviación en si, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
  - iii) el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.
- Si los ramales de desagüe son  $> 5$  m. se habrá de colocar sistema de ventilación terciaria. Diámetros de las ventilaciones: de acuerdo con las Tablas 4.10, 4.11 y 4.12 del DB HS-4.

### COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. Mediante la utilización de la Tabla 4.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

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

DIÁMETROS DE COLECTORES DE AGUAS RESIDUALES			
Diámetro (mm)	Nº máximo de Uds		
	Pendiente		
	1%	2%	4%
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290

### RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN Y AGUAS PLUVIALES

El área de la superficie de paso de elementos filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que conecta.

El nº mínimo de sumideros que deben disponerse en función de la superficie proyectada horizontalmente se obtendrá de la tabla 4.6.

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

Superficie de cubierta proyectada horizontalmente	Nº de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m <sup>2</sup>





## BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada *bajante* de *aguas pluviales* se obtiene en la tabla 4.8

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

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	60
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

## COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

Los *colectores* de *aguas pluviales* se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los *colectores* de *aguas pluviales* se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

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

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del Colector			
1%	2%	4%	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315



### DIMENSIONADO DE CANALONES DE AGUAS PLUVIALES

El *diámetro nominal* del canalón de evacuación de *aguas pluviales* de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve

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

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

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100$$

siendo

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar. En nuestra zona, nos pertenece una intensidad pluviométrica de 110, según en anexo B, del DB-HS5.

$$F = 110/100; F = 1,10$$

La sección del Canalón sera Semicircular.

Paño Cubierta (m2)	Factor Corrección		Diámetro nominal Canalon (mm) Pendiente 1 %
	Superficie Paño Cubierta (m2)	Sup. Corregida. i=1,10	
1	47,35	52,08	125
2	47,93	52,72	125
3	14,63	16,09	100
4	54,23	59,65	125
5	53,64	59,00	125



## 4- CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

### 4.1.- INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. REBT

#### 1.- OBJETO

Es objeto de este apartado es el definir las características de la Instalación eléctrica proyectada, ajustada al vigente Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementaria (ITC), cuyo alcance y contenido es de obligado cumplimiento y al que se remite, en cualquier caso, al Contratista para su cumplimiento

#### 2.- PROTECCIONES

##### ✚ TIPO DE CONEXIÓN A LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. (ITC-BT-8)

- La instalación se alimentara: **Directamente de una red de distribución pública de baja tensión.**
- Esquema de distribución : **Esquema TT.**
- Características: El esquema TT tiene un punto de alimentación, generalmente el neutro o compensador, conectado directamente a tierra. Las Masas de la instalación receptora están conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación.

##### ✚ INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (ITC-BT-18; ITC-BT-26)

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. La instalación de puesta a tierra cumplirá con las condiciones del ITC-BT-18 El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos

En toda nueva edificación se establecerá una toma de tierra de protección, según el siguiente sistema:

- Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, 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. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos, se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible.
- En rehabilitación o reforma de edificios existentes, la toma de tierra se podrá realizar también situando en patios



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

de luces o en jardines particulares del edificio, uno o varios electrodos de características adecuadas.

- Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga con zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata. Estas conexiones se establecerán de manera fiable y segura, mediante soldadura aluminotérmica o autógena.
- Las líneas de enlace con tierra se establecerán de acuerdo con la situación y número previsto de puntos de puesta a tierra. La naturaleza y sección de estos conductores estará de acuerdo con lo indicado para ellos en la Instrucción ITC-BT-18.

***Elementos a conectar a tierra.***

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante, existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

A esta misma toma de tierra deberán conectarse las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión

***Puntos de puesta a tierra.***

Los puntos de puesta a tierra se situarán:

- o En los patios de luces destinados a cocinas y cuartos de aseo, etc., en rehabilitación o reforma de edificios existentes.
- o En el local o lugar de la centralización de contadores, si la hubiere.
- o En la base de las estructuras metálicas de los ascensores y montacargas, si los hubiere.
- o En el punto de ubicación de la caja general de protección.
- o En cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales, y que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación, deban ponerse a tierra.

***Líneas principales de tierra. Derivaciones.***

Las líneas principales y sus derivaciones se establecerán en las mismas canalizaciones que las de las líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Únicamente es admitida la entrada directa de las derivaciones de la línea principal de tierra en cocinas y cuartos de aseo, cuando, por la fecha de construcción del edificio, no se hubiese previsto la instalación de conductores de protección. En este caso, las masas de los aparatos receptores, cuando sus condiciones de instalación lo exijan, podrán ser conectadas a la derivación de la línea principal de tierra directamente, o bien a través de tomas de corriente que dispongan de contacto de puesta a tierra. Al punto o puntos de puesta a tierra indicados como a) en el apartado 3.3, se conectarán las líneas principales de tierra. Estas líneas podrán instalarse por los patios de luces o por canalizaciones interiores, con el fin de establecer a la altura de cada planta del edificio su derivación hasta el borne de conexión de los conductores de protección de cada local o vivienda.

Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección en la Instrucción ITC-BT-19, con un mínimo de 16 milímetros cuadrados. Pueden estar formadas por barras planas o redondas, por conductores desnudos o aislados, debiendo disponerse una protección mecánica en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techos, paredes, etc. La sección de los conductores que constituyen las derivaciones de la línea principal de tierra, será la señalada en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección. No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas. Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquéllos



### Conductores de protección.

Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la vivienda hasta los puntos de utilización.

## 3.- INSTALACIÓN DE ENLACE

### PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTROS EN TENSIÓN BAJA ( ITC-BT-10)

Se obtendrá de la siguiente suma:  $PT = PV + PSG + PLC + Potros$

siendo:

- $P_T$  :Potencia total del edificio
- $P_V$ : Potencia media (aritmética) del conjunto de viviendas
- $P_{SG}$ : Potencia de los Servicios Generales
- $P_{LC}$ : Potencia de los Locales Comerciales
- $P_{otros}$ : Potencia otros usos

#### VIVIENDAS

Electrificación	Nº de Viviendas	Potencia (W)	Potencia parcial (W) N*P	Coef. Simultaneidad	Potencia Total (KW)
Baja					
Elevada	10	9.200	92.000	8,5	78,20
<b>Potencia total Viviendas <math>P_V</math> (KW)</b>					<b>78,20</b>

#### SERVICIOS GENERALES

Zona	Uds	Sup. (m2)	Ratio (W/m2) o (W/ud)	Potencia (W*m2) o (W*ud)	Potencia Total K(W)
Zonas comunes (m2)	1		15		
Aparcamiento. Iluminacion P. Baja (m2)	1		20		
Inst. Telecomunicaciones (ud)	2		20	40	0,04
Ascensores accesibles (ud)	1		7.500	7.500	7,5
<b>Potencia total Servicios Generales <math>P_{SG}</math> (KW)</b>					

#### LOCALES

Zona	Sup. (m2)	Ratio (W*m2)	Potencia Total K(W)
Local sin uso		100	
<b>Potencia total Servicios Generales <math>P_{SG}</math> (KW)</b>			

SI ES NECESARIO LA PREVISIÓN DE ESPACIO PARA TRANSFORMADOR, YA QUE LA POTENCIA TOTAL NECESARIA ES SUPERIOR A 100 Kw.



### ✚ ACOMETIDAS. (ITC-BT-11)

Tipo de acometida y sistema de instalación: **Subterránea con entrada y salida**

En cuanto a su instalación y características de los cables y conductores cumplirá con las condiciones de los ITC-BT-11 y ITC-BT7.

Con carácter general, las acometidas se realizarán siguiendo los trazados más cortos, realizando conexiones cuando éstas sean necesarias mediante sistemas o dispositivos apropiados. En todo caso se realizarán de forma que el aislamiento de los conductores se mantenga hasta los elementos de conexión de la CGP.

Discurrirá por terrenos de dominio público excepto en aquellos casos de acometidas aéreas o subterráneas, en que hayan sido autorizadas las correspondientes servidumbres de paso. Se evitará la realización de acometidas por patios interiores, garajes, jardines privados, viales de conjuntos privados cerrados, etc.. En general se dispondrá de una sola acometida por edificio o finca. Sin embargo, podrán establecerse acometidas independientes para suministros complementarios establecidos en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión o aquellos cuyas características especiales (potencias elevadas, entre otras) así lo aconsejen.

### ✚ INSTALACIONES DE ENLACE ESQUEMAS (ITC-BT-12)

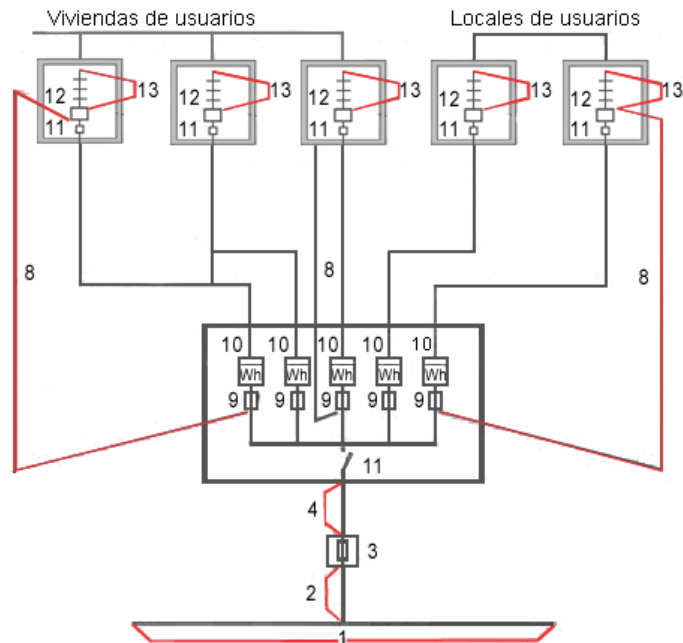
Se denominan instalaciones de enlace, aquellas que unen la caja general de protección o cajas generales de protección, incluidas éstas, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario.

Comenzarán, por tanto, en el final de la acometida y terminarán en los dispositivos generales de mando y protección. Estas instalaciones se situarán y discurrirán siempre por lugares de uso común y quedarán de propiedad del usuario, que se responsabilizará de su conservación y mantenimiento.

Partes que constituyen las instalaciones de enlace:

- Caja General de Protección (CGP).
- Línea General de Alimentación (LGA)
- Elementos para la Ubicación de Contadores (CC)
- Derivación Individual (DI)
- Caja para Interruptor de Control de Potencia (ICP)
- Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP)

Tipo de instalación: **Colocación de contadores en forma centralizada en un lugar.**



#### Leyenda

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. Red de distribución             | 8. Derivación individual                         |
| 2. Acometida                       | 9. Fusible de seguridad                          |
| 3. Caja general de protección      | 10. Contador                                     |
| 4. Línea general de alimentación   | 11. Caja para interruptor de control de potencia |
| 5. Interruptor general de maniobra | 12. Dispositivos generales de mando y protección |
| 6. Caja de derivación              | 13. Instalación interior                         |
| 7. Emplazamiento de contadores     |  |

#### ⚡ CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN. (ITC-BT-13)

Son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación.

En cuanto a su emplazamiento e instalación, tipos y características cumplirá con las condiciones del ITC-BT-13

Cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m. El material transparente para la lectura, será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.



#### ✚ LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN. (ITC-BT-14)

Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores.

El trazado de la línea general de alimentación será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo por zonas de uso común. La instalación cumplirá con las condiciones del ITC-BT-14.

Los tubos y canales así como su instalación, cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21, salvo en lo indicado en el ITC-BT-14.

Para la sección del conductor neutro se tendrán en cuenta el máximo desequilibrio que puede preverse, las corrientes armónicas y su comportamiento, en función de las protecciones establecidas ante las sobrecargas y cortocircuitos que pudieran presentarse, no admitiéndose una sección inferior al 50 por 100 de la correspondiente al conductor de fase, no siendo inferiores a los valores especificados en la tabla 1.

Secciones (mm <sup>2</sup> )		Diámetro exterior de los tubos (mm)
Fase	Neutro	
10	10	75
16	10	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
70	35	140
95	50	140
120	70	160
150	70	160
185	95	180
240	120	200

#### ✚ DERIVACIONES INDIVIDUALES. (ITC-BT-15)

Derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

La instalación cumplirá con las condiciones del ITC-BT-15.





PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros

Los tubos y canales así como su instalación, cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21, salvo en lo indicado en el ITC-BT-15.

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección.

Las dimensiones mínimas de la canaladura o conducto de obra de fábrica, se ajustarán a la siguiente tabla:

Nº de Derivaciones	DIMENSIONES (m)	
	ANCHURA L (m)	
	Profundidad P=0,15 m una fila	Profundidad P=0,15 m dos fila
Hasta 12	0,65	0,5
13-24	1,25	0,65
25-36	1,85	0,95
36-48	2,45	1,35

Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario. La altura mínima de las tapas registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo.

#### ✚ **CONTADORES: UBICACIÓN Y SISTEMAS DE INSTALACIÓN. (ITC-BT-16)**

Cumplirán con las especificaciones del ITC-BT-16.

Nº DE CONTADORES POR USO	
Viviendas	10
Locales	1
Servicios Comunes	1
<b>Total Contadores</b>	<b>12</b>

#### **Formas de Colocación: Colocación en forma concentrada.**

Podrán concentrarse en uno o varios lugares, para cada uno de los cuales habrá de preverse en el edificio un armario o local adecuado a este fin, donde se colocarán los distintos elementos necesarios para su instalación.

#### **Localización de los Contadores:**

Zona		Nº de Contadores	Tipo de Recinto
Zona 1	Zaguan del Edificio	12	Local
<b>Total</b>		<b>12</b>	

#### **Características generales del recinto:**

Estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano del edificio, salvo cuando existan concentraciones por plantas. La colocación de la concentración de contadores, se realizará de tal forma que desde la parte inferior de la misma al suelo haya como mínimo una altura de 0,25 m y el cuadrante de lectura del aparato de medida situado más alto, no supere el 1,80 m.



### Características del Local:

Tendrá una altura mínima de 2,30 m y una anchura mínima en paredes ocupadas por contadores de 1,50 m. Sus dimensiones serán tales que las distancias desde la pared donde se instale la concentración de contadores hasta el primer obstáculo que tenga enfrente sean de 1,10 m. La distancia entre los laterales de dicha concentración y sus paredes colindantes será de 20 cm.

Cuando la cota del suelo sea inferior o igual a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe. La puerta de acceso abrirá hacia el exterior y tendrá una dimensión mínima de 0,70 x 2 m. dentro del local e inmediato a la entrada deberá instalarse un equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de autonomía no inferior a 1 hora y proporcionando un nivel mínimo de iluminación de 5 lux.

### ✚ DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA. (ITC-BT-17)

Cumplirán con las especificaciones del ITC-BT-17.

### Situación

Se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del usuario. En viviendas y en locales comerciales e industriales en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas, deberá preverse la situación de los dispositivos generales de mando y protección junto a la puerta de entrada y no podrá colocarse en dormitorios, baños, aseos, etc. En los locales destinados a actividades industriales o comerciales, deberán situarse lo más próximo posible a una puerta de entrada de éstos.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia, deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales comerciales, la altura mínima será de 1 m desde el nivel del suelo.

### Composición y características de los cuadros.

Su posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de uno o varios cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.



Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

#### **Características principales de los dispositivos de protección.**

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la Instrucción ITC-BT-24.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

## **4.- INSTALACIONES INTERIORES**

### **✚ INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS (ITC-BT-25 y ITC-BT-26)**

#### **1. PRESCRIPCIONES GENERALES DE INSTALACIÓN.**

Las instalaciones interiores de las viviendas cumplirán las prescripciones generales especificaciones del ITC-BT-26

#### **2. NÚMERO DE CIRCUITOS Y CARACTERÍSTICAS. (ITC-BT-25)**

Las instalaciones interiores de viviendas cumplirán con las especificaciones del ITC-RB-25

### **CIRCUITOS INTERIORES**

#### **❖ Protección general**

Los circuitos de protección privados se ejecutarán según lo dispuesto en la ITC-BT-17 y constarán como mínimo de:

- ✓ Un interruptor general automático de corte omnipolar con accionamiento manual, de intensidad nominal mínima de 25 A y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. El interruptor general es independiente del interruptor para el control de potencia (ICP) y no puede ser sustituido por éste.
- ✓ Uno o varios interruptores diferenciales que garanticen la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, con una intensidad diferencial-residual máxima de 30 mA e intensidad asignada superior o igual que la del interruptor general. Cuando se usen interruptores diferenciales en serie, habrá que garantizar que todos los circuitos quedan protegidos frente a intensidades diferenciales-residuales de 30 mA como máximo, pudiéndose instalar otros diferenciales de intensidad superior a 30 mA en serie, siempre que se cumpla lo anterior. Para instalaciones de viviendas alimentadas con redes diferentes a las de tipo TT, que eventualmente pudieran autorizarse, la protección contra contactos indirectos se realizará según se indica en el apartado 4.1 de la ITC-BT-24.
- ✓ Dispositivos de protección contra sobretensiones, si fuese necesario, conforme a la ITC-BT-23.

Tanto para la electrificación básica como para la elevada, se colocará, como mínimo, un interruptor diferencial por cada cinco circuitos instalados



❖ **Previsión para instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad.**

En el caso de instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y de seguridad, que se desarrolla en la ITC-BT-51, la alimentación a los dispositivos de control y mando centralizado de los sistemas electrónicos se hará mediante un interruptor automático de corte omnipolar con dispositivo de protección contra sobrecargas y cortocircuitos que se podrá situar aguas arriba de cualquier interruptor diferencial, siempre que su alimentación se realice a través de una fuente de MBTS o MBTP, según ITC-BT-36

❖ **Derivaciones.**

Los tipos de circuitos independientes serán los que se indican a continuación y estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos con una intensidad asignada según su aplicación acuerdo con la fórmula de la Intensidad , descrita mas abajo

**Electrificación básica.**

Circuitos independientes:

- C<sub>1</sub> Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación
- C<sub>2</sub> Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico
- C<sub>3</sub> Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno
- C<sub>4</sub> Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico
- C<sub>5</sub> Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina.

**Electrificación elevada.**

En este caso se instalará, además de los correspondientes a la electrificación básica, los siguientes circuitos:

- C6 Circuito adicional del tipo C1, por cada 30 puntos de luz
- C7 Circuito adicional del tipo C2, por cada 20 tomas de corriente de uso general o si la superficie útil de la vivienda es mayor de  $160 \text{ m}^2$ .
- C8 Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de calefacción eléctrica, cuando existe previsión de ésta.
- C9 Circuito de distribución interna, destinado a la instalación aire acondicionado, cuando existe previsión de éste.
- C10 Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de una secadora independiente.
- C11 Circuito de distribución interna, destinado a la alimentación del sistema de automatización, gestión técnica de la energía y de seguridad, cuando exista previsión de éste.
- C12 Circuitos adicionales de cualquiera de los tipos C3 o C4, cuando se prevean, o circuito adicional del tipo C5 cuando su número de tomas de corriente exceda de 6.

**DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CIRCUITOS, SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES Y DE LAS CAÍDAS DE TENSIÓN.**

En la Tabla 1 se relacionan los circuitos mínimos previstos con sus características eléctricas.

La sección mínima indicada por circuito está calculada para un número limitado de puntos de utilización. De aumentarse el número de puntos de utilización, será necesaria la instalación de circuitos adicionales correspondientes.

Cada accesorio o elemento del circuito en cuestión tendrá una corriente asignada, no inferior al valor de la intensidad prevista del receptor o receptores a conectar.

El valor de la intensidad de corriente prevista en cada circuito se calculará de acuerdo con la fórmula:

$$I = n \times I_a \times F_s \times F_u$$

Donde:

N	nº de tomas o receptores
I <sub>a</sub>	Intensidad prevista por toma o receptor
F <sub>s</sub> (factor de simultaneidad)	Relación de receptores conectados simultáneamente sobre el total



Fu (factor de utilización)

Factor medio de utilización de la potencia máxima del receptor

Los dispositivos automáticos de protección tanto para el valor de la intensidad asignada como para la Intensidad máxima de cortocircuito se corresponderá con la intensidad admisible del circuito y la de cortocircuito en ese punto respectivamente.

La sección de los conductores será como mínimo la indicada en la Tabla 1, y además estará condicionada a que la caída de tensión sea como máximo el 3 %. Esta caída de tensión se calculará para una intensidad de funcionamiento del circuito igual a la intensidad nominal del interruptor automático de dicho circuito y para una distancia correspondiente a la del punto de utilización mas alejado del origen de la instalación interior. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límite especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

Tabla 1. Características eléctricas de los circuitos(1)

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultan. (Fs)	Factor Utiliz. (Fu)	Tipo de Toma <sup>7</sup>	Interrup. Autom. (A)	Max. Nº de puntos de utiliz. o tomas por circuito	Conducto Seccion mín. mm <sup>2</sup> (5)	Tubo o conducto Ø mm <sup>(3)</sup>
C1 Iluminación	200	0,75	0,50	Punto Luz <sup>(9)</sup>	10	30	1,5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0,2	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C3 Cocina y horno	5400	0,5	0,75	Base 25 A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T combinadas con fusibles o interruptores automáticos	20	3	4 <sup>(6)</sup>	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0,4	0,5	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C8 Calefacción	<sup>(2)</sup>	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	<sup>(2)</sup>	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C11 Automatización	<sup>(4)</sup>	---	---	---	10	---	1,5	16

(1) La tensión considerada es de 230 V entre fase y neutro.

(2) La potencia máxima permisible por circuito será de 5.750 W

(3) Diámetros externos según ITC-BT 19

(4) La potencia máxima permisible por circuito será de 2.300 W

(5) Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC BT-19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación. En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm<sup>2</sup> que parta de

(6) una caja de derivación del circuito de 4 mm<sup>2</sup>.

(7) Las bases de toma de corriente de 16 A 2p+T serán fijas del tipo indicado en la figura C2a y las de 25 A 2p+T serán del tipo indicado en la figura ESB 25-5A, ambas de la norma UNE 20315.

(8) Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito.



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros

(9) El punto de luz incluirá conductor de protección

### PUNTOS DE UTILIZACIÓN

En cada estancia se utilizará como mínimo los siguientes puntos de utilización:

Estancia	Circuito	Mecanismo	Nº mínimo	Superf./Longitud
Acceso	C <sub>1</sub>	Pulsador timbre	1	
Vestíbulo	C <sub>1</sub>	Punto de luz	1	----
		Interruptor 10.A	1	----
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	1	----
Sala de estar o Salón	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10.A	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> ) uno por cada pto. de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	3 <sup>(1)</sup>	Una por cada 6 m <sup>2</sup> , redondeado al entero superior
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> )
	C <sub>9</sub>	Toma de aire acondicionado	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> )
Dormitorios	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10.A	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> ) uno por cada pto. de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	3 <sup>(1)</sup>	Una por cada 6 m <sup>2</sup> , redondeado al entero superior
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1	----
	C <sub>9</sub>	Toma de aire acondicionado	1	----
Baños	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10.A	1	----
	C <sub>5</sub>	Base 16 A 2p+T	1	----
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1	----
Pasillos o distribuidores	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor/conmutador 10A	1	Uno por cada 5 m de longitud Uno en cada acceso
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	1	hasta 5 m (dos si L>5 m)
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1	----
Cocina	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10.A	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> ) uno por cada pto. de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	2	Extractor y frigorífico
	C <sub>3</sub>	Base 25 A 2p+T	1	Cocina/horno
	C <sub>4</sub>	Base 16 A 2p+T	3	Lavadora, lavavajillas y termo
	C <sub>5</sub>	Base 16 A 2p+T	3 <sup>(2)</sup>	Encima del plano de trabajo
	C <sub>8</sub>	Toma calefacción	1	----
	C <sub>10</sub>	Base 16 A 2p+T	1	Secadora
Terrazas y vestidores	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> ) uno por cada pto. de luz
Garajes unifamiliares y otros	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> ) uno por cada pto. de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S>10 m <sup>2</sup> )



- (1) En donde se prevea la instalación de una toma para el receptor de TV, la base correspondiente deberá ser múltiple, y en este caso se considerará como una sola base a los efectos del número de puntos de utilización de la tabla 1.
- (2) Se colocarán fuera de un volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción

## ✚ INSTALACIONES INTERIORES EN LOS LOCALES QUE CONTIENEN UNA BAÑERA O DUCHA (ITC-BT-27)

### ❖ Campo de Aplicación

Las prescripciones objeto de esta Instrucción son aplicables a las instalaciones interiores de viviendas, así como en la medida que pueda afectarles, a las de locales comerciales, de oficinas y a las de cualquier otro local destinado a fines análogos que contengan una bañera o una ducha o una ducha prefabricada o una bañera de hidromasaje o aparato para uso análogo. Para lugares que contengan baños o duchas para tratamiento médico o para minusválidos, pueden ser necesarios requisitos adicionales. Para duchas de emergencia en zonas industriales, son de aplicación las reglas generales.

### ❖ Ejecución de las Instalaciones.

#### Clasificación de los volúmenes.

Volumen 0. Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal situado a 0,05 m por encima del suelo. En este caso:

Volumen 1. Está limitado por:

- a. El plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo, y
- b. El plano vertical alrededor de la bañera o ducha y que incluye el espacio por debajo de los mismos, cuanto este espacio es accesible sin el uso de una herramienta; o
  - Para una ducha sin plato con un difusor que puede desplazarse durante su uso, el volumen 1 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m desde la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha.
  - Para una ducha sin plato y con un rociador fijo, el volumen 1 está delimitado por la superficie generatriz vertical situada a un radio de 0,6 m alrededor del rociador.

Volumen 2. Está limitado por:

- a. El plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y
- b. El suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 2.

Volumen 3. Está limitado por:

- a. El plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 m;
- b. El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 3. El volumen 3 comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea accesible sólo mediante el uso de una herramienta siempre que el cierre de dicho volumen garantice una protección como mínimo IP X4. Esta clasificación no es aplicable al espacio situado por debajo de las bañeras de hidromasaje y cabinas



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



<b>Ubicación de los mecanismos y aparatos en los diferentes volúmenes</b>		
Volumen 0	Mecanismos <sup>(2)</sup>	No permitida
	Otros aparatos fijos <sup>(3)</sup>	Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.
Volumen 1	Mecanismos <sup>(2)</sup>	No permitida, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12V de valor eficaz en alterna o de 30V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
	Otros aparatos fijos <sup>(3)</sup>	Aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 4-41.
Volumen 2	Mecanismos <sup>(2)</sup>	No permitida, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12V de valor eficaz en alterna o de 30V, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
	Otros aparatos fijos <sup>(3)</sup>	Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 4-41.
Volumen 3	Mecanismos <sup>(2)</sup>	Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460 -4-41.
	Otros aparatos fijos <sup>(3)</sup>	Se permiten los aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460-4-4.1.





## 4.2.- INSTALACIÓN TÉRMICA. CALEFACCION CENTRALIZADA

### CONDICIONES GENERALES

Factores para la elección del de calefacción:

- Grado de concentración: Centralizada.
- Energía transformable en calor: Líquidos.
- Tipo de emisores Radiadores.
- Trazado y diseño dentro del edificio: Tipo de distribución inferior.
- Naturaleza del fluido caloportador: Agua.

Se adopta un sistema de calefacción centralizado, dispone de una fuente calorífica común para todo un edificio y con una instalación adecuada, mediante el transporte del calor por medio de un fluido.

### CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN INFERIOR

#### Funcionamiento:

- Consiste en que el distribuidor principal, está situado en la parte baja de la instalación, desde donde parten los montantes ascendentes hasta los radiadores.
- Los extremos superiores de los montantes, se suelen conectar al depósito de expansión sirviendo como tuberías de purga para la eliminación del aire de la instalación.
- Este sistema, se utiliza cuando la caldera va colocada en los sótanos del edificio, como es nuestro caso.

#### Ventajas:

- Disposición y montaje racionales.
- La ubicación de la caldera próxima al distribuidor origina menos pérdidas de calor.



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



## CONCLUSIÓN

Con esta Memoria, sus Anejos, Pliegos de Condiciones, Medición y Presupuesto y Planos, se da por concluido este Proyecto, que será completado por cuantas órdenes complementarias y de detalle señale la Dirección Técnica, como desarrollo específico de este Proyecto, a la vista de las circunstancias que vayan surgiendo durante la ejecución de la obra. Haciéndose constar que el Arquitecto que suscribe, sólo se hará cargo de la Dirección de Obra a partir del momento en que estén aprobadas todas las autorizaciones necesarias y, en particular, la Licencia Municipal de Obras y se le haya comunicado este hecho de forma fehaciente a la Dirección Técnica de la misma, así como la correspondiente aprobación del Plan de Seguridad y apertura de Centro de Trabajo.

Puerto Lumbreras, a 12 de Agosto de 2014

El Proyectista:  
Fdo: ANA JIMÉNEZ PÉREZ



# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## DATOS PREVIOS

- ✓ T704ipo de actuación: Obra Nueva +.3//6
- ✓ Uso de la edificación: Residencial Vivienda
- ✓ Fecha prevista inicio de obras: Al mes de tener Licencia Municipal de obra
- ✓ Horario previsto de trabajo: de 8,00 horas a 19,00 horas

### INFORMACIÓN GENERAL:

El objeto de este Estudio es definir las incidencias medioambientales que pueden surgir en el desarrollo del proyecto que se desarrolla en este documento y señalar las medidas correctoras que se deberán de aplicar en cada caso.

## 1.- CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

- ✓ Número de focos emisores de humos, vapores o polvos. Se prevé la emisión de pequeñas cantidades de polvo durante la colocación de pavimentos y demás elementos que precisen corte.
- ✓ Contaminantes emitidos: caracterización Fundamentalmente polvo del material cerámico cortado con sierras de disco.
- ✓ Combustibles utilizados: tipo y volumen anual Los combustibles utilizados, serán los que requiera la maquinaria necesaria (camiones) para el transporte de materiales que precise la construcción del edificio.
- ✓ Emisiones y sus controles Los niveles de emisión de los diferentes contaminantes emitidos por la obra deberán estar dentro de los límites fijados por la normativa vigente de protección medioambiental.

Relación de fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos (maquinaria, operaciones, almacenamiento de materiales pulverulentos, etc.) y medidas para evitar la dispersión de contaminantes:

FOCO CONTAMINANTE	MEDIDAS ADOPTADAS
Maquinaria	Se revisará antes de iniciar la obra

- ✓ ¿Se cuenta en la propia obra con instalaciones de tratamiento de piedras, guijarros y otros productos minerales (machaqueo, desmenuzado, triturado, pulverizado, molienda, tamizado, cribado, mezclado, limpiado, ensacado): NO
- ✓ Autorización de la autoridad competente como actividad potencialmente contaminadora: NO
- ✓ ¿Se cuenta en la propia obra con plantas de hormigón? NO
- ✓ ¿Aporta autorización de la Comunidad Autónoma como actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera? NO

### MEDIDAS CORRECTORAS CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.

- ✓ A fin de minimizar los niveles de emisión de gases contaminantes, antes del inicio de las obras deberá someterse a revisión toda la maquinaria para comprobar su correcto funcionamiento.
- ✓ Se tomarán las precauciones necesarias para reducir las emisiones de polvo al mínimo posible, evitando su dispersión. En el almacenamiento al aire libre de materiales a granel se tomarán las medidas adecuadas para evitar que la acción del viento pueda levantar el polvo. A tal fin se aplicarán las medidas correctoras oportunas como



- mantener el material constantemente humedecido, cubierto con fundas de lona, plástico o de cualquier otro tipo, o se protegerá mediante la colocación de pantallas cortavientos.
- ✓ Los propietarios y conductores de vehículos que transporten tierras, escombros, materiales pulverulentos u otros que puedan ensuciar la vía pública, están obligados a tomar las medidas oportunas a fin de evitar que se produzcan derrames o voladuras.
  - ✓ Antes de salir de la zona de obras, a los vehículos que transitaran por ella habrán de lavárseles los bajos y ruedas a fin de impedir que ensucien la vía pública.
  - ✓ Se tomarán las debidas protecciones como acordonado o vallado de las obras que impliquen riesgos o molestias para los ciudadanos, colocación de redes protectoras, etc. con el objeto de reducirlos al máximo, debiendo al finalizar estos trabajos realizar la limpieza de la vía pública.
  - ✓ En todas aquellas actividades que originen producción de polvo, se tomarán las precauciones necesarias para reducir la contaminación al mínimo posible, evitando la dispersión.

## 2.- VERTIDO DE LÍQUIDOS

NO Se prevé el vertido de líquidos

VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES DEL EDIFICIO CONSTRUIDO

- Las aguas residuales del futuro edificio se evacuaran a: Red de Alcantarillado
- Las aguas pluviales del futuro edificio se evacuaran a: Red de Alcantarillado/via pública

## 3.- RESIDUOS

En documento aparte se realiza el estudio de los RESIDUOS de acuerdo al REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

## 4.- RUIDOS

### 4.1.- Descripción de las fuentes emisoras.

Las fuentes sonoras son la maquinaria propia de la actividad de la construcción del edificio, incluida la descarga de materiales, maquinarias de vibración de hormigones, corte de materiales y carga de escombros y su transporte.

- Relación de focos de emisión de ruido (maquinaria y operaciones):

### 4.2.- Nivel sonoro de emisión.

Nivel sonoro máximo, en decibelios (dBA) previsto a 5 m. del foco emisor. 100 dBA

### 4.3.- Nivel sonoro exterior.

Nivel sonoro, en decibelios (dBA), previsto a un metro de la fachada o muros exteriores de patios de manzana o patios de luces, de edificios receptores, a 1,2 metros del suelo. si no hubiera edificios receptores cercanos a la actividad, el nivel sonoro en dBA a 10 metros de los límites de la propiedad. Los posibles receptores del ruido se encuentran en las viviendas colindantes, medianeras con el edificio a construir. El nivel sonoro será el mismo que en el caso anterior, al tratarse de la construcción de un edificio, cuya durabilidad es ocasional en cada actividad.



#### 4.4.-Nivel sonoro interior.

Nivel sonoro en dBA a un metro de las paredes y a una altura de 1,2 metros del suelo en el interior del edificio receptor, con las ventanas y balcones cerrados. Se estima que estos edificios colindantes presentan un adecuado aislamiento acústico de sus cerramientos y fachadas, al tratarse de edificaciones con fachadas tradicionales. Se considera un valor de aislamiento acústico de cerramientos y fachadas de 45 dBA

Nivel sonoro máximo de emisión - Aislamiento edificio receptor:  $100 - 45 = 55$  dBA

#### MEDIDAS CORRECTORAS DEL RUIDO

##### ✚ Medidas Correctoras antes del comienzo de la obra:

- ✓ Toda la maquinaria se someterá a revisión con el fin de asegurar su buen funcionamiento y minimizar los niveles de ruido emitidos.
- ✓ Las fuentes más ruidosas se situarán lo más alejadas posible de los receptores, especialmente cuando estos sean del tipo sanitario, docente y cultural.
- ✓ El personal de la obra deberá evitar los ruidos innecesarios.
- ✓ Niveles sonoros previstos tras la adopción de medidas correctoras en relación con los puntos 4.2, 4.3 y 4.4:
  - Nivel sonoro modificado- Aislamiento edificio receptor:  $90 - 45 = 45$  dBA
  - Los trabajos temporales como las obras de construcción públicas o privadas no podrán alcanzar durante el periodo diurno (07,00-22,00 horas), a 5 metros de distancia, niveles superiores a 90 dB(A), a cuyo fin se adoptarán as medidas correctoras que procedan.
  - No podrán realizarse entre las 22 y las 7 horas cuando produzcan un incremento sobre el nivel de fondo de los niveles sonoros del interior de propiedades ajenas".

##### ✚ Medidas correctoras en la edificación.

Se atenderá a las siguientes indicaciones de carácter general con el fin de minimizar los niveles de ruido:

- ✓ Las terminaciones de las fachadas de las edificaciones se hará con material absorbente, evitando los materiales muy reflectantes basados en cristales o materiales rígidos y pulimentados.
- ✓ En todas las edificaciones los cerramientos deberán poseer el aislamiento acústico mínimo exigido por la Normativa Acústica como por el Planeamiento Urbanístico vigente.
- ✓ A fin de minimizar los niveles de ruido en el interior de los edificios, especialmente en las estancias más sensibles (dormitorios), se recomienda que la ubicación, orientación y distribución interior de los mismos se realice con criterios acústicos, adoptando diseños preventivos y suficientes distancias de separación respecto a las fuentes de ruido más significativas.
- ✓ Los aparatos elevadores, las instalaciones de acondicionamiento de aire y sus torres de refrigeración, la distribución y evacuación de aguas, la transformación de energía eléctrica y demás servicios de los edificios, serán instalados con las precauciones de ubicación y aislamiento que garanticen un nivel de transmisión de ruidos no superior a los límites máximos autorizados tanto hacia el exterior como al interior del edificio.

## 5.- OLORES

NO Se prevé la generación de olores durante la construcción del edificio.



## 6.- PROTECCIÓN DE LA FLORA Y LA FAUNA

### Normas de carácter general:

La persona o entidad por cuya cuenta se realicen obras, protegerá con pantallas aquéllos árboles que por su proximidad pudieran recibir perjuicio en su integridad o desarrollo. Se completarán las medidas de preservación a estos efectos rodeando con fuertes maderos los troncos de todos los árboles, sean cuales fueran su edad y tamaño. Al concederse la licencia para la ejecución de la obra, se hará constar en ella que no podrá comenzarse si antes no queda protegido el arbolado con arreglo a lo establecido en el párrafo anterior. La inobservancia de este precepto será motivo para la suspensión de la obra.

Cualquier obra susceptible de generar daños en especies de fauna protegidas por la legislación vigente, deberá justificar por técnico competente la inexistencia de nidos cuando se realicen durante los meses de marzo a agosto.

### FLORA

NO Existen ejemplares de árboles que pudieran recibir perjuicio en su integridad o desarrollo a causa de la obra.

NO Se aporta autorización de la Administración competente, en el caso de afección de especies de flora silvestre protegidas por la legislación vigente.

NO Existe algún ejemplar de especie protegida según la Orden de 17 de febrero de 1989 sobre protección de especies de flora silvestre de la Región de Murcia y el catálogo de árboles históricos y monumentales incluido en el PGOU, que pueda verse afectado por las obras.

### FAUNA

SI Existen especies protegidas o nidos con especies protegidas que vean afectados por la obra.

NO Aporta certificado emitido por técnico competente y visado por el colegio correspondiente sobre la inexistencia de nidos de especies protegidas. NO Se prevé el traslado o destrucción de nidos con especies protegidas.

Indicar número y tipo de ejemplares afectados, afección que le supondrá y medidas a adoptar para su preservación, o bien aportar autorización del Organismo competente, para la destrucción de los ejemplares protegidos por la legislación vigente.

### MEDIDAS CORRECTORAS FLORA Y FAUNA.

Cuando se afecte a especies de fauna protegidas se renunciará a realizar las obras durante los meses de nidificación o cría (meses de marzo a agosto, ambos inclusive).

## 7.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL AL PROPUESTO

Actuaciones El responsable de vigilancia y seguridad que señale la empresa constructora como encargada de controlar el cumplimiento del Plan de Seguridad de la obra, será también el que se ocupe de la vigilancia ambiental propuesta en este documento.



## 8.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA SECTORIAL

### NORMATIVA ESTATAL

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno B.O.E.: 7-DIC-1961 Corrección errores: 7-MAR-1962.

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por: Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 1-MAY-2001

DEROGADO por: Calidad del aire y protección de la atmósfera LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado B.O.E.: 16-NOV-2007

MODIFICADA POR: Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art. 33) REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado B.O.E.: 7-JUL-2011 Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación B.O.E.: 2-ABR-1963

Ruido LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR: Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR: Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 23-OCT-2007

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADA POR: Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31) REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado B.O.E.: 7-JUL-2011 Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 13-FEB-2008.

COSTAS Ley de Costas. Ley 22/88 02/07/1988 J.Estado Corrección de errores. 23/01/1990 Anterior vigente. Ley 28/69 26/04/1969 J.Estado 28/04/1969 Reglamento. RD 1471/89 01/12/1989 MOPU 12/12/1989 Modificación y derogación parcial del RD1471/89 RD 1112/92 18/09/1992 MOPT 06/10/1992.

Determinación del canon ocupación Dominio Público Terrestre Orden 30/10/1992 MOPT 09/12/1992

AGUAS Texto refundido de la Ley de Aguas. RD Ley 1/01 20/07/2001 MMA 24/07/2001

Reglamento del Dominio Público Hidráulico. RD 849/86 11/04/1986 J.Estado 30/04/1986

Reglamentación técnico-sanitaria de abastecimiento de agua potable. RD 1138/90 14/09/1990 MrCor. 20/09/1990

Evaluación del impacto ambiental según directrices de la C.E.E. RD.1302/86 28/06/1986 MOPU 30/06/1986 Reglamento.

RD.1131/88 30/09/1988 MOPU 05/10/1988

RESIDUOS Y VERTIDOS Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición RD 105/08 01/02/2008 M.Presid. 13/02/2008



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



Operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos Orden 304/02 08/02/2002 MMA 19/02/2002  
Residuos Ley 10/98 21/04/1998 J. Estado 22/04/1998

## **NORMATIVA AUTONÓMICA**

### REGIÓN DE MURCIA

Ley 1/1995, de 8 de marzo, de PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA REGIÓN DE MURCIA de fecha 08/03/1995 B.O.R.M. 03/04/1995 Corrección de errores B.O.R.M. 08/04/1995

LEY 13/2007 MEDIO AMBIENTE Y ENERGÍA de la Asamblea Regional de fecha B.O.R.M. 22/01/2008

DECRETO 48/98 SOBRE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE FRENTE AL RUIDO de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de fecha 30/07/1998 B.O.R.M. 06/08/1998

CATÁLOGO REGIONAL DE FLORA SILVESTRE PROTEGIDA. NORMAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE DIVERSAS ESPECIES FORESTALES DECRETO 50/03 de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de fecha 30/05/2003 B.O.R.M. 1006/03

ORDEN CONSEJERÍA DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO de fecha 12/11/2007 B.O.R.M. 14/11/2007

Criterios de aplicación del trámite de evaluación ambiental estratégica a instrumentos de planeamiento urbanístico, en aplicación de la ley 9/2006.

Puerto Lumbreras, a 12 de Agosto de 2014

El Projectista:  
Fdo: ANA JIMÉNEZ PÉREZ





# ANEJOS A LA MEMORIA

## PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se prescribe el presente Plan de Control de Calidad, como anejo al presente proyecto, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. *Normativa autonómica:*

Ley 8/2005, de 14 de diciembre, para la Calidad en la Edificación de la Región de Murcia. (BORM nº 29, de 04/02/2006). Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Todo contemplando los siguientes aspectos:

El control de calidad de la obra incluirá:

- A. El control de recepción de productos, equipos y sistemas**
- B. El control de la ejecución de la obra**
- C. El control de la obra terminada**

Para ello:

- I. El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- II. 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.
- III. 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.
- IV. 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.

### **1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas:**

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra. Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

#### **Control de la documentación de los suministros.**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.



- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

**✚ Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.**

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

**✚ Control mediante ensayos**

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

**2. Control de ejecución de la obra:**

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el Director de Ejecución de la Obra cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE. En concreto, para:

**EL HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

Se llevará a cabo durante la ejecución según control Nivel Normal, y durante el suministro, Control Estadístico, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



**EL ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO**

Se llevará a cabo según control a nivel Acero con marcado CE, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

**OTROS MATERIALES**

El Director de la Ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

**3. Control de la obra terminada:**

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Plan de control y especificadas en el Pliego de condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.



## BIBLIOGRAFÍA

- ✓ NUEVO MANUAL DE INSTALACIONES DE FONTANERIA Y SANEAMIENTO. adaptado al CTE, 3ª edición 2008. Franco Marín Sánchez.
- ✓ DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA EN CUMPLIMIENTO DEL CTE. Guía de especificaciones técnicas, partes de control y anejo CFO y ejemplos prácticos resueltos. Editado por COATMU.
- ✓ INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL. EHE-08.
- ✓ BANCO DE DETALLES ARQUITECTÓNICOS. F. Alcalde, 1ª edición, 5ª reimpresión.
- ✓ MANUAL DE SOLUCIONES DANOSA.
- ✓ El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de Ordenación de la Edificación (LOE).
- ✓ RITE. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios. Versión consolidada. Septiembre 2013.
- ✓ Legislación Nacional - REBT - Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- ✓ CARM. Banco de precios de la edificación y de rehabilitación de la Región de Murcia.
- ✓ NORMAS IBERDROLA NI.
- ✓ INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSION EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS. Cálculos eléctricos y esquemas unifilares. Angel Llamas Marqués.
- ✓ MANUALES ROCA, SOLARIS, DANOSA.
- ✓ APUNTES UNIVERSIDAD. Asignaturas Instalaciones, Construcción I y II, Presupuestos y Mediciones, y el resto de asignaturas.
- ✓ MANUAL PRÁCTICO DE VENTILACIÓN S&P. Solar & Palau.
- ✓ CYPE INGENIEROS. Software para arquitectura, ingeniería y construcción.
- ✓ PRESTO. Programa de presupuestos y mediciones.
- ✓ P.G.O.U. de Puerto Lumbreras.
- ✓ LEY DE 5/1995, DE 7 DE ABRIL, DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS Y PROMOCIÓN DE LA ACCESIBILIDAD GENERAL. REGIÓN DE MURCIA.
- ✓ EFHE (NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE)
- ✓ MEFI (programa informático para cálculo de estructuras)



## ESTUDIO GEOTÉCNICO

A continuación se adjunta el Apartado de Resumen y Conclusiones del Estudio Geotécnico sobre el que se ha realizado el cálculo de la estructura de nuestro edificio:

### 8 RESUMEN Y CONCLUSIONES.

En el siguiente apartado resumiremos las características particulares del terreno estudiado mediante observaciones de campo, las unidades geotécnicas del sondeo y el análisis de muestras de laboratorio.

- El subsuelo del solar objeto del presente estudio está compuesto por los siguientes niveles: Nivel 1: De 0,00 a -3,30 m en el sondeo se reconoce un nivel de relleno antrópico constituido por arcillas, arenas y gravas sueltas con restos de obra (bolos, ladrillos). Este nivel, cuyo espesor puede variar en otros puntos de la parcela, no es apto para soportar la cimentación por sus nulas características geotécnicas, por lo que es necesaria su total eliminación. Nivel 2: A continuación, desde -3,30 m hasta -6,00 m, cota a la que finaliza el sondeo, se aprecia un nivel granular compuesto mayoritariamente por arenas arcillosas con gravas. Se observan tramos con abundante matriz cohesiva, aunque los materiales arenosos son predominantes. Las gravas, de naturaleza metamórfica, presentan tamaños milimétricos y centimétricos, y morfologías planares y subangulosas. Este conjunto presenta color marrón con tonalidad grisácea.

NIVEL	Compresión simple	Módulo de elasticidad	Coefficiente de Poisson	Densidad húmeda	Densidad seca	Peso específico aparente	Ángulo de rozamiento interno	(Navfac, 1971) Tipo de suelo	
	Qu (KN/m <sup>2</sup> )	(E) MN/m <sup>2</sup>	(ν)	(γ <sub>sat</sub> ) (KN/m <sup>3</sup> )	(γ <sub>d</sub> ) (KN/m <sup>3</sup> )	(KN/m <sup>3</sup> )	(φ)	Cohesión compactado (t/m <sup>2</sup> )	Cohesión saturado (t/m <sup>2</sup> )
1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2	100	20	0,30	19	16	19	30°	7,57	1,12

- La cota de inicio de los trabajos de campo se sitúa a +0,20 m para el sondeo, y a +0,40 m y 0,00 m para los ensayos DPSH 1 y DPSH 2, respectivamente, en relación a la cota 0,00, coincidente con la esquina del solar en la que se cortan la C/ Pablo Picasso y la C/ Libertad (ver cota 0,0 representada en los anejos de



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



- El contenido en sulfatos del suelo a la cota de cimentación clasifica a la muestra **2775/1182 S1 MA 001** como no agresiva para el hormigón al ser su valor inferior a 2000 ppm.
- La localidad de Puerto Lumbreras se encuentra enmarcada en la zona de peligrosidad sísmica media-alta ( $0,12g \leq ab < 0,16g$ ) con un valor de **aceleración sísmica de cálculo** de 0,15 y un **coeficiente C** de 1,32 según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.
- Según el método Winkler, para el dimensionado de la cimentación podemos adoptar, para una tensión admisible de **2,13 Kg/cm<sup>2</sup>**, un **coeficiente de balasto** de **4,26 Kg/cm<sup>3</sup>** considerando una placa estándar de 30 x 30 cm.
- El terreno hasta la cota de cimentación es fácilmente **ripable** con medios convencionales (ver apartado 5.5).
- El **grado de impermeabilidad** mínimo exigido a los suelos sometidos a influencias hidráulicas está en relación directa con el coeficiente de permeabilidad del terreno ( $K_s$ ). La cimentación prevista se apoyará sobre un nivel con un grado de impermeabilidad 2 (ver apartado 7.4.).



**ANEJO – A**  
**PLANO DE SITUACIÓN Y ESQUEMA DE UBICACIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS**



Mapa provincial de la localidad en la que se realiza el estudio



Plano de situación del solar en C/ Pablo Picasso y C/ Libertad  
 Puerto Lumbreras (Murcia)





**UBICACIÓN DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA (DPSH) Y SONDEO MECÁNICO**



: ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH (P)



: SONDEO MECÁNICO (S)







**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**



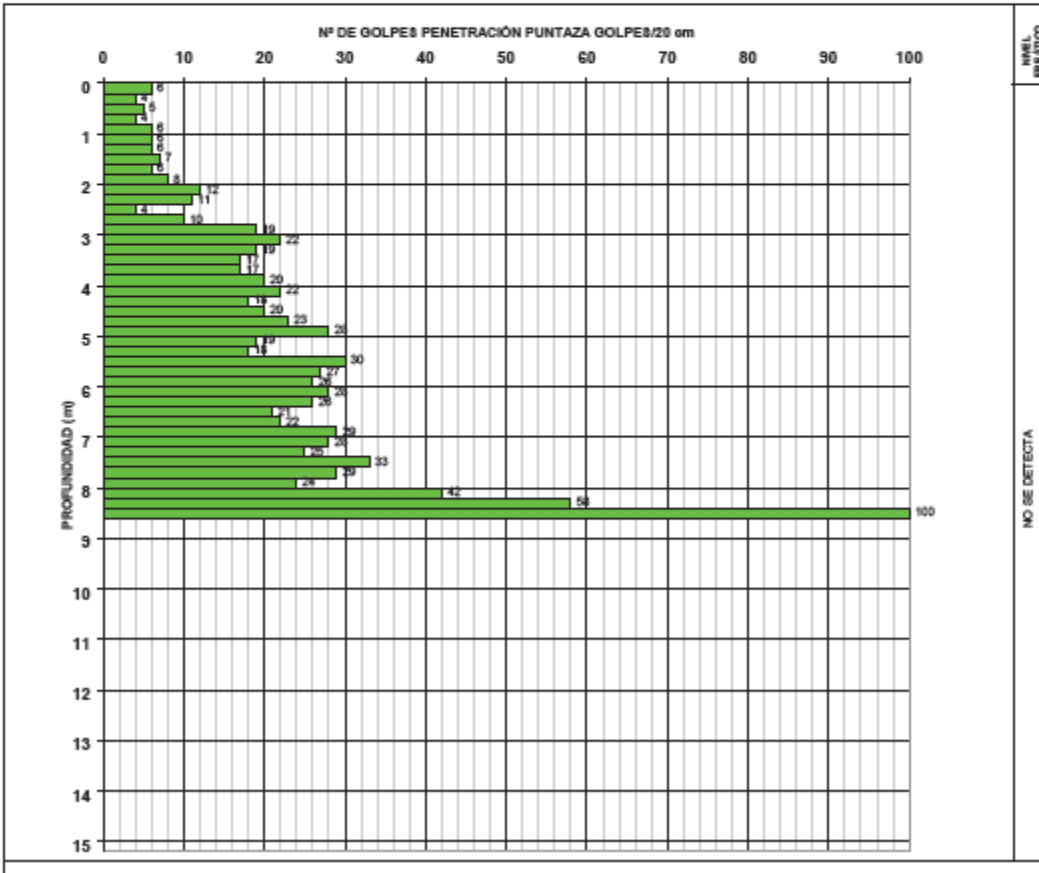
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

NºFACTA	NºCOD/ORDEN	Nº REGISTRO	FECHA	PÁGINA
3369	2775/1182	2775/1182-P1	17/02/12	1 DE 1

**ACTA DE RESULTADOS**

**REALIZACIÓN DE ENSAYO DPHS S/UNE EN ISO 22476-2-2008**  
**EQUIPO UTILIZADO: PENETRÓMETRO Mod. PDP 3.10D/N dinámico automático**

<b>OSRA:</b>	<b>EDIFICACIÓN DE DOS PLANTAS Y BAJO</b>	<b>TIPO DE CONO:</b>	<b>VARILLAJE:</b>	<b>DISPOSITIVO DE GOLPEO</b>	
<b>PETICIONARIO:</b>	<b>PEDRO GARCÍA SÁNCHEZ / ANTONIO GARCÍA SÁNCHEZ</b>	<b>RECUPERABLE:</b>	<b>DIÁMETRO mm</b>	<b>32</b>	<b>MASA Kg</b>
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	<b>C/ PABLO PICASSO Y C/ LIBERTAD, PUERTO LUMBRERAS (MURCIA)</b>	<b>PERDIDO:</b>	<b>x</b>	<b>LONGITUD m</b>	<b>1</b>
<b>FECHA/HORA ENSAYO:</b>	<b>30/01/2012 11:30</b>	<b>MASA KG:</b>	<b>0.57</b>	<b>MASA Kg/m</b>	<b>8</b>
<b>OPERARIO:</b>	<b>4</b>	<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>TIEMPO:</b>	<b>26 MINUTOS</b>				
<b>COTA INICIO:</b>	<b>+0,40 M</b>				
<b>PROF. ALCANZADA:</b>	<b>-8,80 M</b>				
<b>COND.AMBIENTALES:</b>	<b>DESPEJADO</b>				





**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**



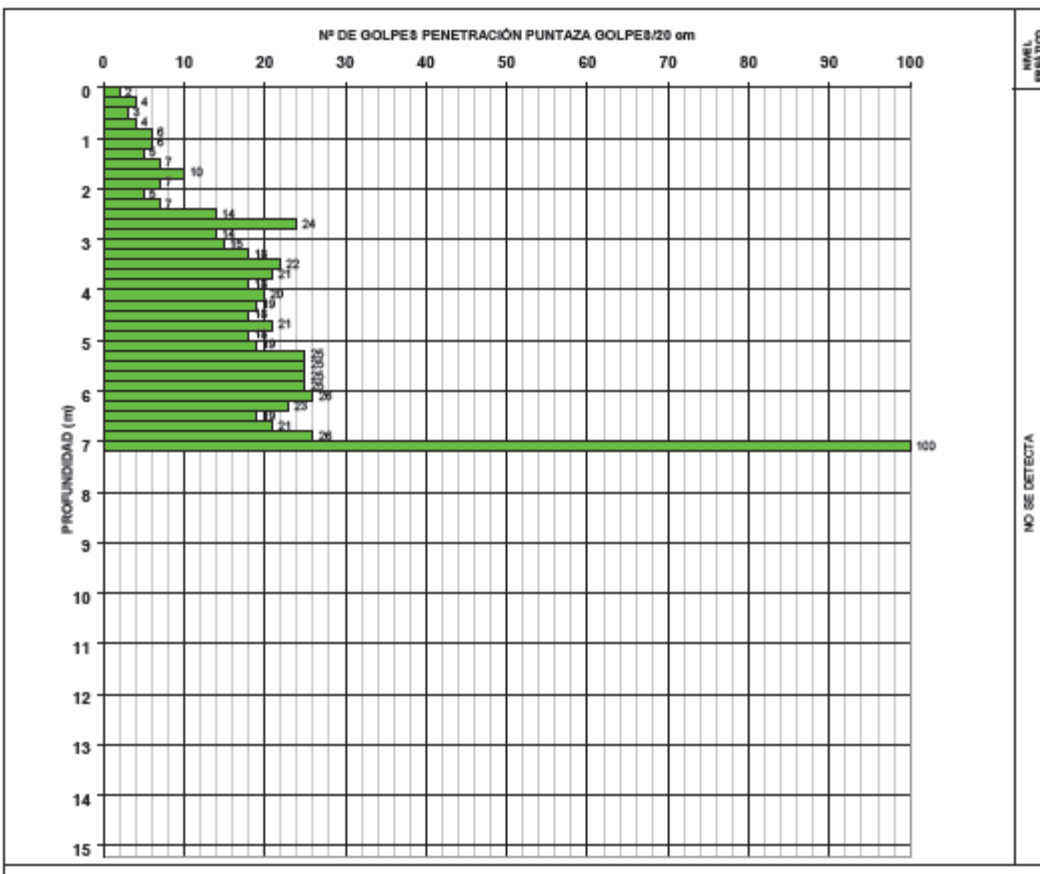
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

NºACTA	NºCODIORDEN	Nº REGISTRO	FECHA	PÁGINA
3370	2775/1182	2775/1182-P2	17/02/12	1 DE 1

**ACTA DE RESULTADOS**

**REALIZACIÓN DE ENSAYO DPSH S/UNE EN ISO 22476-2-2008**  
**EQUIPO UTILIZADO: PENETRÓMETRO Mod. PDP 3.10/D/N dinámico automático**

OBRA:	EDIFICACIÓN DE DOS PLANTAS Y BAJO	TIPO DE CONO:	VARILLAJE:	DISPOSITIVO DE GOLPEO	
PETICIONARIO:	PEDRO GARCÍA SÁNCHEZ / ANTONIO GARCÍA SÁNCHEZ	RECUPERABLE:	DIAMETRO mm	32	MASA Kg
LOCALIZACIÓN:	C/ PABLO PICASSO Y C/ LIBERTAD, PUERTO LUMBRERAS (MURCIA)	PERDIDO:	x	LONGITUD m	1
FECHA/HORA ENSAYO:	30/01/2012 12:30	MASA KG:	0.57	MASA Kgim	8
OPERARIO:	4	OBSERVACIONES:			
TIEMPO:	20 MINUTOS				
COTA INICIO:	0,00 M				
PROF. ALCANZADA:	-7,20 M				
COND.AMBIENTALES	DESPEJADO				





PROYECTO FIN DE GRADO  
 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
 ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
 P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



ANEJO – C-2  
 REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE SONDEO(S) MECÁNICO(S)



Emplazamiento del sondeo nº1 en el solar objeto del estudio

<p><b>SONDEO Nº1: CAJA Nº1</b>          COD.JORDEN: 2775/1182          SITUACIÓN: C/ PABLO PICASSO, ESQUINA C/ LIBERTAD          PUERTO LUMBRERAS (MURCIA)          Profundidad: de 0,00 a 3,00 m</p>	<p><b>SONDEO Nº1: CAJA Nº2</b>          COD.JORDEN: 2775/1182          SITUACIÓN: C/ PABLO PICASSO, ESQUINA C/ LIBERTAD          PUERTO LUMBRERAS (MURCIA)          Profundidad: de 3,00 a 6,00 m</p>
	
	



**SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (U.S.C.S.)**

GRUPOS PRINCIPALES		CLASES	DESCRIPCIÓN
<b>Suelos de grano grueso:</b>  Más del 50 % de material es retenido en el tamiz nº 200 ASTM (0,08 UNE).	<b>Gravas y suelos con gravas:</b>  Más del 50 % de la fracción gruesa es retenida en el tamiz 5 UNE.	Gravas limpias (poco o nada de finos)	<b>GW</b> Gravas bien graduadas. Mezclas de gravas y arenas con pocos o nada de finos <b>GP</b> Gravas mal graduadas. Mezclas de gravas y arenas con pocos o nada de finos
		Gravas con finos (considerable cantidad de finos)	<b>GM</b> Gravas limosas. Mezclas de grava-arena-limo. <b>GC</b> Gravas arcillosas. Mezclas mal graduadas de grava, arena y arcilla
			<b>Arenas y suelos arenosos:</b>  Más del 50 % de la fracción gruesa pasa por el tamiz 5 UNE.
		<b>SM</b> Arenas limosas. Mezclas de arena y limo <b>SC</b> Arenas arcillosas. Mezclas de arena y arcilla	
	<b>Suelos de grano fino:</b>  Más del 50 % de material pasa por el tamiz nº 200 ASTM (0,08 UNE)	<b>Limos y arcillas: (límite líquido menor de 50)</b>	<b>ML</b> Limos inorgánicos y arenas muy finas; arenas arcillosas o limosas; limos arcillosos poco plásticos. <b>CL</b> Arcillas inorgánicas poco plásticas; arcillas con gravas, arcillas arenosas y limosas.
			<b>OL</b> Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de poca plasticidad
			<b>Limos y arcillas: (límite líquido mayor de 50)</b>
		<b>SUELOS MUY ORGÁNICOS</b>	

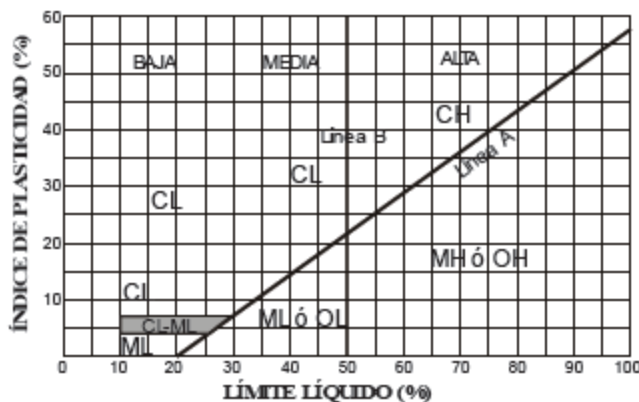


DIAGRAMA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE



**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
 ANA JIMÉNEZ PÉREZ



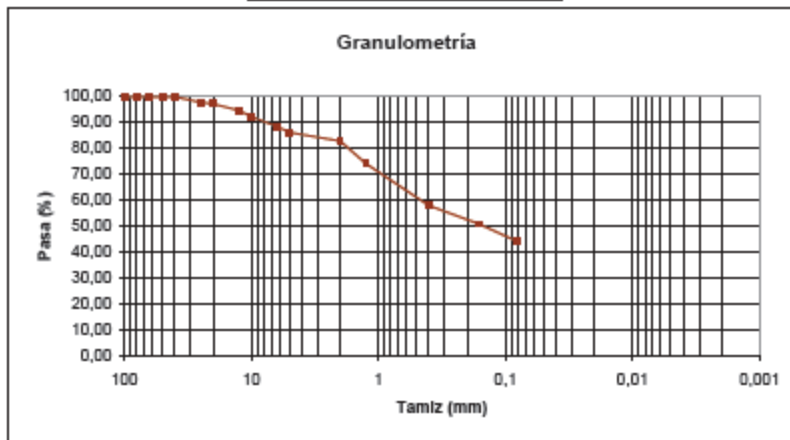
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

Nº ACTA	CÓDIGO OBRA	CÓDIGO MUESTRA	EXPEDIENTE	FECHA
3401	2775/1182	2775/1182-61-MA001	2775/1182	22/02/2012
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA</b>				
<b>PETICIONARIO</b>				
PEDRO GARCÍA SÁNCHEZ/ANTONIO GARCÍA SÁNCHEZ				
<b>CONDICIONES AMBIENTALES AUESTREO</b>				
Nº Albarán		Condiciones Ambientales Auestreo		Fecha de Muestreo
2308		DESPEJADO		30/01/2012
<b>OBRA Y UBICACIÓN</b>				
EDIFICACIÓN DE DOS PLANTAS Y BAJO				
C/ PABLO PICASSO Y C/ LIBERTAD. PTO. LUMBRERAS				
Inicio/Fin del Ensayo		Fecha Recepción		Recogido en: Prof.(m)
02/02/12-16/02/12		16/02/2012		Entregado en lab 3,30-3,70

<b>DESCRIPCIÓN DE ENSAYOS</b>	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. UNE 103-103-84. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103-104-83. Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103-101-85. Ingeniería Geotécnica. Identificación y clasificación de suelos UNE-EN ISO 14688-1 y UNE-EN ISO 14688-2
-------------------------------	---

**RESULTADOS DE ENSAYOS**



**Análisis granulométrico**

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Pasante (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,8	97,2	94,7	92,3	88,6	86,2	83,0	74,1	58,0	50,8	44,1

<b>Clasificación de suelo(USCS)</b>	Arena arcillosa SC
<b>Límites Atterberg</b>	
Límite Líquido, LL (%)	26,7
Límite Plástico, LP (%)	18,7
Índice Plasticidad, IP (%)	8,0

<b>Observaciones:</b>	Color Marrón
-----------------------	--------------

<b>VBº DIRECTOR DE LABORATORIO</b>	<b>COPIAS ENVIADAS A:</b>	<b>JEFE DE ÁREA</b>





**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
 ANA JIMÉNEZ PÉREZ



*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

Nº ACTA	CÓD/OBRA	CÓD/MUESTRA	EXPEDIENTE	FECHA
3401	2775/1182	2775/1182-S1-MA601	2775/1182	22/02/2012
<b>HOJA Nº 3 DE 3</b>		<b>IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA</b>		
<b>PETICIONARIO</b>		<b>CONDICIONES AMBIENTALES MUESTREO</b>		
PEDRO GARCÍA SÁNCHEZ/ANTONIO GARCÍA SÁNCHEZ		Nº Albarán	Fecha de Muestreo	
		2308	30/01/2012	
		Inicio/Fin del Ensayo	Fecha Recepción	Recogido en: Prof.(m)
<b>OBRA Y UBICACIÓN</b>		02/02/12-16/02/12	16/02/2012	Entregado en lab 3,30-3,70
EDIFICACIÓN DE DOS PLANTAS Y BAJO C/ PABLO PICASSO Y C/ LIBERTAD. PTO. LUMBRERAS				

<b>DESCRIPCIÓN DE ENSAYOS</b>	Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe. UNE 103-600-96.
-------------------------------	---

Índice de hinchamiento	0,0108 MPa
Cambio de volumen potencial	No crítico

**Observaciones:**



## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### CUMPLIMIENTO DEL CTE-HE1 (Mediante método simplificado, Fichas)

#### 1. Identificación del edificio

##### Datos del edificio:

Título: 10 VIVIENDAS, GARAJE, LOCALO SIN USO Y TRASTEROS  
Dirección: C/ ORFEÓN FERNÁNDEZ CABALLERO

##### Datos del propietario:

Apellidos: , UPCT

##### Datos del certificador:

Apellidos: JIMENEZ PEREZ , ANA  
Dirección: C/ SAN PEDRO DEL PINATAR, 17  
NIF: 23288655M  
Localidad: PUERTO LUMBRERAS CP: 30890 Provincia: MURCIA  
Teléfono: Movil: 687608179 Fax:  
Fecha: 04/09/2014

#### 2. Datos globales

##### Datos climáticos

Provincia: MURCIA  
Localidad: Murcia  
a.s.n.m. (m): 25  
latitud (º): 37,98  
Zona climática HE1: B3  
Zona climática HE4: IV  
Condiciones de cálculo de condensaciones: Clase higrometría 3  
Temperatura interior (°C) : 20  
Humedad relativa interior (%) : 55  
Lo que da una presión parcial interior (Pa) : 1286,3  
Temperatura exterior en Enero(°C) : 10,6  
Humedad relativa exterior en Enero(%) : 72  
Lo que da una presión parcial exterior (Pa) : 920,16

##### Datos globales edificio

Vivienda en bloque  
Superficie acondicionada (m2): 1728,7  
Volumen total (m3): 4598,3

Al presente proyecto le es de aplicación la siguiente normativa energética:

- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Texto refundido con modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008 en su Documento Básico de Ahorro de Energía.





### **3. Descripción de las características energéticas del edificio**

#### **ENVOLVENTE**

##### Datos de cubiertas

- Cubierta Exterior Horizontal 1  
Area total (m<sup>2</sup>) = 296,50  
Se facilita el Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,45

##### Datos de muros

- Muro Exterior 1  
Area total Norte (m<sup>2</sup>) = 1522,90  
Area total Sur (m<sup>2</sup>) = 249,40  
Se facilita el Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,82
- Muro Medianera (adiabático 1)  
Area total (m<sup>2</sup>) = 399,00  
Se facilita el Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,00

##### Datos de suelos

- Suelo Exterior 1  
Area total (m<sup>2</sup>) = 396,90  
Se facilita el Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,52

##### Nº de grupos de huecos: 11

##### Datos de huecos grupo: 1

- Altura (m): 2,10
- Anchura (m): 1,50
- El nº de ventanas en cada orientación es:  
Nv(N)=0 Nv(O)=0 Nv(SO)=0 Nv(S)=10 Nv(SE)=0 Nv(E)=0
- Y el área en cada orientación (m<sup>2</sup>) :  
Av(N)=0,00 Av(O)=0,00 Av(SO)=0,00 Av(S)=31,50 Av(SE)=0,00 Av(E)=0,00
- Y la longitud del contorno de ventanas en cada orientación (m) :  
Lv(N)=0,00 Lv(O)=0,00 Lv(SO)=0,00 Lv(S)=72,00 Lv(SE)=0,00 Lv(E)=0,00
- Retranqueo (m): 0,20
- Dimensiones alero:
  - Distancia ventana (m): 0,56
  - Saliente ventana (m): 0,65
- Tipo cristal: Dobles Nomenclatura: 4-6-4
- U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 3,30
- Factor solar cristal (g) : 0,75
- Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico 4-12mm
- U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 4,00
- Fracción de marco (%): 0,00
- U (código técnico) : 3,30
- Factor solar sin elementos en sombra (código técnico): 0,75
- Modificador del Factor solar por existencia de aleros:  
Con la Tabla E.11 y los valores L/H=0,31 y D/H=0,31  
Fv(N)=1 Fv(S)=0,87 Fv(SE/SO)=1,00 Fv(E/O)=1,00
- Modificador del Factor solar por retranqueos:  
Con la Tabla E.12 y los valores R/W=0,13 y R/H=0,10  
Fr(N)=1 Fr(S)=0,74 Fr(SE/SO)=1,00 Fr(E/O)=1,00
- Modificador del Factor solar por lamas o toldos:



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros

$F_t(N)=1$   $F_t(S)=1,00$   $F_t(SE/SO)=1,00$   $F_t(E/O)=1,00$   
El factor solar modificado final será igual a  $F_s = F * F_v * F_r * F_t$   
 $F_s(N)=0,75$   $F_s(S)=0,48$   $F_s(SE/SO)=0,75$   $F_s(E/O)=0,75$   
Tipo junta: Se facilita la permeabilidad  
Asignándole una permeabilidad ( $m^3/hm^2$ ) de:50  
No existe caja de persianas

Datos de huecos grupo: 2

Altura (m): 2,10  
Anchura (m): 1,50  
El nº de ventanas en cada orientación es:  
 $N_v(N)=0$   $N_v(O)=0$   $N_v(SO)=0$   $N_v(S)=5$   $N_v(SE)=0$   $N_v(E)=0$   
Y el área en cada orientación ( $m^2$ ) :  
 $A_v(N)=0,00$   $A_v(O)=0,00$   $A_v(SO)=0,00$   $A_v(S)=15,75$   $A_v(SE)=0,00$   $A_v(E)=0,00$   
Y la longitud del contorno de ventanas en cada orientación (m) :  
 $L_v(N)=0,00$   $L_v(O)=0,00$   $L_v(SO)=0,00$   $L_v(S)=36,00$   $L_v(SE)=0,00$   $L_v(E)=0,00$   
Retranqueo (m): 0,20  
Dimensiones alero:  
Distancia ventana (m): 0,56  
Saliente ventana (m): 2,15  
Tipo cristal: Dobles Nomenclatura: 4-6-4  
U del cristal ( $W/m^2K$ ): 3,30  
Factor solar cristal (g) : 0,75  
Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico 4-12mm  
U del marco ( $W/m^2K$ ): 4,00  
Fracción de marco (%): 0,00  
U (código técnico) : 3,30  
Factor solar sin elementos en sombra (código técnico): 0,75  
Modificador del Factor solar por existencia de aleros:  
Con la Tabla E.11 y los valores  $L/H=1,02$  y  $D/H=1,02$   
 $F_v(N)=1$   $F_v(S)=0,39$   $F_v(SE/SO)=1,00$   $F_v(E/O)=1,00$   
Modificador del Factor solar por retranqueos:  
Con la Tabla E.12 y los valores  $R/W=0,13$  y  $R/H=0,10$   
 $F_r(N)=1$   $F_r(S)=0,74$   $F_r(SE/SO)=1,00$   $F_r(E/O)=1,00$   
Modificador del Factor solar por lamas o toldos:  
 $F_t(N)=1$   $F_t(S)=1,00$   $F_t(SE/SO)=1,00$   $F_t(E/O)=1,00$   
El factor solar modificado final será igual a  $F_s = F * F_v * F_r * F_t$   
 $F_s(N)=0,75$   $F_s(S)=0,22$   $F_s(SE/SO)=0,75$   $F_s(E/O)=0,75$   
Tipo junta: Se facilita la permeabilidad  
Asignándole una permeabilidad ( $m^3/hm^2$ ) de:50  
No existe caja de persianas

Datos de huecos grupo: 3

Altura (m): 2,10  
Anchura (m): 2,00  
El nº de ventanas en cada orientación es:  
 $N_v(N)=0$   $N_v(O)=0$   $N_v(SO)=0$   $N_v(S)=10$   $N_v(SE)=0$   $N_v(E)=0$   
Y el área en cada orientación ( $m^2$ ) :  
 $A_v(N)=0,00$   $A_v(O)=0,00$   $A_v(SO)=0,00$   $A_v(S)=42,00$   $A_v(SE)=0,00$   $A_v(E)=0,00$   
Y la longitud del contorno de ventanas en cada orientación (m) :  
 $L_v(N)=0,00$   $L_v(O)=0,00$   $L_v(SO)=0,00$   $L_v(S)=82,00$   $L_v(SE)=0,00$   $L_v(E)=0,00$



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros

Retranqueo (m): 1,07

Dimensiones alero:

Distancia ventana (m): 0,56

Saliente ventana (m): 1,07

Tipo cristal: Dobles Nomenclatura: 4-6-4

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 3,30

Factor solar cristal (g) : 0,75

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico 4-12mm

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 4,00

Fracción de marco (%): 0,00

U (código técnico) : 3,30

Factor solar sin elementos en sombra (código técnico): 0,75

Modificador del Factor solar por existencia de aleros:

Con la Tabla E.11 y los valores L/H=0,51 y D/H=0,51

Fv(N)=1 Fv(S)=0,64 Fv(SE/SO)=1,00 Fv(E/O)=1,00

Modificador del Factor solar por retranqueos:

Con la Tabla E.12 y los valores R/W=0,54 y R/H=0,51

Fr(N)=1 Fr(S)=0,17 Fr(SE/SO)=1,00 Fr(E/O)=1,00

Modificador del Factor solar por lamas o toldos:

Ft(N)=1 Ft(S)=1,00 Ft(SE/SO)=1,00 Ft(E/O)=1,00

El factor solar modificado final será igual a  $F_s = F * F_v * F_r * F_t$

Fs(N)=0,75 Fs(S)=0,08 Fs(SE/SO)=0,75 Fs(E/O)=0,75

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Asignándole una permeabilidad (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) de:50

No existe caja de persianas

Datos de huecos grupo: 4

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,75

El nº de ventanas en cada orientación es:

Nv(N)=0 Nv(O)=0 Nv(SO)=0 Nv(S)=10 Nv(SE)=0 Nv(E)=0

Y el área en cada orientación (m<sup>2</sup>) :

Av(N)=0,00 Av(O)=0,00 Av(SO)=0,00 Av(S)=36,75 Av(SE)=0,00 Av(E)=0,00

Y la longitud del contorno de ventanas en cada orientación (m) :

Lv(N)=0,00 Lv(O)=0,00 Lv(SO)=0,00 Lv(S)=77,00 Lv(SE)=0,00 Lv(E)=0,00

Retranqueo (m): 1,07

Dimensiones alero:

Distancia ventana (m): 0,56

Saliente ventana (m): 1,07

Tipo cristal: Dobles Nomenclatura: 4-6-4

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 3,30

Factor solar cristal (g) : 0,75

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico 4-12mm

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 4,00

Fracción de marco (%): 0,00

U (código técnico) : 3,30

Factor solar sin elementos en sombra (código técnico): 0,75

Modificador del Factor solar por existencia de aleros:

Con la Tabla E.11 y los valores L/H=0,51 y D/H=0,51

Fv(N)=1 Fv(S)=0,64 Fv(SE/SO)=1,00 Fv(E/O)=1,00

Modificador del Factor solar por retranqueos:

Con la Tabla E.12 y los valores R/W=0,61 y R/H=0,51

Fr(N)=1 Fr(S)=0,17 Fr(SE/SO)=1,00 Fr(E/O)=1,00



Modificador del Factor solar por lamas o toldos:

$$F_t(N)=1 \quad F_t(S)=1,00 \quad F_t(SE/SO)=1,00 \quad F_t(E/O)=1,00$$

El factor solar modificado final será igual a  $F_s = F * F_v * F_r * F_t$

$$F_s(N)=0,75 \quad F_s(S)=0,08 \quad F_s(SE/SO)=0,75 \quad F_s(E/O)=0,75$$

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Asignándole una permeabilidad ( $m^3/hm^2$ ) de:50

No existe caja de persianas

#### Datos de huecos grupo: 5

Altura (m): 1,10

Anchura (m): 150,00

El nº de ventanas en cada orientación es:

$$N_v(N)=20 \quad N_v(O)=0 \quad N_v(SO)=0 \quad N_v(S)=0 \quad N_v(SE)=0 \quad N_v(E)=0$$

Y el área en cada orientación ( $m^2$ ):

$$A_v(N)=3300,00 \quad A_v(O)=0,00 \quad A_v(SO)=0,00 \quad A_v(S)=0,00 \quad A_v(SE)=0,00 \quad A_v(E)=0,00$$

Y la longitud del contorno de ventanas en cada orientación (m):

$$L_v(N)=6044,00 \quad L_v(O)=0,00 \quad L_v(SO)=0,00 \quad L_v(S)=0,00 \quad L_v(SE)=0,00 \quad L_v(E)=0,00$$

Retranqueo (m): 0,32

Dimensiones alero:

Distancia ventana (m): 0,56

Saliente ventana (m): 0,32

Tipo cristal: Dobles Nomenclatura: 4-6-4

U del cristal ( $W/m^2K$ ): 3,30

Factor solar cristal (g) : 0,75

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico 4-12mm

U del marco ( $W/m^2K$ ): 4,00

Fracción de marco (%): 0,00

U (código técnico) : 3,30

Factor solar sin elementos en sombra (código técnico): 0,75

Modificador del Factor solar por existencia de aleros:

Con la Tabla E.11 y los valores  $L/H=0,29$  y  $D/H=0,29$

$$F_v(N)=1 \quad F_v(S)=1,00 \quad F_v(SE/SO)=1,00 \quad F_v(E/O)=1,00$$

Modificador del Factor solar por retranqueos:

Con la Tabla E.12 y los valores  $R/W=0,00$  y  $R/H=0,29$

$$F_r(N)=1 \quad F_r(S)=1,00 \quad F_r(SE/SO)=1,00 \quad F_r(E/O)=1,00$$

Modificador del Factor solar por lamas o toldos:

$$F_t(N)=1 \quad F_t(S)=1,00 \quad F_t(SE/SO)=1,00 \quad F_t(E/O)=1,00$$

El factor solar modificado final será igual a  $F_s = F * F_v * F_r * F_t$

$$F_s(N)=0,75 \quad F_s(S)=0,75 \quad F_s(SE/SO)=0,75 \quad F_s(E/O)=0,75$$

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Asignándole una permeabilidad ( $m^3/hm^2$ ) de:50

No existe caja de persianas

#### Datos de huecos grupo: 6

Altura (m): 1,10

Anchura (m): 1,50

El nº de ventanas en cada orientación es:

$$N_v(N)=5 \quad N_v(O)=0 \quad N_v(SO)=0 \quad N_v(S)=0 \quad N_v(SE)=0 \quad N_v(E)=0$$

Y el área en cada orientación ( $m^2$ ):

$$A_v(N)=8,25 \quad A_v(O)=0,00 \quad A_v(SO)=0,00 \quad A_v(S)=0,00 \quad A_v(SE)=0,00 \quad A_v(E)=0,00$$



Y la longitud del contorno de ventanas en cada orientación (m) :

Lv(N)=26,00 Lv(O)=0,00 Lv(SO)=0,00 Lv(S)=0,00 Lv(SE)=0,00 Lv(E)=0,00

Retranqueo (m): 1,07

Dimensiones alero:

Distancia ventana (m): 0,56

Saliente ventana (m): 1,07

Tipo cristal: Dobles Nomenclatura: 4-6-4

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 3,30

Factor solar cristal (g) : 0,75

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico 4-12mm

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 4,00

Fracción de marco (%): 0,00

U (código técnico) : 3,30

Factor solar sin elementos en sombra (código técnico): 0,75

Modificador del Factor solar por existencia de aleros:

Con la Tabla E.11 y los valores L/H=0,97 y D/H=0,97

Fv(N)=1 Fv(S)=1,00 Fv(SE/SO)=1,00 Fv(E/O)=1,00

Modificador del Factor solar por retranqueos:

Con la Tabla E.12 y los valores R/W=0,71 y R/H=0,97

Fr(N)=1 Fr(S)=1,00 Fr(SE/SO)=1,00 Fr(E/O)=1,00

Modificador del Factor solar por lamas o toldos:

Ft(N)=1 Ft(S)=1,00 Ft(SE/SO)=1,00 Ft(E/O)=1,00

El factor solar modificado final será igual a  $F_s = F * F_v * F_r * F_t$

Fs(N)=0,75 Fs(S)=0,75 Fs(SE/SO)=0,75 Fs(E/O)=0,75

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Asignándole una permeabilidad (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) de:50

No existe caja de persianas

#### Datos de huecos grupo: Z

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,50

El nº de ventanas en cada orientación es:

Nv(N)=5 Nv(O)=0 Nv(SO)=0 Nv(S)=0 Nv(SE)=0 Nv(E)=0

Y el área en cada orientación (m<sup>2</sup>) :

Av(N)=15,75 Av(O)=0,00 Av(SO)=0,00 Av(S)=0,00 Av(SE)=0,00 Av(E)=0,00

Y la longitud del contorno de ventanas en cada orientación (m) :

Lv(N)=36,00 Lv(O)=0,00 Lv(SO)=0,00 Lv(S)=0,00 Lv(SE)=0,00 Lv(E)=0,00

Retranqueo (m): 1,07

Dimensiones alero:

Distancia ventana (m): 0,56

Saliente ventana (m): 1,07

Tipo cristal: Dobles Nomenclatura: 4-6-4

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 3,30

Factor solar cristal (g) : 0,75

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico 4-12mm

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 4,00

Fracción de marco (%): 0,00

U (código técnico) : 3,30

Factor solar sin elementos en sombra (código técnico): 0,75

Modificador del Factor solar por existencia de aleros:

Con la Tabla E.11 y los valores L/H=0,51 y D/H=0,51

Fv(N)=1 Fv(S)=1,00 Fv(SE/SO)=1,00 Fv(E/O)=1,00



Modificador del Factor solar por retranqueos:

Con la Tabla E.12 y los valores  $R/W=0,71$  y  $R/H=0,51$

$Fr(N)=1$   $Fr(S)=1,00$   $Fr(SE/SO)=1,00$   $Fr(E/O)=1,00$

Modificador del Factor solar por lamas o toldos:

$Ft(N)=1$   $Ft(S)=1,00$   $Ft(SE/SO)=1,00$   $Ft(E/O)=1,00$

El factor solar modificado final será igual a  $F_s = F * F_v * F_r * F_t$

$F_s(N)=0,75$   $F_s(S)=0,75$   $F_s(SE/SO)=0,75$   $F_s(E/O)=0,75$

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Asignándole una permeabilidad ( $m^3/hm^2$ ) de:50

No existe caja de persianas

#### Datos de huecos grupo: 8

Altura (m): 1,00

Anchura (m): 0,50

El nº de ventanas en cada orientación es:

$N_v(N)=10$   $N_v(O)=0$   $N_v(SO)=0$   $N_v(S)=0$   $N_v(SE)=0$   $N_v(E)=0$

Y el área en cada orientación ( $m^2$ ) :

$A_v(N)=5,00$   $A_v(O)=0,00$   $A_v(SO)=0,00$   $A_v(S)=0,00$   $A_v(SE)=0,00$   $A_v(E)=0,00$

Y la longitud del contorno de ventanas en cada orientación (m) :

$L_v(N)=30,00$   $L_v(O)=0,00$   $L_v(SO)=0,00$   $L_v(S)=0,00$   $L_v(SE)=0,00$   $L_v(E)=0,00$

Retranqueo (m): 0,00

Tipo cristal: Dobles Nomenclatura: 4-6-4

U del cristal ( $W/m^2K$ ): 3,30

Factor solar cristal (g) : 0,75

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico 4-12mm

U del marco ( $W/m^2K$ ): 4,00

Fracción de marco (%): 0,00

U (código técnico) : 3,30

Factor solar sin elementos en sombra (código técnico): 0,75

Modificador del Factor solar por existencia de aleros:

Al no existir aleros el modificador del factor solar por este concepto es 1. Tabla E.11

$F_v(N)=1$   $F_v(S)=1$   $F_v(SE/SO)=1$   $F_v(E/O)=1$

Modificador del Factor solar por retranqueos:

Al no existir retranqueo el modificador del factor solar por este concepto es 1. Tabla E.12

$Fr(N)=1$   $Fr(S)=1$   $Fr(SE/SO)=1$   $Fr(E/O)=1$

Modificador del Factor solar por lamas o toldos:

$Ft(N)=1$   $Ft(S)=1,00$   $Ft(SE/SO)=1,00$   $Ft(E/O)=1,00$

El factor solar modificado final será igual a  $F_s = F * F_v * F_r * F_t$

$F_s(N)=0,75$   $F_s(S)=0,75$   $F_s(SE/SO)=0,75$   $F_s(E/O)=0,75$

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Asignándole una permeabilidad ( $m^3/hm^2$ ) de:50

No existe caja de persianas

#### Datos de huecos grupo: 9

Altura (m): 1,10

Anchura (m): 1,50

El nº de ventanas en cada orientación es:

$N_v(N)=5$   $N_v(O)=0$   $N_v(SO)=0$   $N_v(S)=0$   $N_v(SE)=0$   $N_v(E)=0$

Y el área en cada orientación ( $m^2$ ) :

$A_v(N)=8,25$   $A_v(O)=0,00$   $A_v(SO)=0,00$   $A_v(S)=0,00$   $A_v(SE)=0,00$   $A_v(E)=0,00$

Y la longitud del contorno de ventanas en cada orientación (m) :

$L_v(N)=26,00$   $L_v(O)=0,00$   $L_v(SO)=0,00$   $L_v(S)=0,00$   $L_v(SE)=0,00$   $L_v(E)=0,00$



Retranqueo (m): 1,55

Dimensiones alero:

Distancia ventana (m): 0,56

Saliente ventana (m): 1,55

Tipo cristal: Dobles Nomenclatura: 4-6-4

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 3,30

Factor solar cristal (g) : 0,75

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico 4-12mm

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 4,00

Fracción de marco (%): 0,00

U (código técnico) : 3,30

Factor solar sin elementos en sombra (código técnico): 0,75

Modificador del Factor solar por existencia de aleros:

Con la Tabla E.11 y los valores L/H=1,41 y D/H=1,41

Fv(N)=1 Fv(S)=1,00 Fv(SE/SO)=1,00 Fv(E/O)=1,00

Modificador del Factor solar por retranqueos:

Con la Tabla E.12 y los valores R/W=1,03 y R/H=1,41

Fr(N)=1 Fr(S)=1,00 Fr(SE/SO)=1,00 Fr(E/O)=1,00

Modificador del Factor solar por lamas o toldos:

Ft(N)=1 Ft(S)=1,00 Ft(SE/SO)=1,00 Ft(E/O)=1,00

El factor solar modificado final será igual a  $F_s = F * F_v * F_r * F_t$

Fs(N)=0,75 Fs(S)=0,75 Fs(SE/SO)=0,75 Fs(E/O)=0,75

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Asignándole una permeabilidad (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) de:50

No existe caja de persianas

#### Datos de huecos grupo: 10

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,50

El nº de ventanas en cada orientación es:

Nv(N)=5 Nv(O)=0 Nv(SO)=0 Nv(S)=0 Nv(SE)=0 Nv(E)=0

Y el área en cada orientación (m<sup>2</sup>) :

Av(N)=15,75 Av(O)=0,00 Av(SO)=0,00 Av(S)=0,00 Av(SE)=0,00 Av(E)=0,00

Y la longitud del contorno de ventanas en cada orientación (m) :

Lv(N)=36,00 Lv(O)=0,00 Lv(SO)=0,00 Lv(S)=0,00 Lv(SE)=0,00 Lv(E)=0,00

Retranqueo (m): 2,15

Dimensiones alero:

Distancia ventana (m): 0,56

Saliente ventana (m): 2,15

Tipo cristal: Dobles Nomenclatura: 4-6-4

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 3,30

Factor solar cristal (g) : 0,75

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico 4-12mm

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 4,00

Fracción de marco (%): 0,00

U (código técnico) : 3,30

Factor solar sin elementos en sombra (código técnico): 0,75

Modificador del Factor solar por existencia de aleros:

Con la Tabla E.11 y los valores L/H=1,02 y D/H=1,02

Fv(N)=1 Fv(S)=1,00 Fv(SE/SO)=1,00 Fv(E/O)=1,00

Modificador del Factor solar por retranqueos:



Con la Tabla E.12 y los valores  $R/W=1,43$  y  $R/H=1,02$

$Fr(N)=1$   $Fr(S)=1,00$   $Fr(SE/SO)=1,00$   $Fr(E/O)=1,00$

Modificador del Factor solar por lamas o toldos:

$Ft(N)=1$   $Ft(S)=1,00$   $Ft(SE/SO)=1,00$   $Ft(E/O)=1,00$

El factor solar modificado final será igual a  $F_s = F * F_v * Fr * Ft$

$F_s(N)=0,75$   $F_s(S)=0,75$   $F_s(SE/SO)=0,75$   $F_s(E/O)=0,75$

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Asignándole una permeabilidad ( $m^3/hm^2$ ) de:50

No existe caja de persianas

#### Datos de huecos grupo: 11

Altura (m): 0,10

Anchura (m): 1,50

El nº de ventanas en cada orientación es:

$Nv(N)=5$   $Nv(O)=0$   $Nv(SO)=0$   $Nv(S)=0$   $Nv(SE)=0$   $Nv(E)=0$

Y el área en cada orientación ( $m^2$ ) :

$Av(N)=0,75$   $Av(O)=0,00$   $Av(SO)=0,00$   $Av(S)=0,00$   $Av(SE)=0,00$   $Av(E)=0,00$

Y la longitud del contorno de ventanas en cada orientación (m) :

$Lv(N)=16,00$   $Lv(O)=0,00$   $Lv(SO)=0,00$   $Lv(S)=0,00$   $Lv(SE)=0,00$   $Lv(E)=0,00$

Retranqueo (m): 2,97

Dimensiones alero:

Distancia ventana (m): 0,06

Saliente ventana (m): 2097,00

Tipo cristal: Dobles Nomenclatura: 4-6-4

U del cristal ( $W/m^2K$ ): 3,30

Factor solar cristal (g) : 0,75

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico 4-12mm

U del marco ( $W/m^2K$ ): 4,00

Fracción de marco (%): 0,00

U (código técnico) : 3,30

Factor solar sin elementos en sombra (código técnico): 0,75

Modificador del Factor solar por existencia de aleros:

Con la Tabla E.11 y los valores  $L/H=2,097E4$  y  $D/H=2,097E4$

$Fv(N)=1$   $Fv(S)=1,00$   $Fv(SE/SO)=1,00$   $Fv(E/O)=1,00$

Modificador del Factor solar por retranqueos:

Con la Tabla E.12 y los valores  $R/W=1,98$  y  $R/H=29,70$

$Fr(N)=1$   $Fr(S)=1,00$   $Fr(SE/SO)=1,00$   $Fr(E/O)=1,00$

Modificador del Factor solar por lamas o toldos:

$Ft(N)=1$   $Ft(S)=1,00$   $Ft(SE/SO)=1,00$   $Ft(E/O)=1,00$

El factor solar modificado final será igual a  $F_s = F * F_v * Fr * Ft$

$F_s(N)=0,75$   $F_s(S)=0,75$   $F_s(SE/SO)=0,75$   $F_s(E/O)=0,75$

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Asignándole una permeabilidad ( $m^3/hm^2$ ) de:50

No existe caja de persianas

#### Datos de puentes térmicos

Espesor forjado (m) : 0,3

Anchura pilar (m) : 0,3

Se fijan valores

Construcción con pilares

Puente térmico de la ventana ( $W/mK$ ) : 0,4  $f=0,63$

Puente térmico forjado/muro ( $W/mK$ ) : 0,75  $f=0,72$





PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros

Puente térmico cubierta (W/mK) : 0,45 f=0,71  
Puente térmico suelo/ exterior (W/mK) : 0,45 f=0,71  
Puente térmico esquina saliente (W/mK) : 0,15 f=0,78  
Puente térmico pilar (W/mK) : 0,85 f=0,59  
Puente térmico terreno (W/mK) : 0,15 f=0,73

Las longitudes de los pilares estimados al exterior (no esquinas) son (m) :  
Lp(N)=137,5 Lp(O)=0,0 Lp(SO)=0,0 Lp(S)=22,5 Lp(SE)=0,0 Lp(E)=0,0

#### 4. Fichas de cumplimiento del CT-HE1

Zona climática HE1: B3  
Zona de baja carga interna

##### Limites de aplicación

Orientación	Sup. muros (m2)	Sup. caja persianas (m2)	Sup. huecos (m2)	Porcentaje huecos (%)	Aplicación
N	453,40	1,88	3353,80	88,05	No Aplicable
E	---	---	---	---	Aplicable
SO	---	---	---	---	Aplicable
S	249,40	---	---	---	Aplicable
SE	---	---	---	---	Aplicable
O	---	---	---	---	Aplicable
Hz	296,50	---	---	---	Aplicable

##### Ficha 1. Valores medios de opacos

Ori	Tipo	Area m2	U W/m2K	AU	U medio
N	Muro Exterior 1	232,92	0,46	107,14	
N	Pilares(*)	26,94	3,00	80,83	
N	Caja Per. V1 NORTE: (20 Ventanas)	750,00	1,30	975,00	
N	Jamba+Dintel+Alfeizar(*)V1 NORTE: (20 Ventanas)	127,15	3,00	381,46	
N	Caja Per. V1 NORTE BALCON: (5 Ventanas)	1,88	1,30	2,44	
N	Jamba+Dintel+Alfeizar(*)V1 NORTE BALCON: (5 Ventanas)	0,32	3,00	0,95	
N	Caja Per. V2 NORTE BALCON: (5 Ventanas)	1,88	1,30	2,44	
N	Jamba+Dintel+Alfeizar(*)V2 NORTE BALCON: (5 Ventanas)	0,61	3,00	1,82	
N	Jamba+Dintel+Alfeizar(*)V5: (10 Ventanas)	0,19	3,00	0,58	
N	Caja Per. V1 NORTE DORMIT. VIV. B: (5 Ventanas)	1,88	1,30	2,44	



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros

N	Jamba+Dintel+Alfeizar(*)V1 NORTE DORMIT. VIV. B: (5	0,32	3,00	0,95	
N	Jamba+Dintel+Alfeizar(*)V2 NORTE COCINA VIV.B: (5 Ve	0,61	3,00	1,82	
N	Jamba+Dintel+Alfeizar(*)V1 NORTE COCINA VIVI.B: (5 V	0,03	3,00	0,09	
N	Sumatorio y valores medios Norte	1144,70		1558,00	1,36
S	Muro Exterior 1	200,70	0,46	92,32	
S	Pilares(*)	14,82	3,00	44,46	
S	Caja Per. V1 SUR EXTREMOS: (10 Ventanas)	3,75	1,30	4,88	
S	Jamba+Dintel+Alfeizar(*)V1 SUR EXTREMOS: (10 Ventana	0,58	3,00	1,74	
S	Caja Per. V1 SUR BALCON: (5 Ventanas)	1,88	1,30	2,44	
S	Jamba+Dintel+Alfeizar(*)V1 SUR BALCON: (5 Ventanas)	0,29	3,00	0,87	
S	Caja Per. V3 SUR BALCON: (10 Ventanas)	5,00	1,30	6,50	
S	Jamba+Dintel+Alfeizar(*)V3 SUR BALCON: (10 Ventanas)	0,77	3,00	2,32	
S	Jamba+Dintel+Alfeizar(*)V4 SUR BALCON: (10 Ventanas)	0,68	3,00	2,03	
S		228,46		157,56	0,69
SUELOS	Suelo Ext 1	24,30	1,41	34,26	
SUELOS	Suelo a Local no Habitable 1	372,60	0,18	67,81	
SUELOS	Sumatorio y valores medios Suelos	396,90		102,08	0,26
CUB+LUC	Cubierta Hz 1	134,60	0,43	57,88	
CUB+LUC	Cubierta a local no Habitable 1	161,90	0,40	64,05	
CUB+LUC	Sumatorio y valores medios Cubiertas	296,50		121,92	0,41



**Ficha 1. Valores medios de lucernarios**

Grupo	Area m2	F	AF	F medio
---	---	---	---	---

**Ficha 1. Valores medios de huecos (excepto lucernarios)**

Ori	Grupo	Area m2	U W/m2K	F	AU	AF	U medio	F medio
N	V1 NORTE: (20 Ventanas)	3300,00	3,37	0,69	11121,00	2264,50		
N	V1 NORTE BALCON: (5 Ventanas)	8,25	3,37	0,69	27,80	5,66		
N	V2 NORTE BALCON: (5 Ventanas)	15,75	3,37	0,69	53,08	10,81		
N	V5: (10 Ventanas)	5,00	3,37	0,69	16,85	3,43		
N	V1 NORTE DORMIT. VIV. B: (5 Ve	8,25	3,37	0,69	27,80	5,66		
N	V2 NORTE COCINA VIV.B: (5 Vent	15,75	3,37	0,69	53,08	10,81		
N	V1 NORTE COCINA VIVI.B: (5 Ven	0,75	3,37	0,69	2,53	0,51		
N	Sumatorio y valores medios Norte	3353,80			11302,00	2301,30	3,37	---
S	V1 SUR EXTREMOS: (10 Ventanas)	31,50	3,37	0,44	106,15	13,92		
S	V1 SUR BALCON: (5 Ventanas)	15,75	3,37	0,20	53,08	3,12		
S	V3 SUR BALCON: (10 Ventanas)	42,00	3,37	0,07	141,54	3,14		
S	V4 SUR BALCON: (10 Ventanas)	36,75	3,37	0,07	123,85	2,74		
S	Sumatorio y valores medios Sur	126,00			424,62	22,91	3,37	0,18

**Ficha 2. Valores máximos**

Cerramiento	U max proyecto W/m2K	U max W/m2K	Cumplimiento
Muros de fachada	0,46	1,07	Cumple
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en con	---	1,07	Cumple
Particiones interiores en contacto con espacios no habitable	0,40	1,07	Cumple
Suelos	1,41	0,68	No cumple
Cubiertas	0,43	0,59	Cumple
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios (Huecos)	3,37	5,70	Cumple



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros

Medianerías	0,55	1,07	Cumple
Particiones interiores (edificios de viviendas)	0,53	1,20	Cumple
Permeabilidad Huecos	50,00	50,00	Cumple

Ficha 2. Valores medios Muros

Orientación	U medio proyecto W/m2K	U limite W/m2K	Cumplimiento
N	1,36	0,82	No Cumple
O	1,36	0,82	No Cumple
SO	1,36	0,82	No Cumple
S	0,69	0,82	Cumple
SE	0,69	0,82	Cumple
E	0,69	0,82	Cumple

Ficha 2. Valores medios Huecos

Orientación	U medio proyecto W/m2K	U limite W/m2K	Cumplimiento	F medio proyecto	F limite	Cumplimiento
N	3,37	2,80	No Cumple	0,69	---	Cumple
SO	---	2,80	No Cumple	---	---	Cumple
E	---	2,80	No Cumple	---	---	Cumple
S	3,37	5,70	Cumple	0,18	---	Cumple
SE	---	5,70	Cumple	---	---	Cumple
O	---	5,70	Cumple	---	---	Cumple

Ficha 2. Valores medios Ceramientos contacto terreno

U medio proyecto W/m2K	U limite W/m2K	Cumplimiento
---	0,82	Cumple



**Ficha 2. Valores medios Suelos**

U medio proyecto W/m <sup>2</sup> K	U limite W/m <sup>2</sup> K	Cumplimiento
0,26	0,52	Cumple

**Ficha 2. Valores medios Cubiertas y lucernarios**

U medio proyecto W/m <sup>2</sup> K	U limite W/m <sup>2</sup> K	Cumplimiento
0,41	0,45	Cumple

**Ficha 2. Valores medios Lucernarios**

F medio proyecto	F limite	Cumplimiento
---	0,30	Cumple

**Ficha 3. Condensación Cerramientos**

Tipo	F1	F2	Pres.	CAP A 0	CAP A 1	CAP A 2	CAP A 3	CAP A 4	CAP A 5	CAP A 6	CAP A 7	CAP A 8	CAP A 9	CAP A 10	Cumplimiento
FACHADA VENTILADA PIEDRA	fRsi	0,88	Psat, n	920	961	982	1140	1143	1150	1274	1286				
FACHADA VENTILADA PIEDRA	fRsi, min	0,37	Pn	1288	1298	1300	1330	1352	1711	1880	1889				Cumple
CUBIERTA PLANA TRANSITABLE	fRsi	0,89	Psat, n	920	921	921	922	941	941	1259	1278	1286	1286		
CUBIERTA PLANA TRANSITABLE	fRsi, min	0,37	Pn	1288	1289	1292	1297	1774	1780	1782	1806	1891	1900		Cumple
SOLADO BALCONES	fRsi	0,65		1286	1271	1262	1228	929	920						
SOLADO BALCONES	fRsi, min	0,37		1669	1665	1653	1591	1372	1369						Cumple

**Ficha 3. Condensación Puentes Térmicos**

Tipo	Nombre	fsi	frsimin	Cumplimiento
Encuentros horizontales fachad	Forjados	0,72	0,37	Cumple
Encuentros horizontales fachad	Cubiertas	0,71	0,37	Cumple
Encuentros horizontales	Suelo Exterior	0,71	0,37	Cumple



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



fachad				
Puentes verticales fachada	Esquina saliente	0,78	0,37	Cumple
Ventana		0,63	0,37	Cumple
Pilares		0,59	0,37	Cumple
Terreno		0,73	0,37	Cumple

5. Valoración final  
**CUMPLE**



## PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

La finalidad de este proyecto es la construcción de un edificio de 10 VIVIENDAS, GARAJE, LOCAL SIN USO Y TRASTEROS, acometiendo las siguientes intervenciones reflejadas en la memoria, planos y mediciones del Proyecto Básico y Ejecución:

También se tendrán en cuenta las siguientes operaciones que se desglosarán pormenorizadas en el apartado correspondiente de los de Organización de la seguridad en FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA:

Comprenden las siguientes operaciones:

- Vallado, desbroce, replanteo y acometidas provisionales.
- Movimiento de tierras.
- Hormigón de limpieza, armado y replanteo de losa.
- Toma de tierra.
- Hormigonado de Losa cimentacion.
- Ejecución muros y pilares de planta sótano.
- Ejecución forjado y pilares planta baja.
- Ejecucion de forjado y pilares planta primera.
- Ejecucion de forjado y pilares planta segunda.
- Ejecucion de forjado y pilares planta tercera.
- Ejecucion de forjado y pilares planta cuarta.
- Ejecucion de forjado y pilares planta quinta.
- Ejecucion forjado techo planta quinta.
- Ejecución muros de fábrica termoarcilla planta sexta y entramado met. Techo trasteros
- Desencofrado forjados de P. baja y P. primera.
- Ejecución losas escaleras tramos 1, 2, 3 y 4.
- Desencofrado forjados de P. segunda y P. tercera.
- Ejecución losas escaleras tramos 5, 6 y 7 y forjado torreón
- Desencofrado forjados de P. cuarta y P. quinta.
- Desencofrado losas escaleras.
- Limpieza y ejecucion pendientes y saneamiento vertical (bajantes)
- Impermeabilizacion de cubiertas planas.
- Ejecucion de cubiertas Planas.
- Ejecución cubierta techo trasteros.
- Levantado fábricas medianerías.
- Levantado de fábricas de fachadas.
- Levantado particiones interiores.
- Apertura de rozas y ejecucion de shunt de ventilacion.



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*

- Ejecucion Instalaciones fontaneria, saneamiento, electricidad, teleco y calefacción.  
Ejecucion de alicatado en cuartos húmedos.
- Colocación de carpinterias exteriores.
- Colocacion de alféizares y albardillas.
- Enlucido de yeso sobre paramentos verticales y horizontales.
- Colocacion peldañeado de escalera y solados.
- Ejecucion falso techo escayola.
- Cableado de instalaciones electricidad, teleco y pruebas fontaneria.
- Ejecucion ventilacion en planta sótano.
- Revestimiento de monocapa.
- Montaje de aparatos de elevación
- Colocacion de vidrios y carpinteria interior.
- Pinturas.
- Mecanismos eléctricos, iluminacion, extintores y acometidas.
- Colocación aparatos sanitarios, griferías.
- Colocacion antena colectiva.
- Ejecucion de bordillo y acera.
- Limpieza general de obra.

 **MANO DE OBRA PREVISTA**

**Oficios previstos en la obra:**

- ✓ Estructuristas y ferrallas: Movimiento de tierras, Ejecución de cimentación y estructura.
- ✓ Gruista para toda la obra.
- ✓ Albañiles: Fachadas, cubierta, cerramientos, alicatados, pavimentos y ayudas.
- ✓ Yesaires: Tendido de yeso sobre paramentos verticales y horizontales interiores.
- ✓ Escayolistas: Ejecución de falsos techos de escayola fija o desmontable.
- ✓ Electricistas: Ejecución de la instalación eléctrica y telecomunicaciones.
- ✓ Fontaneros. Ejecución de saneamiento, fontanería y calefacción.
- ✓ Pintores: Ejecución de pinturas interiores y exteriores.
- ✓ Cerrajero. Colocación de perfiles metálicos y carpinterias exteriores metálicas.
- ✓ Carpinteros: Colocación de carpintería interior de madera.
- ✓ Instaladores Ascensor: colocacion del ascensor.
- ✓ Montadores y desmontadores de andamios de fachadas.
- ✓ Vidriería: Vidrios en Puertas de Zaguán, Exteriores, y parte de carpintería interior

**Número de Trabajadores:**

Dadas las características de la obra, se prevé el siguiente número de trabajadores:

- Cimentación y Estructura: dos tajos de 4 trabajadores por tajo, en total 8 trabajadores.
- Albañilería en General: Dos tajos de 4 trabajadores cada uno, en total 8 trabajadores.





PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



- Oficios y acabados se prevén un total por término medio de: 3 trabajadores por oficio.
- En todos los tajos y durante todo el proceso constructivo estará presente el encargado general y el gruísta.
- Número medio de trabajadores

PEM: Presupuesto de Ejecución material = 1.270.135,09 euros

MO: Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno = 0,240

CM: Coste medio diario del trabajador de la construcción = 116,91 euros

$PEM \times MO / CM = 2.608,00$  jornadas de trabajo.

Media de trabajadores =  $jornadas / 368 \text{ días} = 7,08$  jornadas de trabajo/día

Número medio de trabajadores: 10

- MÁXIMO DE TRABAJADORES COINCIDENTES: 14 operarios, cuando coincidan Albañilería y Oficios.

El número máximo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de “los equipos de protección individual”, así como para el cálculo de “las instalaciones provisionales para el bienestar de los trabajadores” será de 10 trabajadores. En este número quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

Si el Plan de Seguridad efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá justificarlo técnica y documentalmente. Así se exige en el pliego de condiciones técnicas y particulares de este estudio.



## PREDIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

Para el predimensionamiento de la estructura cogemos el pórtico más desfavorable, en nuestro caso consideramos el pórtico comprendido por los pilares 11, 12, 13 y 14 de todas las plantas y en torno a este pórtico se han obtenido los valores de los distintos pilares y vigas que conformarán nuestra estructura del edificio.

Para el predimensionamiento de la estructura primero deberíamos conocer las cargas que actúan sobre cada uno de los forjados de la misma.

En nuestro caso tendremos siete forjados, F1 el forjado de planta baja, F2, F3, F4, F5 y F6 los forjados de plantas de viviendas y F7 el forjado de trasteros.

Sobre F1, F2, F3, F4, F5 y F6 recaen las mismas cargas conociendo las mismas según sus cargas permanentes y variables del CTE, así como su ámbito de carga y nº de plantas. Las cargas son las siguientes:

- Cargas gravitatorias:
  - P. propio forjado.....3.5KN/m<sup>2</sup>
  - P. propio Instalaciones.....0.3KN/m<sup>2</sup>
  - P. propio solado.....1.5KN/m<sup>2</sup>
  - P. propio tabiquería.....1KN/m<sup>2</sup>
  - TOTAL..... 6.3 KN/m<sup>2</sup>

- Sobrecargas
  - SCU..... 2 KN/m<sup>2</sup>

Carga de diseño de la estructura:

$$q_d = 6.\gamma_Q + 2\gamma_Q = (6.3 \times 1.35) + (2 \times 1.5) = 8.505 + 3 = 11.505 \text{ KN/m}^2 \underline{\hspace{1cm}}$$

$$1.174 \text{ T/m}^2$$

Carga de diseño de la cimentación:

$$q_a = 6.3 + 2 = 8.3 \text{ KN/m}^2 \underline{\hspace{1cm}} 0.847 \text{ T/m}^2$$

Sobre F7 recaen las siguientes cargas:

- Cargas gravitatorias:
  - P. propio forjado.....3.5KN/m<sup>2</sup>
  - P. propio solado.....1.5KN/m<sup>2</sup>
  - P. propio Instalaciones.....0.3KN/m<sup>2</sup>
  - P. propio cubierta.....1.0KN/m<sup>2</sup>
  - TOTAL..... 6.3KN/m<sup>2</sup>

- Sobrecargas
  - SCU.....2KN/m<sup>2</sup>
  - SC nieve.....0.2KN/m<sup>2</sup>
  - SC Trasteros......3KN/m<sup>2</sup>
  - TOTAL.....5.2KN/m<sup>2</sup>

Carga de diseño de la estructura:

$$q_d = 7.3\gamma_Q + 2.2\gamma_Q = (6.3 \times 1.35) + (5.2 \times 1.5) = 8.505 + 7.8 = 16.305 \text{ KN/m}^2 \underline{\hspace{1cm}}$$

$$1.802 \text{ T/m}^2$$



**PROYECTO FIN DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



Carga de diseño de la cimentación:

$$q_a = 6.3 + 5.2 = 11.5 \text{ KN/m}^2 \quad \underline{\hspace{10em}} \quad 1.1500 \text{ T/m}^2$$

Seguidamente deberíamos conocer el ámbito de carga de cada uno de los pilares, que será el siguiente:

	<b>P11</b>	<b>P12</b>	<b>P13</b>	<b>P14</b>
<b>FORJADO 7</b>	13.77	22.29	20.83	14.07
<b>FORJADO 6</b>	13.77	22.29	20.83	14.07
<b>FORJADO 5</b>	13.77	22.29	20.83	14.07
<b>FORJADO 4</b>	13.77	22.29	20.83	14.07
<b>FORJADO 3</b>	13.77	22.29	20.83	14.07
<b>FORJADO 2</b>	13.77	22.29	20.83	14.07
<b>FORJADO 1</b>	13.77	22.29	20.83	14.07

**PILARES**

PILAR 11: -Ámbito de carga 13.77

- Nº forjados: 7

- Cargas forjados 1-6 = 1.174 T/m<sup>2</sup>

$$7 = 1.802 \text{ Tm}^2$$

**PESOS MAYORADOS EN T**

	<b>ÁMBITOS</b>	<b>FORJADO</b>	<b>CARGA</b>	<b>Nº FORJADOS</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>TN</b>
<b>PILAR 11</b>	13.77	1	8.3	6	685.746	121.81	
	13.77		12.5	1	172.125		
	13.77	2	8.3	5	80.83	105.64	
	13.77		12.5	1	24.81		
	13.77	3	8.3	4	64.66	89.47	
	13.77		12.5	1	24.81		
	13.77	4	8.3	3	48.49	73.30	
	13.77		12.5	1	24.81		
	13.77	5	8.3	2	32.32	57.13	
	13.77		12.5	1	24.81		
	13.77	6	8.3	1	16.16	40.97	
	13.77		12.5	1	24.81		
	13.77	7	8.3	0	0	24.81	
	13.77		12.5	1	24.81		

PILAR 12: -Ámbito de carga 22.29

- Nº forjados: 7

- Cargas forjados 1-6 = 1.174 T/m<sup>2</sup>

$$7 = 1.802 \text{ T/m}^2$$



**PESOS MAYORADOS EN T**

	ÁMBITOS	FORJADO	CARGA	Nº FORJADOS	TN	TN	
<b>PILAR 12</b>	22.29	1	1.174	6	157.01	197.18	
	22.29		1.802	1	40.17		
	22.29	2	1.174	5	130.84	171.01	
	22.29		1.802	1	40.17		
	22.29	3	1.174	4	104.7	144.84	
	22.29		1.802	1	40.17		
	22.29	4	1.174	3	78.50	118.67	
	22.29		1.802	1	40.17		
	22.29	5	1.174	2	52.33	92.50	
	22.29		1.802	1	40.17		
	22.29	6	1.174	1	26.16	66.33	
	22.29		1.802	1	40.17		
	22.29	7	1.174	0	0	40.17	
	22.29		1.802	1	40.17		

**PILAR 13:** -Ámbito de carga 20.83

- Nº forjados: 7

- Cargas forjados 1-6 = 1.174 T/m<sup>2</sup>

7 = 1.802 T/m<sup>2</sup>

**PESOS MAYORADOS EN T**

	ÁMBITOS	FORJADO	CARGA	Nº FORJADOS	TN	TN	
<b>PILAR 13</b>	20.83	1	1.174	6	146.73	184.27	
	20.83		1.802	1	37.54		
	20.83	2	1.174	5	122.28	159.82	
	20.83		1.802	1	37.54		
	20.83	3	1.174	4	97.83	135.37	
	20.83		1.802	1	37.54		
	20.83	4	1.174	3	73.38	110.92	
	20.83		1.802	1	37.54		
	20.83	5	1.174	2	48.93	86.47	
	20.83		1.802	1	37.54		
	20.83	6	1.174	1	24.48	62.02	
	20.83		1.802	1	37.54		
	20.83	7	1.174	0	0	37.54	
	20.83		1.802	1	37.54		



**PILAR 14:** -Ámbito de carga 14.07

- Nº forjados: 7
- Cargas forjados 1-6 = 1.174 T/m<sup>2</sup>
- 7 = 1.802 T/m<sup>2</sup>

**PESOS MAYORADOS EN T**

	ÁMBITOS	FORJADO	CARGA	Nº FORJADOS	TN	TN	
<b>PILAR 14</b>	14.07	1	1.174	6	99.11	124.46	
	14.07		1.802	1	25.35		
	14.07	2	1.174	5	82.59	107.94	
	14.07		1.802	1	25.35		
	14.07	3	1.174	4	66.07	91.42	
	14.07		1.802	1	25.35		
	14.07	4	1.174	3	49.56	74.91	
	14.07		1.802	1	25.35		
	14.07	5	1.174	2	33.04	58.39	
	14.07		1.802	1	25.35		
	14.07	6	1.174	1	16.52	41.87	
	14.07		1.802	1	25.35		
	14.07	7	1.174	0	0	25.35	
	14.07		1.802	1	25.35		

Una vez obtenido el axil, calculamos el armado de los pilares, siguiendo el predimensionamiento mediante la flexocompresión, a continuación explicaremos el procedimiento de cálculo:

Para poder realizar el predimensionado del armado de los pilares es necesario conocer el axil de cálculo y la altura del pilar.

- Pilares planta sótano: 3.12 m
- Pilares planta baja: 4.02m
- Pilares viviendas: 2.76 m

Partimos del axil característico conocido anteriormente:

$$Nq = \{(G * \gamma G) + (Q * \gamma Q)\} * A$$

siendo "A" el área de influencia del pilar. Con este dato calculamos Nd (axil total):

Nd = 1.2 \* 1.6 \* Nk (El 1.2 proviene de un incremento del 20%) al considerar un cierto momento que al ser muy pequeño en el caso de nuestro edificio se hace este incremento simplificado.

Capacidad resistente del hormigón "Nc":

$$Nc = 0.85 * Fcd * b * h * 10.$$

- b, h (en metros)
- Fcd (en kg/cm<sup>2</sup>)
- Nd (en Toneladas)
- Nc (En toneladas)

Armadura As:

$$As = \frac{Nd - Nc}{Fyd} * 1000 * 100, \quad Fyd = Fyk / 1.15 \quad (Fyk \text{ en kg/cm}^2).$$

Nota: lo multiplicamos al final por 100 para pasar el área de la armadura de cm<sup>2</sup> a mm<sup>2</sup>.



En el caso de que  $N_d$  sea inferior a  $N_c$ , según la fórmula no se podrá calcular la armadura "As", luego tendremos que irnos al armado mínimo de los pilares mediante esta fórmula:

$$A_s \geq 10\% \frac{N_d}{f_{yd}} * 1000 * 100$$

Sabiendo que  $F_{ck} = 30$  porque tenemos HA-30, por lo tanto  $F_{cd} = f_{ck} / \delta_c$ , donde  $\delta_c = 1.50$   
 $f_{cd} = 30 / 1.5 = 20$ .

Además sabemos que  $f_{yk} = 400$  porque tenemos un acero B400, por lo tanto  $f_{yd} = f_{yk} / \delta_s$ , donde  $\delta_s = 1.15$ .  $f_{yd} = 400 / 1.15 = 347.83$

Debemos saber que  $\Delta_r = 10$ mm insitu control normal

Minima resistencia de nuestro tipo de exposición IIb = 30

$$r_{min} = 25 \text{ mm}$$

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta_r = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

$$d' = r_{nom} + \phi / 2 = 35 + 20 / 2 = 45 \text{ mm}$$

$$d = h - d'$$

- CUANTÍA MÍNIMA:

$$U_{s,mec} \geq 0.04 * A_c * f_{cd}$$

$$U_{s,geo} \geq \% * A_c * f_{yd}, \text{ siendo } geo = U_{s1} + U_{s2}$$

$A_c$  = área de la sección del pilar.

- DATOS IMPORTANTES PARA PILARES

Sección mínima = 25 x 25 cm

pilares redondos  $\phi \geq 350$ mm

Pilares cuadrados o rectangulares  $\geq \phi 4$

Pilares redondos  $\geq \phi 6$

Diámetros mínimos de  $\phi 12$

En nuestro cálculo predimensionaremos los pilares de planta sótano puesto que serán los más desfavorables al soportar todo el peso del edificio

### CÁLCULO DE LOS PILARES:

- ✓ PILAR 11. PLANTA SÓTANO. PILAR DE 500 x 350

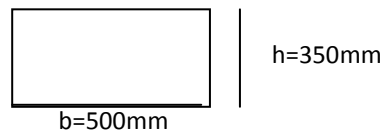
$$H = 3.12 \text{ m}$$

$$N_q = 121.81 \text{ T}$$

$$d = h - d' = 350 - 45 = 305 \text{ mm}$$

$$N_d = 1.2 * 1.6 * 121.81 = 233.88 \text{ T}$$

$$N_c = 0.85 * (30 / 1.5) * 0.35 * 3.12 * 10 = 185.64 \text{ T}$$



Estamos en el caso de que  $N_d$  es mayor que  $N_c$ , nos iremos a buscar el armado.

$$A_s = \frac{N_d - N_c}{f_{yd}} * 1000 * 100 = 1884.96 \text{ mm}^2$$

$N^\circ \phi 16 = \frac{1884.96}{\pi * 8^2} \approx 10 \phi 16 \text{ mm}$  \_\_\_\_\_ emplearemos 4  $\phi 16 \text{ mm} = 804.25$  y lo restante en barras de  $\phi 12 \text{ mm}$   
(1884.96 - 804.25)

$$N^\circ \phi 12 = \frac{1080.71}{\pi * 6^2} \approx 12 \phi 12 \text{ mm}$$



✓ PILAR 12. PLANTA SÓTANO. PILAR DE 500 x 350

$$H = 3.12\text{m}$$

$$N_q = 197.18\text{ T}$$

$$d = h - d' = 350 - 45 = 305\text{mm}$$

$$N_d = 1.2 * 1.6 * 197.18 = 378.59\text{ T}$$

$$N_c = 0.85 * (30/1.5) * 0.35 * 3.12 * 10 = 185.64\text{ T}$$

Estamos en el caso de que  $N_d$  es mayor que  $N_c$ , nos iremos a buscar el armado.

$$A_s = \frac{N_d - N_c}{1.15} * 1000 * 100 = 5547.18\text{ mm}^2$$

$$N^\circ \varnothing 25 = \frac{5547.18}{n * 12.5^2} \approx 12 \varnothing 25\text{mm}$$



h=350mm

b=500mm

✓ PILAR 13. PLANTA SÓTANO. PILAR DE 500 x 350

$$H = 3.12\text{m}$$

$$N_q = 184.27\text{ T}$$

$$d = h - d' = 350 - 45 = 305\text{mm}$$

$$N_d = 1.2 * 1.6 * 184.27 = 353.80\text{ T}$$

$$N_c = 0.85 * (30/1.5) * 0.35 * 3.12 * 10 = 185.64\text{ T}$$

Estamos en el caso de que  $N_d$  es mayor que  $N_c$ , nos iremos a buscar el armado.

$$A_s = \frac{N_d - N_c}{1.15} * 1000 * 100 = 4834.55\text{ mm}^2$$

$$N^\circ \varnothing 25 = \frac{4834.55}{n * 12.5^2} \approx 5 \varnothing 25\text{mm}$$

El resto de armadura la pondremos de  $\varnothing 16\text{mm}$  ----

$$N^\circ \varnothing 16 = \frac{2880}{n * 8^2} \approx 8 \varnothing 16\text{mm}$$



h=350mm

b=500mm

✓ PILAR 14. PLANTA SÓTANO. PILAR DE 400 x 400

$$H = 3.12\text{ m}$$

$$N_q = 124.46\text{ T}$$

$$d = h - d' = 400 - 45 = 355\text{mm}$$

$$N_d = 1.2 * 1.6 * 124.46 = 238.96\text{ T}$$

$$N_c = 0.85 * (30/1.5) * 0.35 * 3.12 * 10 = 185.64\text{ T}$$

Estamos en el caso de que  $N_d$  es mayor que  $N_c$ , nos iremos a buscar el armado.

$$A_s = \frac{N_d - N_c}{1.15} * 1000 * 100 = 2349.45\text{ mm}^2$$

$$N^\circ \varnothing 16 = \frac{2349.45}{n * 8^2} \approx 12 \varnothing 16\text{mm}$$

Continuamos con el cálculo de las vigas



h=400mm

b=400mm

✚ VIGAS:

Para el predimensionamiento de las vigas empleamos el método de cálculo según la EHE-2008, (Anejo 7) ANEJO 7 EHE-08

$$U_o = F_{cd} * b * d$$

Siendo:  $F_{cd}$  = Resistencia de cálculo del hormigón ( $F_{ck}/1.5$ )

$b$  = Ancho de la sección de la viga

$d$  = canto útil de la viga

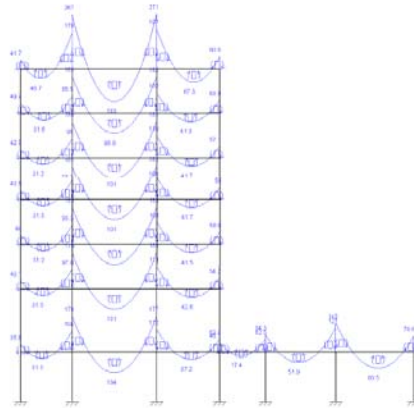
$$U_o = F_{cd} * b * d$$

$$U_{s1} = U_o * (1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{U_o * d}})$$

$$U_{s2} = 0.30 * U_{s1}$$



Para ayudarnos con los cálculos de los momentos, flectores y cortantes del pórtico seleccionado hemos utilizado el programa Mefi utilizado en la Universidad Politécnica de Cartagena en las prácticas de estructuras II y una hoja de cálculo excell.



Se trata de un sistema de vigas planas que conforman forjados unidireccionales en todas las plantas. Al igual que en el caso de los pilares realizaremos el cálculo de las vigas de sótano al ser las más desfavorables al tener que soportar el peso del resto de plantas.

Las cargas que soportan tanto pilares y vigas son las reflejadas en el Código Técnico de la Edificación.

- Cuantías mínimas para viga de 6000 x 300  
 $Us_{1, mec} \geq 0.04 * Ac * F_{cd} = 0.04 * 600 * 300 * \frac{30}{1.5} = 144000$   
 $Us_{1, geo} \geq \frac{3.3}{1000} * Ac * F_{yd} = 0.0033 * 600 * 300 * \frac{400}{1.15} = 206608.70$

**VIGA 1. (FORJADO 1. TECHO SÓTANO).**

**CARGAS UNIFORMES:**

- Cargas gravitatorias:
  - P. propio forjado.....3.5KN/m2
  - P. propio Instalaciones.....0.3KN/m2
  - P. propio solado.....1.5KN/m2
  - P. propio tabiquería.....1KN/m2

TOTAL..... 6.3 KN/m2

- Sobrecargas  
 SCU..... 2 KN/m2

Carga de diseño de la estructura:

$$q_d = 6. \gamma_Q + 2 \gamma_Q = (6.3 \times 1.35) + (2 \times 1.5) = 8.505 + 3 = 11.505 \text{ KN/m}^2$$

1.174 T/m2

$$1.35 * (6.30 * 6.16) + 1.5 * (2.20 * 6.16) = 72.72 \text{ kN/m}$$

Siendo 1.35 el Coeficiente de mayoración de las cargas permanentes, 1.5 el coeficiente de las cargas variables.





PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros

Datos necesarios para el cálculo:

Designación del hormigón : HA-30/B/20/IIb

H=300mm, b=600

Clase de exposición: IIb= Rmínimo=25mm, HA-30

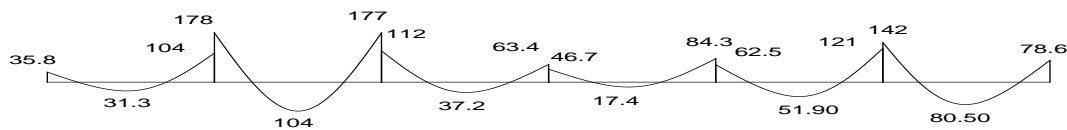
Rnominal=Rmin+Ar(10)=35mm

$d' = Rnom + \frac{\phi}{2} = 35 + \frac{20}{2} = 45mm$ ,

d(Canto úti)= h-d'=300-45=255mm

Tipo de acero= B 400S

GRÁFICO DE MOMENTOS EN KN/M2 SEGÚN MEFI



MEDIANTE LA HOJA DE CÁLCULO EXCELL SACAMOS LAS CUANTÍAS NECESARIAS

206.6	61.90	206.6	131.80	798.23	61.90	259.6	61.90	350.68	63.23	619.59	100.1	325.55
61.90	206.6	61.90	439.40	209.40	206.6	206.6	206.6	210.79	210.79	333.93	333.93	333.93
						77.90		105.2		185.90		97.60

COMPRESIÓN---- TRACCIÓN

ARMADURA LONGITUDINAL SUPERIOR

131.80 → 2ø16 (139.9)-- No necesitaría refuerzos  
 131.80 → 3 ø12(118.0)-- Necesitaríamos refuerzos

-- Armadura de Refuerzo de M-

1. 206.6-118=88.60 \_\_\_\_ 2 ø16(139.90)
3. 206.6-118=88.60 \_\_\_\_ 2 ø16(139.90)
5. 798.23-118=680.23 \_\_ 2 ø16(139.90)+ 5 ø20(564.40)
7. 259.60-118=141.64 \_\_ 3 ø16(209.80)
9. 350.68-118=232.68\_\_ 4 ø16(279.70)
11. 619.57-118=501.59\_\_ 3 ø25(512.20)
13. 325.55-118=207.55\_\_ 3 ø16(209.80)



**ARMADURA LONGITUDINAL INFERIOR**

209.40 → 3ø16 (209.80)-- Necesitaríamos refuerzos

-- Armadura de Refuerzo de M+

- 2. 206.60-209.80= xx \_\_\_\_\_ No necesita refuerzo
- 4. 439.40-209.80=259.90 \_\_\_ 4 ø16(279.70)
- 6. 206.60-209.80= xx \_\_\_\_\_ No necesita refuerzo
- 8. 206.60-209.80= xx \_\_\_\_\_ No necesita refuerzo
- 10. 210.79-209.80=0.99 \_\_\_ 1 ø6(9.8)
- 12. 333.93-209.80=124.10 \_\_\_ 3 ø12(118)

**SEPARACIONES**

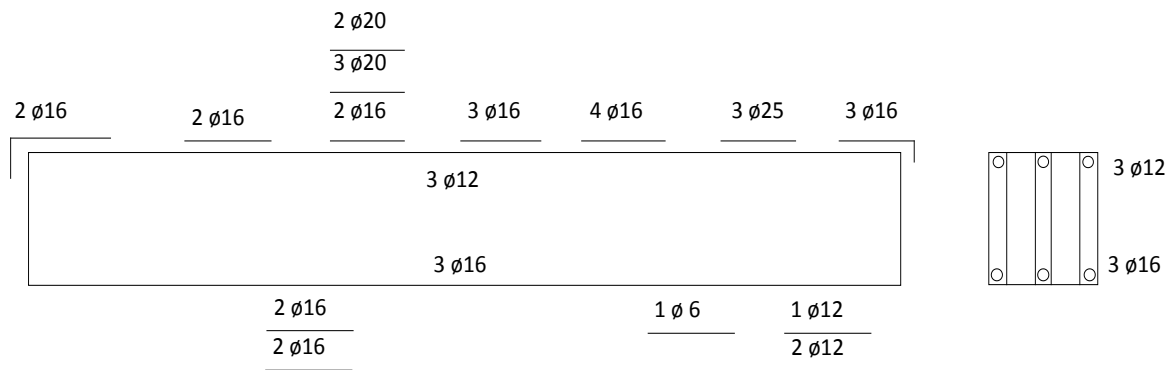
-S. Superior= {600 - (2\*45+3\*12)}/3-1= 237 mm  
 -S. Inferior= {600 - (2\*45+3\*16)}/3-1= 231 mm



$\geq 20\text{cm}$   
 $\geq \phi$  mayor  
 $\geq 1.25 \text{ TM} = 25$   
 $\geq 40. \text{o } 50 \text{ mm}$   
 $\leq 300 \text{ mm}$

Al tener una separación > de 15 cm se estriban todas las barras según EHE

**SECCIÓN TOTAL**



**VIGA 2. (FORJADO 2,3,4,5,6).**

**CARGAS UNIFORMES:**

- Cargas gravitatorias:
  - P. propio forjado.....3.5KN/m<sup>2</sup>
  - P. propio Instalaciones.....0.3KN/m<sup>2</sup>
  - P. propio solado.....1.5KN/m<sup>2</sup>
  - P. propio tabiquería.....1KN/m<sup>2</sup>

TOTAL..... 6.3 KN/m<sup>2</sup>



- Sobrecargas  
 SCU..... 2 KN/m<sup>2</sup>

Carga de diseño de la estructura:

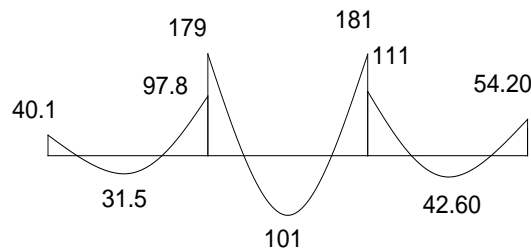
$$q_d = 6\gamma_G + 2\gamma_Q = (6.3 \times 1.35) + (2 \times 1.5) = 8.505 + 3 = 11.505 \text{ KN/m}^2$$

1.174 T/m<sup>2</sup>

$$1.35 \times (6.30 \times 6.16) + 1.5 \times (2.20 \times 6.16) = 72.72 \text{ kN/m}$$

Siendo 1.35 el Coeficiente de mayoración de las cargas permanentes, 1.5 el coeficiente de las cargas variables.

GRÁFICO DE MOMENTOS EN KN/M<sup>2</sup> SEGÚN MEFI



MEDIANTE LA HOJA DE CÁLCULO EXCELL SACAMOS LAS CUANTÍAS NECESARIAS

206.6	61.90	808.9	127.70	819.50	61.90	220.50
61.90	206.6	242.66	425.70	205.87	206.6	66.14

COMPRESIÓN---- TRACCIÓN

ARMADURA LONGITUDINAL SUPERIOR

127.70 → 3 ø12(118.0)-- Necesitaríamos refuerzos

-- Armadura de Refuerzo de M-

- 14. 206-118=88.60 \_\_\_\_ 2 ø16(139.90)
- 16. 206-118=88.60 \_\_\_\_ 3 ø25(512.20) + 2 ø20(218.50)
- 18. 798.23-118=680.23 \_\_ 3 ø25(512.20) + 2 ø20(218.50)
- 20. 259.60-118=141.64 \_\_ 3 ø12(118)

ARMADURA LONGITUDINAL INFERIOR

205.87 → 3ø16 (209.80)-- Necesitaríamos refuerzos



-- Armadura de Refuerzo de M+

- 15. 206.60-209.80= xx \_\_\_\_\_ No necesita refuerzo
- 17. 439.40-209.80=259.90 \_\_\_\_ 2  $\phi$ 20(218.50)
- 19. 206.60-209.80= xx \_\_\_\_\_ No necesita refuerzo

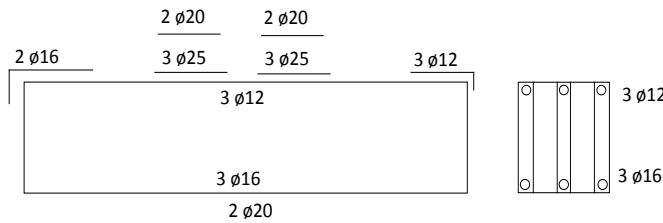
**SEPARACIONES**

- S. Superior=  $\{600 - (2*45+3*12)\}/3-1= 237 \text{ mm}$
- S. Inferior=  $\{600 - (2*45+3*16)\}/3-1= 231 \text{ mm}$

Al tener una separación > de 15 cm se estriban todas las barras según EHE

- $\geq 20\text{cm}$
- $\geq \phi \text{ mayor}$
- $\geq 1.25 \text{ TM} = 25$
- $\geq 40. \text{o } 50 \text{ mm}$
- $\leq 300 \text{ mm}$

**SECCIÓN TOTAL**



**VIGA 3. (FORJADO 7).**

CARGAS UNIFORMES:

- Cargas gravitatorias:
  - P. propio forjado.....3.5KN/m2
  - P. propio solado.....1.5KN/m2
  - P. propio Instalaciones.....0.3KN/m2
  - P. propio cubierta.....1.0KN/m2

TOTAL..... 6.3KN/m2

- Sobrecargas
  - SCU.....2KN/m2
  - SC nieve.....0.2KN/m2
  - SC Trasteros.....3KN/m2

TOTAL.....5.2KN/m2

Carga de diseño de la estructura:

$q_d = 7.3\gamma_q + 2.2\gamma_q = (6.3 \times 1.35) + (5.2 \times 1.5) = 8.505 + 7.8 = 16.305 \text{ KN/m}^2$  \_\_\_\_

1.802 T/m2

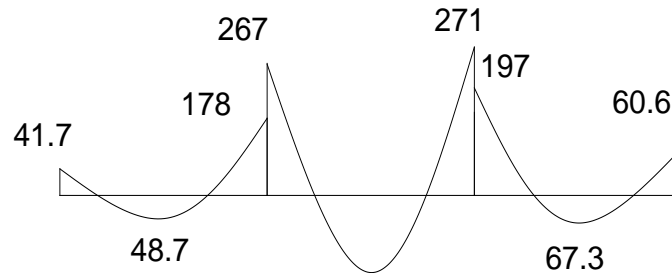
Carga de diseño de la cimentación:

$q_a = 6.3 + 5.2 = 11.5 \text{ KN/m}^2$  \_\_\_\_\_ 1.1500 T/m2



Siendo 1.35 el Coeficiente de mayoración de las cargas permanentes, 1.5 el coeficiente de las cargas variables.

GRÁFICO DE MOMENTOS EN KN/M2 SEGÚN MEFI



MEDIANTE LA HOJA DE CÁLCULO EXCELL SACAMOS LAS CUANTÍAS NECESARIAS

	206.6		923.70	163	1038.9		247.70
	61.90		217.50		82.90		
61.90	206.6		725.13	410.7	276.4		
		277.12					74.30

COMPRESIÓN---- TRACCIÓN

ARMADURA LONGITUDINAL SUPERIOR

127.70 → 3 ø16(209.80)-- Necesitaríamos refuerzos

-- Armadura de Refuerzo de M-

- 21. 206.6-209.80= xx \_\_\_\_\_ No necesita refuerzo
- 23. 923.7-209.80= 713.90 \_\_ 5ø25(853.70)
- 25. 1038.90-209.80=829.1 \_\_ 5ø25(853.70)
- 27. 247.70-209.80= 37.90 \_\_ 1 ø12(39.3)

ARMADURA LONGITUDINAL INFERIOR

410.70 → 3ø20 (327.80)-- Necesitaríamos refuerzos

-- Armadura de Refuerzo de M+

- 22. 206.60-327.80= xx \_\_\_\_\_ No necesita refuerzo
- 24. 725.13-327.80=397.33 \_\_ 2 ø25(341.50)
- 26. 176.40-327.80= xx \_\_\_\_\_ No necesita refuerzo



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ



P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros

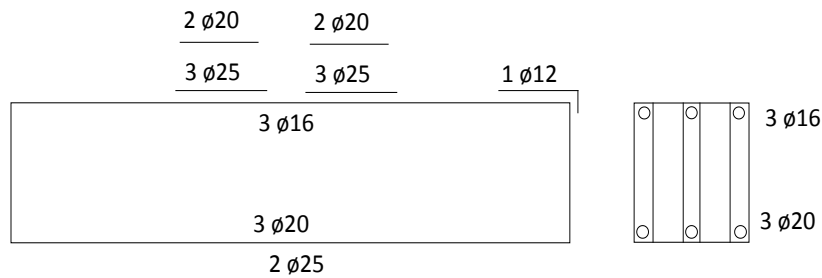
SEPARACIONES

-S. Superior=  $\{600 - (2 \cdot 45 + 3 \cdot 16)\} / 3 - 1 = 231 \text{ mm}$   
 -S. Inferior=  $\{600 - (2 \cdot 45 + 3 \cdot 20)\} / 3 - 1 = 225 \text{ mm}$

Al tener una separación > de 15 cm se estriban todas las barras según EHE

$\geq 20 \text{ cm}$   
 $\geq \phi \text{ mayor}$   
 $\geq 1.25 \text{ TM} = 25$   
 $\geq 40. \text{ o } 50 \text{ mm}$   
 $\leq 300 \text{ mm}$

SECCIÓN TOTAL



Las longitudes de solape, patilla y pronlongación recta serán las indicadas por la EHE

Armaremos con estas cuantías con la dimensión de la viga de 600 x 300 para mantener la continuidad de la viga plana en cada planta con el armado calculado para resistir los esfuerzos a los que estará sometida.

Esta sección de viga será la misma para todas las plantas

En esta estructura tendremos que tener en cuenta el pilar apeado que existe. Este pilar nace desde planta baja y no desde planta sótano ya que en el sótano nos producía una pérdida de plazas de garaje al obstaculizar el paso de los vehículos. Para resolverlo estructuralmente colocamos una viga de canto 55x65 cm. Esta viga sobre la que arranca el pilar deberá tener una armadura superior a la de las demás vigas de la estructura. Además de esta consideración, para solucionar el desnivel con respecto a la calle para la evacuación de aguas de la placeta, hemos realizado un relleno en planta baja de arcilla expandida (arlita) y así salvar los 23 cm de desnivel que hay entre la entrada del edificio y la placeta.

Para el cálculo de los perfiles de la cubierta de trasteros, se utiliza un programa en hoja Excel, muy básico.

Para el cálculo hemos tenido en consideración una carga de sobre uso de 0,40 kN/m<sup>2</sup>, según DB-SE-A y un peso de 11 Kg/m<sup>2</sup> aproximadamente del panel de cubierta, según consulta ficha técnica del fabricante.



**PROYECTO FIN DE CARRERA**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	--------------------------	-----------	----------	--------	---------

**🚩 CAPÍTULO 01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

**m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC.**

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

1	387,41	4,22	1.634,87			
---	--------	------	----------	--	--	--

	1.634,87	5,03	8.223,39
--	----------	------	----------

**m3 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS**

Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

1	387,41	4,22	1.634,87			
---	--------	------	----------	--	--	--

	1.634,87	3,88	6.343,29
--	----------	------	----------

<b>TOTAL CAPÍTULO 01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO .....</b>		<b>14.566,68</b>
--	--	------------------



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTAURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	---------------------------	-----------	----------	--------	---------

**✚ CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN**

**M2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA e=10cm**

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con cubilote, en el fondo de la excavación previamente realizada.

1		387,41		387,41		
				387,41	8,62	2.477,47

**M3 LOSA DE CIMENTACIÓN canto=60cm**

Formación de losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m<sup>3</sup>; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso p/p de refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, malla metálica de alambre en cortes de hormigonado, formación de foso de ascensor, separadores, colocación y fijación de colectores de saneamiento en losa, vibrado del hormigón con regla vibrante y formación de juntas de hormigonado

1		387,41	0,60	232,44		
				232,44	176,71	41.074,47

**M2 MURO DE HORMIGÓN, e = 25 cm**

Muro de sótano de hormigón armado 1C, 3<H<6 m, espesor 25 cm, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m<sup>3</sup>, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m<sup>3</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado.

1		3,63	3,12	11,32		
				11,32	80,00	905,60

**M2 MURO DE HORMIGÓN, e = 50 cm**

Muro de sótano de hormigón armado 1C, 3<H<6 m, espesor 50 cm, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m<sup>3</sup>, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m<sup>3</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.

1		81,40	3,12	253,96		
				253,96	111,18	28.235,27

**M2 IMPERMEABILIZACIÓN MURO SÓTANO**

Formación de impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, mediante lámina de betún modificado con elastómero SBS, tipo LBM(SBS) - 40 - FV, masa nominal 4 kg/m<sup>2</sup>, con armadura de fieltro de fibra de vidrio de 100 g/m<sup>2</sup>, acabada con film plástico termofusible en ambas caras, previa imprimación con emulsión asfáltica estable (rendimiento: 0,5 kg/m<sup>2</sup>). Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie, solapes y bandas de refuerzo en la coronación y en la entrega al pie del muro en su encuentro con la cimentación.

1		45	3,32	149,40		
				149,40	18,88	2.820,67

<b>TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN .....</b>	<b>75.513,48</b>
--	------------------





PROYECTO FIN DE CARRERA  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTAURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	---------------------------	-----------	----------	--------	---------

**CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA**

m2 FORJADO PLANO UNID. Canto 35, PILARE Y VIGAS

Formación de estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb, fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado, vigas y pilares de 0,201 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de nervios y zunchos, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 35 = 30+5 cm; nervio "in situ" de 14 cm de ancho; bovedilla de hormigón para nervios "in situ", 60x20x30 cm, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; incluso p/p de zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, sistema de encofrado continuo para forjado compuesto de puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; PILARES: con altura libre de hasta 3 m, incluso p/p de montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Remate en borde de forjado con molde de poliestireno expandido para cornisa

Forjado nivel 1	1	669,43		669,43		
Forjado nivel 2	1	411,76		411,76		
Forjado nivel 3	1	411,76		411,76		
Forjado nivel 4	1	411,76		411,76		
Forjado nivel 5	1	411,76		411,76		
Forjado nivel 6	1	411,76		411,76		
Forjado nivel 7	1	411,76		411,76		
				3.139,99	78,71	247.148,61

**M2 LOSA DE ESCALERA**

Formación de losa de escalera de hormigón armado de 15 cm de espesor, con peldañado de hormigón; realizada con hormigón HA-30/P/20/IIb fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m<sup>2</sup>. Incluso p/p de replanteo, montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable con puntales, sopandas y tablonos de madera.

1	47,50	1,00	47,50			
				47,50	123,17	5.850,57

**M2 ESTRUCTURA METÁLICA CUBIERTA TRASTEROS**

Suministro y montaje de estructura metálica ligera autoportante, sobre planta de trasteros, formada por acero Correas metálicas de perfil 14 e IPE-100, en perfiles conformados en frío de acer, con una cuantía de acero de 5 kg/m<sup>2</sup>. Incluso p/p de accesorios, tornillería y elementos de anclaje. Totalmente montada.

1			257,36			
				257,36	24,15	6.215,24

**TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA ..... 259.214,42**



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTAURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

**CAPÍTULO 04 ALBAÑILERIA**

**m2 HOJA EXT. FACHADA, LADRILLO CERÁM. ½ PIE, PARA REVESTIR.**

Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x12x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5, i/ replanteo, nivelación, aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.

FACHADA NORTE	1	34,88	20,10	701,08
FACHADA SUR	1	22,98	20,10	461,90
MEDIANERAS	1	30,00	20,10	603,00
PETOS BALCONES	5	33,70	1,10	185,35
Huecos fachada sur	5	-12,00	2,10	-126,00
Huecos fachada norte	5	-9,00	2,10	-94,50

1.730,83 27,10 46.905,49

**m2 FABRICA LADRILLO CERÁM. ½ PIE, DIVISIONES INTERIORES**

Fábrica de ladrillo, compuesta por doble tabique de ladrillo hueco triple 24x12x9 cm, recibido con mortero de cemento, cámara de aire interior rellena de aislamiento térmico, lana de roca de 50 mm, i/ replanteo, nivelación, aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2

PLANTA VIVIENDAS	5	27,72	2,66	368,67
PLANTA TRAST.	1	18,26	3,56	65,00
Hueco puertas PM1	-10	0,91	2,10	-19,11
Hueco puerta P3	-5	0,81	2,10	-8,50

406,06 42,55 17.277,85

**m2 TRASDOSADO INT. DE FACHADAS L/H/D 7 cm, SOBRE BANDAS ELÁSTICAS**

Trasdosado interior de hoja de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5 y sobre banda elástica, i/ p.p. de roturas, mermas, perdidas, replanteo, nivelación y aplomado, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2, según especificaciones de proyecto.

FACHADA NORTE	1	34,88	20,10	701,08
FACHADA SUR	1	22,98	20,10	461,90
MEDIANERAS	1	30,00	20,10	603,00
Huecos fachada sur	5	-12,00	2,10	-126,00
Huecos fachada norte	5	-9,00	2,10	-94,50

1.545,48 13,54 20.925,80

**m2 AISLAMIENTO POR EL INTERIOR ENTRE DOBLE HOJA.**

Suministro y colocación de aislamiento por el interior en cerramiento de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel semirrígido de lana mineral, no revestido, de 50 mm de espesor, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado con pelladas de adhesivo cementoso y posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de juntas. Incluso p/p de cortes, fijaciones y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2, según especificaciones de proyecto.

FACHADA NORTE	1	34,88	20,10	701,08
FACHADA SUR	1	22,98	20,10	461,90
MEDIANERAS	1	30,00	20,10	603,00
Huecos fachada sur	5	-12,00	2,10	-126,00
Huecos fachada norte	5	-9,00	2,10	-94,50

1.545,48 8,05 12.441,11



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTAURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	---------------------------	-----------	----------	--------	---------

**m1 IMPERMEABILIZACIÓ BAJO VIERTEAGUAS Y ALBARDILLAS.**

Ejecucion de impermeabilizacion sobre albardillas y vierteaguas, realizado con bardo ceramico y capa de impermeabilizacion del mismo segun detalle de planos, incluso replanteo y nivelacion listo para posterior colocacion de pieza de acabado.

VIERTEAGUAS	1	134,50		134,50		
ALBARDILLAS	1	296,08		296,08		
				430,58	5,60	2.411,25

**m2 TABIQUE DE PARTICION INT. DE FÁBRICA L/H/D 7 cm SOBRE SUELO FLOTANTE**

Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, colocado sobre suelo flotante ,para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento, i/p.p de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido delas piezas, limpieza y medios auxiliares, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

VIVIENDA A	5	64,27	2,70	867,64		
VIVIENDA B	5	56,06	2,70	756,81		
				1.624,45	14,37	23.343,34

**m2 FÁBRICA BLOQUE TERMOARCILLA 24, EN TRASTEROS, i/COLOC. PUERTAS MET.**

Hoja de partición interior de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque aligerado de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento M-10., i/p.p de replanteo, aplomado, recibido y colocación de puertas metálicas, roturas, humedecido delas piezas, limpieza y medios auxiliares, medido sin deducir huecos de puertas.

TASTEROS CERR. EXT.	1	16,02	1,97	31,56		
	1	10,82	2,49	26,94		
	1	12,11	1,00	12,11		
	1	12,55	2,47	30,99		
	1	14,28	2,01	28,70		
	1	10,84	2,48	26,88		
	1	12,49	2,56	31,97		
	1	13,37	2,01	26,87		
PETO TORREON ASCENSOR	1	7,40	0,60	4,44		
PETO TORREON	1	15,87	0,60	9,52		
PETO TERRAZA TRANSIT.	1	32,83	1,10	36,11		
PETO BALCONES	5	33,90	1,10	186,45		
Huecos puertas trasteros	-20	0,81	2,10	-34,02		
				418,52	32,72	13.693,97

**m2 FÁBRICA BLOQUE TERMOARCILLA 14.**

Hoja de partición interior de 14 cm de espesor de fábrica, de bloque aligerado de termoarcilla, 30x19x14 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento M-10., i/p.p de replanteo, aplomado, recibido y colocación de puertas metálicas, roturas, humedecido delas piezas, limpieza y medios auxiliares, medido sin deducir huecos de puertas.

DIVISIONES TRASTEROS	1	45,63	2,33	106,31		
PLANTA BAJA	1	72,57	4,00	290,28		
PLANTA SÓTANO	1	15,23	3,12	47,51		
P3	-7	0,81	2,10	-11,90		
PA1	-1	1,50	2,10	-3,15		
				429,05	32,72	14.038,51

**m2 CERRAMIENTO ASCENSOR DE DOBLE FÁBRICA + AISL. LADRILLO PERF.**

Fábrica de ladrillo con ladrillo ceramico normalizado perforado de 1/2 pie, (para rodear perimetral- mente de bandas elásticas) recibida con mortero de cemento M-5. Incluido aislamiento acústico en cámara de aire, formado por un panel semirrígido de lana mineral de 40 mm de espesor mínimo y re- sistividad al flujo del aire de 5 Kpa.s./m2. como mínimo, y acabado en el



PROYECTO FIN DE CARRERA  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UD	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMETRIA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	interior con ladrillo hueco doble de medidas 25x12x4 cm. Incluido p.p. de cinta autoadhesiva para sellado de juntas del aislante. Incluido total eliminación de rebadas de mortero en interior de la cámara, incluso colocacion de puerta de ascensor, dintel y ayudas a ascensor, medido a cinta corrida deduciendo 50 % de huecos de puertas de ascensor.								
		4	1,60			25,89	165,69		
	Deducion huecos puertas	-16	1,10			2,10	-36,96		
							128,73	28,75	3.700,98
<b>m. FORRADO CONDUCTO VENT. L.H.S.</b>									
	Forrado de conducto de ventilación doble de 45x25 cm. de sección, con ladrillo hueco sencillo de 24x12x4 cm., recibido con pasta de yeso negro y mortero de cemento y arena de río 1/6, p.p. de remates y encuentros con la cubierta, s/NTE-ISV, NTE-PLT y NBE-FL-90, medido en su longitud.								
		7	15,73				110,11		
							110,11	23,17	2.551,24
<b>ud ASPIRADOR ESTÁTICO CIRC. HP GRIS D=31cm</b>									
	Aspirador estático de ventilación redondo de 31 cm. de diámetro interior formado por un remate o sombrerete, cuatro piezas intermedias y una base de hormigón prefabricado gris recibidas con cola. Totalmente instalado s/NTE-ISV y medida la unidad terminada.								
		7					7,00		
							7,00	103,55	724,85
<b>m. CONDUCTO VENTILACIÓN HORMIGÓN SIMPLE</b>									
	Conducto de ventilación sencillo con piezas prefabricadas de hormigón de 35x25x30 cm., recibidas con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/p.p. de desviación, rejilla de ventilación de PVC de 27,5x11 cm., instalado, s/NTE-ISV-10, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.								
		7	15,73				110,11		
							110,11	18,46	2.032,63
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 ALBAÑILERIA .....</b>									<b>160.047,02</b>



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

**CAPÍTULO 05 ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES**

**m. RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de la losa, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.

1	140,00	140,00			
			140,00	5,94	831,60

**m. LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x70)mm<sup>2</sup> Cu**

Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x70) mm<sup>2</sup> con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.

1	30,00	3,00			
			3,00	40,51	121,53

**ud CAJA GENERAL PROTECCIÓN 250A.**

Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.

2		2,00			
			2,00	259,97	519,94

**ud COLUMNA 15 CONT.+RELOJ h=1800 mm.**

Columna de 630x1800 mm. para 15 contadores montada y destinada a suministros monofásicos inferiores a 14 kW. con o sin discriminación horaria. Bases neozed DO2 de 63 A. Cableadas con conductores de cobre rígido clase 2 de 10 mm<sup>2</sup> de sección para contadores y de 2,5 mm<sup>2</sup> para el circuito de reloj. Cable con aislamiento, seco extruído a base de mezclas termoestables ignífugas, sin halógenos, denominadas H07Z-R. Bornes de salida con capacidad hasta 25 mm<sup>2</sup> Bornes de seccionamiento de 4 mm<sup>2</sup>, instalada, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.

1		1,00			
			1,00	1.482,39	1.482,39

**m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 2x25 mm<sup>2</sup>**

Suministro e instalación de derivación individual monofásica para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 2x25+TTx16mm<sup>2</sup>CU, siendo su tensión asignada de 450/750 V, en conducto de obra de fábrica (no incluido en este precio). Incluso hilo de mando para cambio de tarifa, cortafuegos y tubo protector corrugado, de PVC, de 50 mm de diámetro, para minimizar el efecto de roces, aumentar las propiedades mecánicas de la instalación y para facilitar la sustitución y/o ampliación de los cables. Totalmente montada, conexionada y probada.

1	295,00	295,00			
			295,00	20,81	6.138,95



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTIMURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------------------------	-----------	----------	--------	---------

**m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 2x16 mm2**

Suministro e instalación de derivación individual monofásica para sótano y zonas comunes, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 4x16+TTx2C, siendo su tensión asignada de 450/750 V, en conducto de obra de fábrica (no incluido en este precio). Incluso hilo de mando para cambio de tarifa, cortafuegos y tubo protector corrugado, de PVC, de 40 mm de diámetro, para minimizar el efecto de roces, aumentar las propiedades mecánicas de la instalación y para facilitar la sustitución y/o ampliación de los cables. Totalmente montada, conexiada y probada.

1		18,00		18,00		
				18,00	15,95	287,10

**ud CAJA I.C.P.(2P)**

Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.

12		12,00				
				12,00	8,47	101,64

**ud INSTALACIÓN INTERIOR, VIVIENDA TIPO B.**

Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior de la vivienda tipo B de edificio plurifamiliar con grado de electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, pasillo de 8,84 m, comedor de 37,4 m<sup>2</sup>, dormitorio doble de 16,95 m<sup>2</sup>, dormitorio doble de 11,85 m<sup>2</sup>, un dormitorios doble de 12,65 m<sup>2</sup> y otro dormitorio doble de 11,85 m<sup>2</sup>, baño, aseo, cocina de 19,50 m<sup>2</sup>, y terraza de 6,40 m<sup>2</sup>, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P), 3 interruptores diferenciales, 1 interruptor automático magnetotérmico de 10 A (C1), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C2), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C3), 1 interruptor automático magnetotérmico de 20 A (C4), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C5), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C7), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C9), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C12); CIRCUITOS INTERIORES: C1, iluminación, H07V-K 3G1,5 mm<sup>2</sup>; C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico, H07V-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>; C3, cocina y horno, H07V-K 3G6 mm<sup>2</sup>; C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico H07V-K 3G4 mm<sup>2</sup>; C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina, H07V-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>; C7, del tipo C2, H07V-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>; C9, aire acondicionado, H07V-K 3G6 mm<sup>2</sup>; C12 del tipo C5, H07V-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>; MECANISMOS gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso protección mediante tubo de PVC flexible, corrugado, para canalización empotrada, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexiada y probada.

VIVIENDAS TIPO B		5		5,00		
				5,00	3.139,20	15.696,00

**ud INSTALACIÓN INTERIOR, VIVIENDA TIPO A.**

Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con grado de electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, pasillo de 6,15 m, comedor de 41,05 m<sup>2</sup>, 4 dormitorios dobles, baño, aseo, cocina de 23 m<sup>2</sup>, galería, terraza de 5,83 m<sup>2</sup>, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos:

1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P), 3 interruptores diferenciales, 1 interruptor automático magnetotérmico de 10 A (C1), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C2), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C3), 1 interruptor automático magnetotérmico de 20 A (C4), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C5), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C7), 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 25 A (C8), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C9), 1 interruptor automático



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTAURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	magnetotérmico de 16 A (C10); CIRCUITOS INTERIORES: C1, iluminación, H07V-K 3G1,5 mm <sup>2</sup> ; C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico, H07V-K 3G2,5 mm <sup>2</sup> ; C3, cocina y horno, H07V-K 3G6 mm <sup>2</sup> ; C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico H07V-K 3G4 mm <sup>2</sup> ; C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina, H07V-K 3G2,5 mm <sup>2</sup> ; C7, del tipo C2, H07V-K 3G2,5 mm <sup>2</sup> ; 3 C8, calefacción eléctrica, H07V-K 3G6 mm <sup>2</sup> ; C9, aire acondicionado, H07V-K 3G6 mm <sup>2</sup> ; C10, secadora, H07V-K 3G2,5 mm <sup>2</sup> ; MECANISMOS gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso protección mediante tubo de PVC flexible, corrugado, para canalización empotrada, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada					
VIVIENDAS TIPO A		5		5,00		
					5,00	16.475,60
<b>ud RED DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR EN GARAJE</b>						
	Suministro e instalación de red eléctrica de distribución interior en garaje con ventilación forzada de 590,06 m <sup>2</sup> , compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja de superficie de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 2 interruptores diferenciales de 63 A, 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico de 10 A.; CIRCUITOS INTERIORES constituidos por cables unipolares con conductores de cobre ES07Z1-K (AS) y SZ1-K (AS+), bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, para canalización fija en superficie: un circuito para alumbrado, un circuitos para alumbrado de emergencia, un circuito para ventilación, un circuito para puerta automatizada, un circuito para sistema de detección y alarma de incendios, un circuito para sistema de detección de monóxido de carbono, un circuito para bomba de achique; MECANISMOS: 10 pulsadores para el garaje y 1 interruptor del tipo monobloc de superficie (IP 55). Incluso abrazaderas y elementos de fijación de las conducciones, cajas de derivación estancias y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada					
GARAJE		1		1,00		
					1,00	4.872,67
						4.872,67
<b>ud EQUI. CAPTACIÓN RTV C/ MÁSTIL 3</b>						
	Equipo de captación de señales de TV terrenal y FM formado por antenas para UHF y FM, con mástil de tubo de acero galvanizado de 3 m., incluso anclajes, cable coaxial y conductor de tierra de 6 mm <sup>2</sup> hasta equipos de cabecera y material de sujeción, completamente instalado.					
		1		1,00		
					1,00	244,55
						244,55
<b>ud PUNTO TOMA DOBLE TV / FM-SAT</b>						
	Registro de toma doble de acceso terminal 2x TV/ FM-SAT para RTV formado por caja de plástico universal para empotrar con grado de protección IP 33,5 y rigidez dieléctrica mínima de 15 kV/mm. para fijación de elemento de conexión de TV terrenal, FM y TV satélite analógica y digital. i/p.p de conexión de cable coaxial de red interior de vivienda, conexiones y material auxiliar. Instalado.					
		2	10,00	20,00		
					20,00	19,31
						386,20
<b>ud P.PULSA.TIMBRE SIMÓN 75</b>						
	Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador con marco Simón serie 75 y zumbador, instalado.					
		1		10,00		
					10,00	54,43
						544,30



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMETRIA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>ud TOMA TELÉFONO SIMÓN 75</b>								
	Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono con marco Simón serie 75, instalada.								
		1	10,00				10,00		
								10,00	306,80
	<b>ud PORTERO ELEC. EDIFICIO 30 VIV.</b>								
	Portero electrónico Niessen, para edificio de treinta viviendas, sistema analógico, incluyendo placa de calle, alimentador, abrepuertas y teléfonos electrónicos, montado y cableado y conexionado completo.								
		1					1,00		
								1,00	2.308,63
	<b>ud PUNTO ACCESO USUARIO TB+RDSI</b>								
	Punto de acceso al usuario (PAU), que permite el intercambio entre la red de dispersión y de interior de usuario, para TB + RDSI, instalado en el registro de terminación de red, conexionado y material auxiliar. Instalado.								
		11					11,00		
								11,00	226,05
	<b>ud PUNTO ACCESO USUARIO RTV (4 SALIDAS)</b>								
	Punto de acceso al usuario (PAU), que permite el intercambio entre las red de dispersión y de interior de vivienda, para las señales de TV terrenal, FM, DAB y satélite, analógicas y digitales, con 4 salidas hacia las tomas con topología en estrella, instalado en el registro de terminación de red, totalmente terminado.								
		11					11,00		
								11,00	343,86
	<b>ud PUNTO DISTRIBUCIÓN RTV 4D</b>								
	Punto de distribución para RTV terrenal y satélite analógico y digital compuesto por dos derivadores de 4 direcciones tipo C (5 - 2150MHz), totalmente instalado.								
		11					11,00		
								11,00	464,20
	<b>ud PUNTO DISTRIBUCIÓN TB + RDSI, 10 PARES</b>								
	Punto de distribución de TB + RDSI, colocado en registro secundario, con regleta de inserción por desplazamiento de aislante con corte y prueba de 10 pares y conexionado de pares sangrados para red de dispersión. Este punto de distribución se puede colocar en el registro principal cuando el número de pares de la red de distribución es igual o inferior a 30 pares.								
		11					11,00		
								11,00	208,12





PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTAURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>ud RECINTO ÚNICO (RITU) 200x100x50</b>				
	Recinto único de instalación de telecomunicaciones, formado por un armario monobloque de superficie 200x100x50 cm., metálico, con grado de protección IP-55, provisto de puerta dotado de cerradura con llave, con elementos separadores para los distintos usuarios, formado por acometida eléctrica desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta el cuadro de protección, compuesta por línea de cobre de 2x6 + T mm <sup>2</sup> bajo tubo de PVC rígido de 32 mm. de diámetro mínimo o canal de sección equivalente, además de 2 canalizaciones de 32 mm. de diámetro desde el cuarto de contadores hasta el espacio reservado para los cuadros de protección de las posibles compañías operadoras de los servicios de telecomunicación, cuadro de protección del recinto, con tapa de 36 módulos dotado de regletero de puesta a tierra; dos bases de enchufe de 16 A. con puesta a tierra; instalación eléctrica para las bases de enchufe desde el cuadro de protección formada por cables de cobre de 2x2,5 + T mm <sup>2</sup> de sección bajo tubo corrugado de PVC de 25 mm. de diámetro; punto de luz en techo con portalámparas y bombilla incandescente de 100 W. con un nivel de iluminación 300 lux; punto de alumbrado de emergencia en techo para iluminación no permanente de 30 lm. IP42, carga completa 24 horas; instalación eléctrica desde el cuadro de protección hasta los equipos de iluminación formada por conductor eléctrico de 2x1,5mm <sup>2</sup> de sección y aislamiento de 750 V, bajo tubo corrugado de PVC de 20 mm. de diámetro; toma de tierra formada por un cable de cobre de 25 mm <sup>2</sup> de sección fijado a la pared y unido a la toma de tierra del edificio, y barra colectora. Instalado y conexionado.	1	1,00		
				1,00	1.928,15
					1.928,15
	<b>ud ARQUETA ENTRADA 80x70x82 PREFABR.</b>				
	Arqueta de entrada prefabricada de hormigón de dimensiones interiores 80x70x82 cm. para unión entre las redes de alimentación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicaciones del edificio, con ventanas para entrada de conductos, dotada de cercos, tapa de hormigón con cierre de seguridad y ganchos para tracción y tendido de cables, incluso excavación en terreno compacto, solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm. y p.p. de medios auxiliares, embocadura de conductos, relleno lateral de tierras y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	1	1,00		
				1,00	576,65
					576,65
	<b>ud REG. ACCESO ARMARIO 40x60x30</b>				
	Registro de acceso de 40x60x30 cm. formado por armario metálico para instalación superficial o empotrada provisto de puerta, con grado de protección IP 55.10, en sustitución de la arqueta de entrada y con capacidad de 6 tubos de 63 mm. de diámetro, con material auxiliar, instalado.	1	1,00		
				1,00	133,20
					133,20
	<b>ud REG.PRINCIP.TB+RDSI ARM. 45x45x12</b>				
	Registro principal para TB+RDSI de 45x45x12 cm. formado por armario metálico con grado de protección IP 33.5 provisto de puerta con cierre de llaves para asegurar el secreto de las comunicaciones y con perfil de aluminio para la fijación de regletas de conexión de entrada y salida de 10 pares (punto de interconexión), material auxiliar, y conexionado e instalado.	3	3,00		
				3,00	188,42
					565,26
	<b>ud REG.SECUND. COMPLEMENTARIO, CAJA 45x45x15</b>				
	Registro secundario complementario para equipos amplificadores de distribución de 45x45x15 cm. O de cambio de dirección de la canalización principal, formado por armario de empotrar metálico provisto de puerta o tapa dotado de cerradura con llave y con grado de protección IP 3.X y grado de protección mecánica IK-7, conexionado y material auxiliar, instalado.	3	3,00		
				3,00	169,69
					509,07



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTAURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>ud CAJA PROTEC.PUNTO DISTR,TB+RDSI 10 PAR</b>					
	Caja de plástico libre halógenos de 25x20x12 cm. y de protección de las regletas de 10 pares de los puntos de distribución de TB + RDSI de los registros secundarios con capacidad 8 regletas de 10 pares, con grado de protección IP 33.. Este elemento no es obligatorio de acuerdo con el reglamento ICT.			3,00		
					3,00	149,55
	<b>ud REG.PASO TIPO A - 36x36x12</b>					
	Registro de paso tipo A de 36x36x12 cm. para canalizaciones secundarias en tramos comunitarios de viviendas formado por caja aislante de material auto extingüible para empotrar, con grado de protección IP 33, conexionado y material auxiliar, instalado.			1,00		
					1,00	93,79
	<b>TOTAL CAPÍTULO 05 ELECTRICIDAD Y TELECO.....</b>					<b>55.515,80</b>



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTAURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

✚ **CAPÍTULO 06 FONTANERIA Y SANITARIOS**

**ud ACOMETIDA PB 75/6,8 mm.**

Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4 m de longitud, formada por tubo de polibutileno PB de 75/6,8 mm, y collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando. Medida la unidad terminada.

1

1,00

1,00

289,72

289,72

**ud ACOMETIDA PB CONTRAINCENDIOS.**

Acometida de agua desde la red general, de 25mm de diámetro, a una distancia máxima de 5m, con tubo de polietileno de alta densidad, llave de compuerta manual en arqueta de 40x40cm, con tapa de fundición, incluso accesorios de conexión y montaje, instalada y comprobada. Ejecutado según indicaciones de empresa municipal correspondiente (Aqualia)

1

1,00

1,00

400,25

400,25

**ud CONTADOR GENERAL DE AGUA DE 2" (75 mm)**

Contador general de agua de 2" (75 mm.) de diámetro,, incluso llaves de esfera, válvula antiretorno de 2" y grifo de latón de 2". Ejecutado según indicaciones de empresa municipal correspondiente (Aqualia).

1

1,00

1,00

161,10

161,10

**ud BATERIA CONTADORES DIVIS. GALV. - 3 FILAS**

Suministro e instalación de batería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm y salidas con conexión embreada, para centralización de 12 contadores de 1/2" DN 15 mm en tres filas, con llave de corte, llaves de entrada, grifos de comprobación, válvulas de retención, llaves de salida, latiguillos y cuadro de clasificación. Incluso soportes para la batería y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexonada y probada. Sin incluir el precio de los contadores divisionarios

1

1,00

1,00

720,04

720,04

**ud INSTALACIÓN INTERIOR FONTANERIA VIVIENDA TIPO B**

Instalación de fontanería completa para vivienda compuesta de cocina, baño completo y aseo con ducha, con tuberías de polibutileno PB, empleando el sistema Uponor Quick & Easy de derivaciones por tes para las redes de agua fría y caliente y con tuberías de PVC serie C para las redes de desagüe, terminada, sin aparatos sanitarios y con p.p. de redes interiores de ascendentes y bajantes.

5

5,00

5,00

645,09

3.225,45

**ud INSTALACIÓN INTERIOR FONTANERIA VIVIENDA TIPO A**

Instalación de fontanería completa para vivienda compuesta de cocina, baño completo y aseo sin ducha (lavabo e inodoro) y otro aseo con ducha, con tuberías de polibutileno PB, empleando el sistema Uponor Quick & Easy de derivaciones por tes para las redes de agua fría y caliente y con tuberías de PVC serie C para las redes de desagüe, terminada, sin aparatos sanitarios y con p.p. de redes interiores de ascendentes y bajantes.

5

5,00

5,00

865,12

4.325,60







PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

**CAPÍTULO ESTMOR 07 SANEAMIENTO Y PLUVIALES**

**ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO Y PLUVIALES**

UD. Suministro y montaje de acometida general de saneamiento y pluviales, para la evacuación de aguas pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 1,5%, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluyendo la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma y su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, coneccionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Realizada según Ordenanzas Municipales. Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio

2 2,00

2,00 880,00 1.760,00

**ud ARQUETA LADRI.REGISTRO 51x38x60 cm.**

Arqueta de registro de 51x38x60 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

2 2,00

2,00 77,14 154,28

**ud COLECTOR ENTERRADO EN CIMENTACIÓN**

Colector de saneamiento enterrado en planta sótano para desagüe de agua y conducción hasta arqueta de bomba, realizada con tubería de PVC rígido serie B, diámetro, trazado y secciones según planos de proyecto de ejecución, incluso p.p. de arquetas de conexión, accesorios y mano de obra.

1 1,00

1,00 416,35 416,35

**m. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN Ø 40 mm EN CUARTOS HÚMEDOS**

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente bajo el suelo, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

1 90,00

90,00 8,74 786,60

**m. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN Ø 110 mm EN CUARTOS HÚMEDOS**

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente bajo el suelo, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTAURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1		43,05		
				43,05	18,26	786,09

**ud. BOTE SIFÓNICA DE PVC Ø 110 mm, CON TAPA CIEGA DE ACERO INOX. EMPOTRADO**

Suministro e instalación de bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

35	35,00			35,00	12,33	431,55
----	-------	--	--	-------	-------	--------

**m. CANALÓN SEMICIRCULAR PVC, BLANCO**

Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color blanco, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

1	56,47			56,47	13,48	761,21
---	-------	--	--	-------	-------	--------

**m. EJECUCIÓN SUMIDERO RAMPA SÓTANO**

Ejecución de sumidero en rampa de garaje para recogida de aguas pluviales con sección libre 0,3 x 0,3 de fundición ductil y rejilla tipo TRAMEX, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.

1	3,65			3,65	175,20	639,48
---	------	--	--	------	--------	--------

**m. BAJANTE DE AGUAS FECALES PVC D=110 mm.**

Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

1	79,20			79,20		
				79,20	18,19	1.440,64

**m. BAJANTE DE AGUAS FECALES PVC D=160 mm.**

Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

2	4,40			8,80		
				8,80	26,28	231,26

**m. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES PVC D=110 mm.**

Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMETRIA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	4					16,00	64,00	
								64,00	1.008,00

**Ud BOMBA ACHIQUE.**

Suministro y colocación de grupo de bombeo de 2 Cv para un caudal de 21m<sup>3</sup>/h y una presión de 6 m.c.a., se dispondrán dos bombas una principal y otra de reserva, con presostato de membrana, válvula antirretorno de pie, tubo de aspiración y toma de corriente a 220 V, colocado en arqueta. VER PLANO ELECTRICIDAD. Bombas de achique (1 en reserva y alternancia)  
Diámetro impulsión: 2" Potencia: 2 CV / Altura: 6 m Caudal: 21 m<sup>3</sup>/h

1							1,00		
								2.150,00	2.150,00

**m. COLECTOR COLGADO PLUVIALES Y FECHALES PVC D=90 mm.**

Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con una pendiente mínima del 1,5%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio)

1							5,70		
								5,70	106,02

**m. COLECTOR COLGADO PLUVIALES Y FECHALES PVC D=110 mm.**

Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con una pendiente mínima del 1,5%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio)

1							62,45		
								62,45	1.350,79

**m. COLECTOR COLGADO PLUVIALES Y FECHALES PVC D=160 mm.**

Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con una pendiente mínima del 1,5%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio)

1							8,12		
								8,12	260,65





PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMETRIA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>m. COLECTOR COLGADO PLUVIALES Y FECALES PVC D=200 mm.</b>									
Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 200 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con una pendiente mínima del 1,5%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio									
		1					8,30	8,30	
								8,30	43,25
									358,97
<b>m. COLECTOR COLGADO PLUVIALES Y FECALES PVC D=125 mm.</b>									
Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con una pendiente mínima del 1,5%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio									
		1					14,55	14,55	
								13,75	24,71
									359,53
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 SANEAMIENTO.....</b>									<b>16.901,42</b>



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTAURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-------------------------------------	----------	--------	---------

**CAPÍTULO E08 CUBIERTAS**

**m2 CUB. INV. PLANA TRANSITABLE CON SOLADO FIJO**

Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: hormigón celular de cemento espumado, a base de cemento CEM II/A-P 32,5 R y aditivo aireante, con espesor medio de 10 cm; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FV (100) colocada con imprimación asfáltica, tipo EA; capa separadora bajo aislamiento: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, y una masa superficial de 150 g/m<sup>2</sup>; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa; 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; capa de protección: baldosas de gres rústico 4/3/-/E, 30x30 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

1	134,56		134,56		
			134,56	82,26	11.068,90

**m2 CUBIERTA PLANA, NO TRANSITABLE, AUTOPROTEGIDA**

Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, tipo convencional, pendiente del 1% al 15%, compuesta de: formación de pendientes: hormigón celular de cemento espumado, a base de cemento CEM II/A-P 32,5 R y aditivo aireante, resistencia a compresión mayor o igual a 0,2 MPa, con espesor medio de 10 cm, sobre forjado de hormigón armado (no incluido en este precio); aislamiento térmico: plancha de poliestireno extruido, 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

1	50,62		50,62		
			50,62	53,03	2.684,37

**m2 CUBIERTA INCLINADA CON COBERTURA DE PANEL SANDWICH**

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, mediante panel sándwich lacado+aislante+lacado, de 50 mm de espesor, conformado con doble chapa de acero lacado y perfil nervado, lacado al exterior e interior, con relleno intermedio de espuma expandida rígida a base de resinas de poliuretano de 50mm, fijado mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de cortes, solapes, tornillos y elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares. Medida en verdadera magnitud.

1	257,36		257,36		
			257,36	53,13	13.673,53

**m2 CUBIERTA INCLINADA CON COBERTURA DE TEJA CERÁMICA**

Cubierta inclinada de tejas cerámicas, sobre espacio no habitable, con una pendiente media del 40%, compuesta de: formación de pendientes: tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 50x20x3 cm, sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; aislamiento: lana de roca sobre forjado, cobertura: teja cerámica mixta, 43x26 cm, color rojo,. Medida en verdadera magnitud.

1	16,03		16,03		
			16,03	81,10	1.300,03

<b>TOTAL CAPÍTULO 08 CUBIERTAS .....</b>		<b>28.726,83</b>
--	--	------------------



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**CÓDIGO      RESUMEN      UDSLONGITUDANCHURAALTAURA    PARCIALES    CANTIDAD    PRECIO    IMPORTE**

**✚ CAPÍTULO 09 REVESTIMIENTOS**

**m2 APLACADO DE PIEDRA ARENISCA**

Ejecución de aplacado de fachada ventilada de 2 cm de espesor, de placas de arenisca Gris Quintana, de 60x40x3 cm, con anclajes puntuales, regulables en las tres direcciones, de acero inoxidable AISI 304, fijados al paramento de fábrica de ladrillo perforado con tacos especiales. Incluso p/p de replanteo, mermas y roturas, formación de dinteles mediante piezas especiales de piedra natural sujetas al entramado metálico; vierteaguas, jambas y mochetas de piedra natural, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza final de la fábrica ejecutado.

Fachada sur	1	22,98	16,10	367,98
Fachada norte	1	34,88	16,10	561,57
Huecos fachada sur	5	-12,00	2,10	-126,00
Huecos fachada norte	5	-9,00	2,10	-94,50
Petos balcones	5	33,70	1,10	185,35

894,40      108,67      97.194,44

**m2 REVEST.MORT.MONOCAPA ENFOSCADO**

Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de medianeras, acabado raspado, color blanco, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.

MEDIANERAS LATERALE	1	30,00	20,10	603,00
FACHADAS LOCAL P. BAJA	1	48,81	4,22	205,97
FACHADAS TRASTEROS	1	15,02	0,90	13,52
	1	14,37	0,90	12,93
	1	16,50	1,98	32,67
	1	12,31	1,98	24,37
	1	3,30	3,81	12,57

1.005,03      19,98      20.080,49

**m2 ENLUCIDO DE YESO PROYECTADO S/PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZ. 15 mm**

Formación de revestimiento continuo interior de yeso, proyectado, a buena vista, sobre paramentos vertical y horizontales, de 15 mm de espesor, formado por una capa de guarnecido con pasta de yeso, aplicada mediante proyección mecánica sobre los paramentos a revestir, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina. Incluso p/p de colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes en un 10% de la superficie del paramento y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

VIVIENDA A. PAREDES	5	142,69	2,66	1.897,77
VIVIENDA A TECHOS	5	139,30		696,50
VIVIENDA B. PAREDES	5	131,75	2,66	1.752,27
VIVIENDA B TECHOS	5	128,35		641,75
ZAGUAN	5	16,77	2,66	223,04
ESCALERA	5	7,80	2,66	103,74
		9,63	19,26	185,47
		16,99	3,92	66,60
		25,83	3,02	78,00
ZAGUAN TRASTEROS	1	18,89	3,56	67,24
ASCENSOR	1	128,73		128,73
PLANTA BAJA	1	51,20	3,92	180,22
TRASTEROS	1	561,93		561,93
TECHOS PLANTA TRAST.	1	156,54		156,54
HUECOS				
P4 Trast.	-38	2,10	0,81	-64,64
P1 Trast.	-2	2,10	0,88	-3,69



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMETRIA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	P2 Trast.	-1	2,10			0,91			-1,91
	PM1	-20	2,10			0,91			-38,22
	PM2	-110	2,10			0,81			-187,11
	PM3	-10	2,10			0,81			-17,01
	PM4	-20	2,10			1,28			-53,76
	A1	-20	2,29			1,30			-59,54
	A2	-20	2,29			1,20			-54,96
	A3	-60	2,29			1,45			-199,23
	A4	-20	2,29			1,35			-61,38
	P1	-15	2,10			0,88			-27,72
	V1	-40	1,50			1,10			-66,00
	V3	-10	2,10			2,00			-42,00
	V4	-10	1,10			1,75			-19,25
	V5	-14	1,00			0,50			-7,00
	P3	-2	2,10			0,81			-3,40
	PA1	-1	2,10			1,50			-3,15
							11.539,93	8,00	92.319,44

**M2. ALICATADO DE COCINAS**

Suministro y colocación de alicatado con azulejo liso blanco, 25x40 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, recibido con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R M-5, extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte mediante humedecido de la fábrica, salpicado con mortero de cemento fluido y repicado de la superficie de elementos de hormigón (pilares, etc.); replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado 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; acabado y limpieza fin.

VIVIENDA A	5	24,78			2,66				329,57
VIVIENDA B	5	17,66			2,66				234,87
HUECO PUERTAS									
PM2	-10	2,10			0,81				-17,01
PM3	-10	2,10			0,81				-17,01
V1	-10	1,50			1,10				-16,50
V2	-10	2,10			1,50				-31,50
							482,42	23,20	11.192,14

**M2. ALICATADO DE ASEOS Y BAÑOS**

Suministro y colocación de alicatado con gres esmaltado, 30x30 cm, 10 €/m<sup>2</sup>, recibido con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R M-5, extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte mediante humedecido de la fábrica, salpicado con mortero de cemento fluido y repicado de la superficie de elementos de hormigón (pilares, etc.); replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado 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; acabado y limpieza final .

VIVIENDA A	5	23,24			2,66				309,09
VIVIENDA B	5	16,10			2,66				214,13
HUECO PUERTAS									
PM2	-25	2,10			0,81				-42,52
							480,70	26,84	12.901,98



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

**M2. FALSO TECHO CONTINUO DE PLACA DE ESCAYOLA**

Suministro y formación de falso techo continuo, situado a una altura no mayor de 4 m, constituido por placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes de pasta de escayola y fibras vegetales, repartidas uniformemente (3 fijaciones/m<sup>2</sup>) y separadas de los paramentos verticales un mínimo de 5 mm. Incluso p/p de pegado de los bordes de las placas y rejuntado de la cara vista con pasta de escayola; realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, enlucido final del falso techo con una capa de menos de 1 mm de espesor de escayola y paso de la canalización de protección del cableado eléctrico. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.

ZONAS COMUNES P. BAJA	1	37,34	37,34		
ZONAS COMUNES PL. VIVIENDAS	5	26,62	133,10		
				170,44	12,04
					2.052,09

**m. VIERTEGUAS MARMOL BLANCO MACAEL e=3cm**

Formación de vierteaguas de mármol Blanco Macael, hasta 200 cm de longitud, de 25 a 30 cm de anchura y 3 cm de espesor, con goterón, cara y canto recto pulidos, con clara pendiente y empotrado en las jambas, cubriendo los alféizares, los salientes de los paramentos, las cornisas de fachada, etc., recibido con mortero de cemento hidrófugo M-10. Incluso p/p de preparación y regularización del soporte con mortero de cemento hidrófugo M-10, rejuntado entre piezas y uniones con los muros con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural, medido en su longitud.

V1	50	1,50	75,00		
V2	10	1,50	15,00		
V3	10	2,00	20,00		
V4	10	1,75	17,50		
V5	14	0,50	7,00		
				134,50	38,68
					5.202,46

**m. ALBARDILLA, PREFABRICADO HORMIGÓN**

Formación de albardilla prefabricada de hormigón de color beige, para cubrición de muros, en piezas de 50x45x6 cm, con goterón y anclaje metálico de acero inoxidable, recibida con mortero de cemento hidrófugo M-10 creando una pendiente suficiente para evacuar el agua. Incluso rejuntado entre piezas y uniones con los muros con mortero de juntas especial para revestimientos de prefabricados de hormigón, y tratamiento de protección suplementaria mediante aplicación sobre el conjunto de pintura hidrófuga incolora en dos capas.

	1	296,08	296,08		
				296,08	40,57
					12.011,96

**Ud. REVESTIMIENTO DE ESCALERA EN BLANCO MACAEL**

Suministro y colocación de revestimiento de escalera de tres tramos rectos con mesetas intermedias con 17 peldaños de 100 cm de ancho mediante el montaje de los siguientes elementos: peldañado formado por huella de mármol Blanco Macael "A", acabado pulido y tabica de mármol Blanco Macael "A", acabado pulido de 3 y 2 cm de espesor respectivamente, cara y cantos pulidos; zanquín de mármol Blanco Macael "A" de dos piezas de 37x7x2 cm, cara y cantos pulidos, recibido todo ello con mortero de cemento M-5, sobre un peldañado previo (no incluido en este precio). Incluso solado de mesetas y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas

	7	7,00	7,00		
				7,00	2.018,56
					14.129,92



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTAURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>m2 SOLADO CERÁMICO DE GRES EN VIVIENDAS</b>						
Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 45x45 cm, 8 €/m <sup>2</sup> ; recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento; 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 dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso p/p de replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento, medido en superficie realmente ejecutada.						
VIVIENDA TIPO A		5	157,33		786,65	
VIVIENDA TIPO B		5	139,39		696,95	
				1.483,60	20,17	29.924,21
<b>m2 SOLADO PIEDRA NATURAL LEVANTINA, BLANCO IBIZA, ZONAS COMUNES</b>						
Suministro y colocación de pavimento de baldosas de mármol Blanco Ibiza con la calidad exigida por el método de clasificación de "LEVANTINA", acabado pulido, de 60x40x2 cm, color blanco grisáceo; recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. Incluso p/p de formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte; y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.						
ZONAS COMUNES		1	177,19		177,19	
				177,19	58,32	10.333,72
<b>m2 SOLADO BALDOSA CERÁMICA ANTIDESLIZANTE</b>						
Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, de 30x30 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.						
CUARTO RESERVA BASURAS		1	13,02		13,02	
CUARTOS INSTALACIONES		1	6,11		6,11	
TRASTEROS		1	109,70		109,70	
				128,83	19,96	2.571,44
<b>m2 PAVIMENTO CONTINUO HORMIGON FRATASADO</b>						
Pavimento continuo de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HAF-25/CR/F/12/IIa, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafiber M-12 "SIKA" de 0,1 kg/m <sup>3</sup> y vertido con cubilote, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 3 kg/m <sup>2</sup> , con acabado fratasado mecánico.						
SOTANO		1	590,06		590,06	
				590,06	11,00	6.490,66



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>m2 AISLAMIENTO SUELOS FLOTANTES, POLIESTIRENO EXTRUIDO.</b>									
Aislamiento térmico de suelos flotantes formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión $\geq 300$ kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica $0,034 \text{ W}/(\text{mK})$ , cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).									
	VIVIENDA TIPO A	5	157,33				786,65		
	VIVIENDA TIPO B	5	139,39				696,95		
	ZONAS COMUNES	1	177,19				177,19		
							1.660,79	6,28	10.429,76
<b>TOTAL CAPÍTULO 09 REVESTIMIENTOS.....</b>									<b>326.834,72</b>



**PROYECTO FIN DE CARRERA**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**  
 Grado de Ingeniería de la Edificación  
**ANA JIMÉNEZ PÉREZ**  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	------------------------------------	----------	--------	---------

**CAPÍTULO 10 CONTROL DE CALIDAD**

**ud PRUEBA ESTANQUEIDAD AZOTEAS**

Prueba de estanqueidad de azoteas, con criterios s/art. 5.2 de QB-90, en paños en los que no es posible conseguir la inundación, mediante regado con aspersores durante un periodo mínimo de 48 horas, comprobando las filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.

2	2,00		
---	------	--	--

	2,00	171,35	342,70
--	------	--------	--------

**Ud LOTE PARA ENSAYO CONSISTENCIA Y RESISTENCIA HORMIGÓN**

Lote de muestra de hormigón con determinación de: consistencia del 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.

CIMENTACION	4,00	4,00	
MURO	1,00	1,00	
FORJADOS	4,00	4,00	
PILARES	8,00	8,00	

	17,00	270,00	4.590,00
--	-------	--------	----------

**Ud LOTE ACERO ARMAR**

LOTE/S DE ACERO PARA ARMAR, consistente/s en: Determinación de características geométricas y sección equivalente en 2 barras corrugadas de acero y doblado-desdoblado de 2 probetas, según UNE 360688/94 ó UNE 36065/00EX, así como identificación de marcas de laminación y ensayo a tracción de 2 probetas, según UNE 7474/92

20	20,00		
----	-------	--	--

	20,00	120,20	2.404,00
--	-------	--------	----------

<b>TOTAL CAPÍTULO 10 CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>7.336,70</b>
---	-----------------





PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

✚ **CAPÍTULO 11 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA**

**ud P.E. BLINDADA LISA SAPELLY**

Puerta de entrada blindada normalizada, serie media, con tablero liso blindado (EBL) de sapelly dibujo, barnizada, incluso preperco de pino 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de sapelly 110x30 mm., tapajuntas lisos macizos de sapelly 85x15 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad largas, cerradura de seguridad con cantonera de 2 vueltas y 3 puntos de anclaje, tirador labrado y mirilla de latón gran angular, montada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

PM1	10	10,00		
			10,00	549,47
				5.494,70

**ud PUERTA PASO MADERA 1H CON VIDRIO**

Puerta de paso vidriera, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; preperco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante una pieza de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre.

PM3	10	10,00		
			10,00	205,00
				2.050,00

**ud PUERTA PASO MADERA 2H VIDRIO**

Puerta de paso vidriera, de dos hojas de 203x128,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; preperco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante una pieza de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre.

PM4	10	10,00		
			10,00	341,76
				3.417,60

**ud PUERTA PASO MADERA CIEGA 1H**

Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; preperco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

PM2	75	75,00		
			75,00	176,95
				13.271,25

**Ud PUERTA ARMARIO DE MADERA 2H**

Suministro y colocación de puerta de armario de dos hojas de 230 cm de altura 130 cm ancho cm, de tablero aglomerado, acabado en melamina, de color blanco; preperco 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 en la cara exterior. Incluso herrajes de colgar, cierre y tirador sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

A1	10	10,00		
			10,00	229,82
				2.298,20



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTAURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>Ud PUERTA ARMARIO DE MADERA 2H</b>					
Suministro y colocación de puerta de armario de dos hojas de 230 cm de altura 120 cm ancho 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 en la cara exterior. Incluso herrajes de colgar, cierre y tirador sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).					
A2			10	10,00	
				10,00	202,40
					2.024,00
<b>Ud PUERTA ARMARIO DE MADERA 3H</b>					
Suministro y colocación de puerta de armario de tres hojas de 215 cm de altura y 145 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 en la cara exterior. Incluso herrajes de colgar, cierre y tirador sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).					
A3			30	30,00	
				30,00	334,45
					10.033,50
<b>Ud PUERTA ARMARIO DE MADERA 3H</b>					
Suministro y colocación de puerta de armario de tres hojas de 215 cm de altura y 135 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 en la cara exterior. Incluso herrajes de colgar, cierre y tirador sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).					
A3			10	10,00	
				10,00	314,45
					3.144,50
<b>ud CARP. EXT. ALUMINIO LACADO BLANCO ROT. P. TERMICO</b>					
Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x110 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.					
V1			50	50,00	
				50	673,65
					33.682,50
<b>ud CARP. EXT. ALUMINIO LACADO BLANCO ROT. P. TERMICO</b>					
Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado color blanco, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x210 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210.					



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTAURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
V2	Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	10	10,00		
			10	831,64	8.316,40
<b>ud</b>	<b>CARP. EXT. ALUMINIO LACADO BLANCO ROT. P. TERMICO</b>				
	Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado color blanco, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 200x210 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio)	10	10,00		
V3			10	937,10	9.371,00
<b>ud</b>	<b>CARP. EXT. ALUMINIO LACADO BLANCO ROT. P. TERMICO</b>				
	Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado color blanco, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 175x110 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	10	10,00		
V4			10	684,64	6.846,40
<b>Ud</b>	<b>PUERTA METÁLICA ENTRADA AL EDIFICIO</b>				
	Suministro y colocación de puerta de entrada de dos hojas de 52 mm de espesor, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, cerradura con tres puntos de cierre, fijo lateral premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra y tapajuntas, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	1	1,00		
PA1			1,00	1.358,42	1.358,42



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTAURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>m. BARANDA ESCALERA Y PASAMANOS EN ALUMINIO</b>						
Suministro y colocación de barandilla de aluminio lacado color blanco de 110 cm de altura, con bastidor sencillo, formado por barandal superior que hace de pasamanos y barandal inferior; montantes verticales dispuestos cada 100 cm y barrotes verticales colocados cada 10 cm, para escalera de tres tramos rectos con mesetas intermedias. Incluso p/p de garras de anclaje, fijación mediante recibido en obra de fábrica con mortero de cemento M-5. Elaborada en taller y montada en obra						
B2		1	40,89	40,89		
				40,89	122,39	5.004,52
<b>ud PUERTA PASO ACERO GALVANIZADO CON REJILLA</b>						
Suministro y colocación de puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).						
P4		20		20		
				20,00	123,47	2.469,40
<b>ud PUER.CORTAFUEGOS EI2 45 C5 0,90x2,10</b>						
Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 45-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso frecuente. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada						
P2		3		3,00		
				3,00	419,36	1.258,08
<b>ud PUER.CORTAFUEGOS EI2 60 C5 0,81x2,10</b>						
Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso intensivo. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.						
P3		12		12,00		
				12,00	535,03	6.420,36
<b>ud PUERTA GARAJE 1 H. ABATIBLE AUTOMATIZADA. 350X300</b>						
Suministro y colocación de puerta abatible/pivotante de una hoja para garaje, 350x300 cm, formada por panel liso acanalado de chapa plegada de acero galvanizado, acabado galvanizado sendzimir, con bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso poste de acero cincado para agarre o fijación a obra, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para la hoja, cerradura y tirador a dos caras. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada						
PG1		1		1,00		
				1,00	2.149,41	2.149,41



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>m2 DOBLE ACRISTALAMIENTO CLIMALIT CON CÁMARA</b>									
Doble acristalamiento templado, de baja emisividad térmica, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica de 8 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior templado, de color gris de 4 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio, colocación de junquillos y señalización de las hojas.									
V1		50					1,50	1,10	82,50
V2		10					1,50	2,10	31,5
V3		10					2,00	2,10	42,00
V4		10					1,75	1,10	19,25
V5		14					0,50	1,00	7,00
							182,25	105,22	19.176,34
<b>TOTAL CAPÍTULO 11 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA.....</b>									<b>137.786,58</b>



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**CÓDIGO      RESUMEN      UDSLONGITUDANCHURAALTAURA PARCIALES      CANTIDAD      PRECIO      IMPORTE**

**✚ CAPÍTULO 12 PINTURA Y VARIOS.**

**m2 ESMALTE SINTÉTICO**

Esmalte sintético, color a elegir, acabado brillante, sobre superficie de hierro o acero, limpieza y preparación de la superficie a pintar, mediante medios manuales hasta dejarla exenta de grasas, dos manos de imprimación, con un espesor mínimo de película seca de 55 micras por mano (rendimiento: 0,139 l/m<sup>2</sup>) y dos manos de acabado con esmalte sintético con un espesor mínimo de película seca de 40 micras por mano (rendimiento: 0,091 l/m<sup>2</sup>).

B2	1	40,89		40,89	
PA1	1	1,50	2,10	3,15	
PG1	1	3,50	3,00	10,50	
				54,54	16,74      912,99

**m2 PINTURA PLÁSTICA EN GARAJES**

Pintura plástica en garajes a dos colores: zócalo inferior de 1m de altura con plástico en color, cenefa de 0,2m en plástico color y resto de superficie en temple blanco, incluso replanteo.

PAREDES GARAJE	1	18,30	3,02	55,26	
	1	25,88	3,02	78,15	
	1	4,75	3,02	14,34	
PILARES GARAJE	25	1,60	3,02	120,80	
				268,55	4,05      1.087,62

**m2 PINTURA PLÁSTICA SOBRE PARAMENTOS INTERIORES**

Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,125 l/m<sup>2</sup> cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza, regularización del 10% de su superficie en aquellos puntos donde haya pequeñas imperfecciones, golpes o arañazos, con plaste de interior, aplicado con espátula, llana o equipo neumático

IDEM YESO	1	11.411,20		11.411,20	
IDEM ESCAYOLA	1	170,44		170,44	
				11.581,64	6,00      69.489,84

**Ud ROTULACIÓN PLAZAS DE GARAJE**

Rotulación de plaza de garaje con pintura al clorocaucho, de 10cm de ancho de línea, incluso limpieza de superficies, neutralización, replanteo y encintado

P. garaje	19			19,00	
				19,00	25,00      475,00

**Ud SISTEMA DE BUZONES**

Suministro y colocación de buzón para correspondencia.

	14			14,00	
				14,00	19,50      273,00

**TOTAL CAPÍTULO 12 PINTURA Y VARIOS ..... 72.238,45**



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTIMURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

**CAPÍTULO 13 INSTALACIONES**

**ud CAPTADOR SOLAR**

Captador solar plano en vertical de 1,55x1,30 m. Área bruta 2,00 m<sup>2</sup> y área de absorbedor 2,00m<sup>2</sup>. Absorbedor de aluminio con recubrimiento selectivo de alta eficiencia "mirotherm" y parrilla de tubos con 2 entradas y 2 salidas. Unión con tecnología láser. Vidrio templado de 3,2mm de espesor con bajo contenido en hierro. Marco de aluminio anodizado. Aislamiento 25mm de espesor. Dimensiones 2082 x 1082 x 80mm.

14 14,00

14,00 490,00 6.860,00

**ud ESTRUCTURA CUBIERTA PLANA CAPTADORES 2,00 m<sup>2</sup>**

Soportes y Fijaciones Bateria de 5 captadores de área total 2,25 m<sup>2</sup>. Estructura de Aluminio. Cubierta Plana

2 2,00

1,00 450,00 900,00

**ud EXTREMO DE BATERÍA**

Compuesto por 2 entronques mixtos rosca macho de 22 x 3/4", 1 cruz de latón de 1/2", una vaina para la sonda de temperatura de 1/2 x 10 cm, 1 válvula de bola MH 3/8", 1 purgador automático 3/8", 2 tapones hembra de cobre de 22, 1 reducción hexagonal de 1/2 x 3/8"

2 2,00

2,00 50,00 100,00

**ud INTERACUMULADOR WW EP-1500**

Interacumulador solar de acero al carbono de 1 serpentín y 1500 Lt. Incluye ánodo electrónico CORREX. El acumulador en su interior tiene un tratamiento EPOXI temperatura máxima de utilización 95 ° C, el aislamiento es de espuma de poliuretano morbido sin CFC de 50mm. y el acabado exterior de skay. Presión máxima de servicio 8 bares. Peso 343 Kg. Dimensiones 2220 x 1100mm

1 1,00

1,00 3.480,00 3.480,00

**ud REGULADOR BX**

Termostato preprogramado para diferentes sistemas básicos. Pantalla luminosa "System-Monitoring" con 26 esquemas de sistema y pictogramas, un pantalla de 4 dígitos (16 segmentos) y una de forma numérica de 4 dígitos (7 segmentos) para la presentación de temperaturas así como parámetros de control y de ajuste, 5 botones para operación precisa y ajuste del termostato.

Caja de plástico, 198 x 170 x 43 mm

5 entradas de sondas Pt1000

4 sondas de temperatura Pt1000

2 Grundfos direct sondas

3 relés semiconductores

Conmutador manual via software

1 rele estándar

2 salida PWM

Función de refrigeración-Disipador

Desconexión de seguridad captador

Función especial de tubo de vacío

Balance de cantidad de calor



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMETRIA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Protección antihielo Salida de datos (Vbus) Velocidad de bomba Opción Drain Back	1				1,00			
							1,00	374,00	374,00
<b>ud</b>	<b>LÍQUIDO SOLAR</b> Suministro de líquido solar necesario para llenado de la instalación.	1				1,00			
							1,00	203,00	203,00
<b>ud</b>	<b>CALDERA SEMIA CONDENS. F25</b> Suministro e instalación de caldera mural de condensación, tipo mixta, de gas (natural/propano), para calefacción y agua caliente sanitaria instantánea, con generador de combustión mediante condensación y quemador de premezcla, e intercambiador primario de acero inoxidable. - Con una producción de 14,6 L/min para un incremento de temperatura de 25 °C y estabilidad de temperatura +/- 0,1 °C, con una potencia útil de 21.930 kcal/h. (25,5 kW) trabajando en a.c.s. y hasta 16.858 kcal/h (19,6 kW) en calefacción con temperaturas de ida y retorno de 50 /30 °, obteniéndose un rendimiento útil trabajando al 30 % de 108,4 sobre el PCI, con microprocesador, con regulación Proporcional Integral-Derivada en A.C.S. y en calefacción. Con unas dimensiones de 740x418x344 (Alto, Ancho, Profundo). incluyendo los siguientes elementos y características: panel digital de mandos, autodiagnóstico de averías, intercambiador secundario en acero inoxidable AISI 316, desgasificador centrifugo automático en "composite", by-pass automático y regulable, válvula inversora, detector y medidor magnético de caudal con emisor de impulsos, seguridades de falta de llama por ionización, de anticiclos cortos, de sobrecalentamiento por termistancias, de falta de agua, electricidad y de fallo de salida de gases de combustión por presostato diferencial, de sobrepresión hidráulica en calefacción y en A.C.S. antibloqueo de bomba y antihielo; perfectamente instalada, y funcionando, incluyendo montaje de la salida de gases, conexiones hidráulicas con llaves de corte, conducción de las válvulas de sobrepresión hidráulica a desagüe, alimentación eléctrica con interruptor bipolar, así como la puesta en marcha y legalización, ayudas de albañilería y medios auxiliares, según especificaciones de proyecto, y Normativa vigente	10				10,00			
							10,00	185,50	1.855,00
<b>ud</b>	<b>VASO DE EXPANSION IB 80 L SOLAR</b> Vaso de Expansión 80 Lt. Apto para circuito primario solar Condiciones de Trabajo: - Presión máx ejercicio: 10 bar, presión precarga: 2,5 bar - Membrana recambiable; - Temperatura - 10 °C + 130 °C - Incluye pie soporte	1				1,00			
							1,00	258,00	258,00
<b>ud</b>	<b>BOMBA DAB EVOTRON 80/180 SOL</b> Circulador Electrónico Rotor Húmedo para Sistemas Solares. Eficiencia Energética A.	1				1,00			
							1,00	519,00	519,00









PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTAURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>ud CENTRAL DETECCIÓN CO 4 ZONAS</b>				
	Central detección automática de monóxido de carbono (CO) homologada, con 4 zona de detección, módulo de alimentación a 220 V., módulo de control con indicación de alarma y avería, conmutador de corte de zonas, puesta en marcha de extractores de ventilación o alarma según niveles alcanzados. Medida la unidad instalada.				
		1	1,00		
				1,00	905,07
					905,07
	<b>ud INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN POR RADIADORES</b>				
	Instalación de calefacción mediante sistema con radiadores de aluminio, modelo Europa 600c o similares, posibilidad de regulación por zonas, mediante termostato de ambiente. tuberías de ida y retorno a caldera de cobre, con una llave de paso para poder vaciar la instalación. Temperatura óptima entre 20º y 23º. De 6 a 8 puntos de calor por vivienda. Totalmente acabada para funcionar				
		10	10,00		
				10,00	1.625,15
					16.251,50
	<b>TOTAL CAPÍTULO 13 INSTALACIONES .....</b>				<b>64.845,16</b>



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

✚ **CAPÍTULO 14 SEGURIDAD Y SALUD.**

**ud INSTALACIONES**

Instalaciones compuestas por:

- Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm<sup>2</sup>. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.
- Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.
- Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m<sup>3</sup> de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

1,00 2.071,14 2.071,14

**u EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Equipos de protección individual formados por:

- 10 unidades de casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.
- Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.
- 10 unidades de semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.
- 10 unidades de protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.
- 10 pares de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.
- 10 Pares de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.
- 10 Pares de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.
- 10 Pares de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.
- 10 Equipos completos para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

1,00 2.741,23 2.741,23



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTAURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>u PROTECCIONES COLECTIVAS</b>					
	Protecciones colectivas formadas por:					
	- Redes verticales de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, anudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en puestas sucesivas. s/ R.D. 486/97.					
	- Barandillas de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.					
	- Barandillas de protección de escaleras, compuesta por guardacuerpos metálico cada 1,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.					
	- Vallas metálicas prefabricadas de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.					
	- Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.					
	- Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 20 kW. Compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.					
	- Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.					
	- Extintores de nieve carbónica CO <sub>2</sub> , de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.					
	- Líneas horizontales de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.					
				1,00	15.203,09	15.203,09

**u SEÑALIZACIÓN**

Señalización formada por:

- Cintas de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.
- Chalecos de obra con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.
- Boyas destellantes amarillas con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en diez usos). s/ R.D. 485/97.
- Señales de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97
- Placas señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

1,00 2.150,11 2.150,11



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>u MEDICINA PREVENTIVA</b>								
	Medicina preventiva formada por:								
	- Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.								
	- Reposición de material de botiquín de urgencia.								
	- Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.								
							1,00	1.100,41	1.100,41



PROYECTO FIN DE CARRERA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
*P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Trasteros*



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>TOTAL CAPÍTULO 14 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>					<b>23.265,98</b>
	<b>TOTAL .....</b>					<b>2.051.853,79</b>



PROYECTO FIN DE GRADO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
Grado de Ingeniería de la Edificación  
ANA JIMÉNEZ PÉREZ  
P.B.E. 10 Viviendas, Garaje, Local sin uso y Tr



## RESUMEN PRESUPUESTO

01	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	14.566,68	1,14
02	CIMENTACIÓN .....	75.513,48	5,94
03	ESTRUCTURA .....	259.214,42	20,41
04	ALBAÑILERÍA.....	160.047,02	12,60
05	ELECTRICIDAD.....	55.515,80	4,37
06	FONTANERÍA Y SANITARIOS .....	27.341,85	2,15
07	SANEAMIENTO .....	16.901,42	1,33
08	CUBIERTAS.....	28.726,83	2,26
09	REVESTIMIENTOS .....	326.834,72	25,73
10	CONTROL DE CALIDAD.....	7.336,70	0,58
11	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA .....	137.786,58	10,84
12	PINTURA Y VARIOS .....	72.238,45	5,68
13	INSTALACIONES .....	64.845,16	5,10
14	SEGURIDAD Y SALUD .....	23.265,98	1,87

**TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 1.270.135,09**

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS SETENTA MIL CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS DE EURO.

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	1.270.135,09
14% Gastos Generales	177.818,91
6% Beneficio Industrial	<u>76.208,10</u>
PARCIAL	1.524.162,10
10% I.V.A.	<u>152.416,21</u>
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	1.676.578,31
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	1.676.578,31

Asciende el presupuesto General a la expresada cantidad de UN MILLÓN SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y UNO CÉNTIMOS DE EURO.

PUERTO LUMBRERAS, a 20 de AGOSTO 2014.

El Proyectista:  
Fdo: ANA JIMÉNEZ PÉREZ



