

LORCA  
(MURCIA).

MEMORIA **PROYECTO FINAL DE GRADO.**

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE  
PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS  
DE GARAJE .

FECHA:  
FEBRERO  
2015.

**PROFESOR:** MARTINO PEÑA FERNÁNDEZ.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA.  
**ARQUITECTA TÉCNICA:** SARA ASCENSIÓN  
PIERNAS SÁNCHEZ.



# INDICE

<b>1-MEMORIA DESCRIPTIVA.</b>	<b>1</b>
1.1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO.	2
1.2. AGENTES.	2
1.3. INFORMACIÓN PREVIA.	2
1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	3
1.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO.	16
<b>2-MEMORIA CONSTRUCTIVA.</b>	<b>20</b>
2.1. SISTEMA ESTRUCTURAL.	17
2.2. SISTEMA ENVOLVENTE.	25
2.3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.	34
2.4. SISTEMA DE ACABADOS.	44
2.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.	45
2.6. EQUIPAMIENTO.	55
<b>3-CUMPLIMIENTO DEL CTE.</b>	<b>56</b>
3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.	57
3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.	72
3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.	87
3.4. SALUBRIDAD.	103
3.5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.	167
3.6. AHORRO DE ENERGIA.	172
<b>4-CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.</b>	<b>202</b>
4.1. RITE- REGLAMENTOS DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS.	203
<b>ANEJOS</b>	<b>206</b>

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**



## 1.1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO.

**Título del proyecto:** PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILIAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE.

**Situación:** C/ SAN BLAS, LORCA (MURCIA).

## 1.2. AGENTES.

### 1.2.1. Promotor:

UPCT-ARQUIDE.

CIF/NIF: XXXXXXXXX; Dirección: AVD Alfonso XIII (Cartagena).

### 1.2.2. Projectista:

SARA PIERNAS SÁNCHEZ

CIF/NIF: 23281093 X;

Dirección: C/ MUSSO VALIENTE, Nº11, 2ºB. (Lorca, Murcia).

## 1.3. INFORMACIÓN PREVIA: antecedentes y condicionantes de partida.

**Emplazamiento:** El solar objeto del presente proyecto se encuentra en Lorca, tiene una configuración rectangular con una superficie en planta de 3530,52 m<sup>2</sup>, de los cuales son objeto de este proyecto 669,43m<sup>2</sup>.

**Datos del solar:** El solar se encuentra situado en una zona céntrica de la ciudad, junto a edificaciones donde predomina la tipología de vivienda plurifamiliar aislada.

**Datos de la edificación existente:** No procede, ya que se trata de una obra nueva.

**Antecedentes de proyecto:** La información necesaria para la redacción del proyecto (geometría, dimensiones), ha sido aportada por el promotor para ser incorporada a la presente memoria.



## 1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

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

<b>Descripción general del edificio:</b>	El edificio proyectado corresponde a la tipología de edificio plurifamiliar, con una planta bajo rasante y seis plantas sobre rasante.
<b>Programa de necesidades:</b>	<p>El programa de necesidades requerido por el promotor viene condicionado por la demanda del mercado inmobiliario para este tipo de viviendas colectivas en un entorno urbano consolidado.</p> <p>El edificio consta de 10 viviendas que se dividen en dos tipologías compuestas por las siguientes estancias:</p> <p>TIPO A- cocina-comedor, dos aseos, 4 dormitorios, salón comedor y 1 baño.</p> <p>TIPO B- cocina-comedor, un aseo, 4 dormitorios, salón comedor y 1 baño.</p> <p>El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto contempla plazas de aparcamiento en planta sótano y trasteros en planta cubierta.</p>
<b>Uso característico del edificio:</b>	El uso característico del edificio es residencial en las plantas altas, comercial en planta baja y aparcamientos en la planta sótano.
<b>Otros usos previstos:</b>	No se han previsto otros usos distintos al residencial.
<b>Relación con el entorno:</b>	El entorno urbanístico queda definido por edificaciones de tipología similar, como resultado del cumplimiento de las ordenanzas municipales de la zona. Así como de parcelas aún si edificar. Contempla una planta más que las edificaciones existentes, debido al cambio en el planeamiento mediante un P.E.R.I, tras los terremotos sufridos por la ciudad el 11 de mayo de 2011. Por ello el edificio contiene cinco alturas.



#### 1.4.2. Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.

<b>RCD:</b>	Producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
<b>ICT:</b>	Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
<b>REBT:</b>	Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
<b>RITE:</b>	Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE).
<b>RIPCI:</b>	Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
<b>EHE-08:</b>	Instrucción de hormigón estructural.
<b>NCSE-02:</b>	Norma de construcción sismorresistente.

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Seguridad en caso de incendio', 'Seguridad de utilización y accesibilidad', 'Higiene, salud y protección del medio ambiente', 'Protección frente al ruido' y 'Ahorro de energía y aislamiento térmico', establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. En el proyecto se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

#### Cumplimiento de otras normativas específicas:

##### Estatales.

##### Autonómicas.

**Habitabilidad:** LEY 5/1995, de 7 de abril, de condiciones de habitabilidad en edificios de viviendas y promoción de la accesibilidad general de la Región de Murcia.



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

**Normas de disciplina urbanística:**

<b>Categorización, clasificación y régimen del suelo</b>			
Clasificación del suelo	Urbano		
Planeamiento de aplicación	URBANIZACIÓN SECTOR II.UA1		
<b>Normativa Básica y Sectorial de aplicación</b>			
Otros planes de aplicación	No existe planeamiento complementario que regule la construcción del edificio objeto del presente proyecto., salvo el P.E.R.I ya mencionado.		
<b>Parámetros tipológicos (condiciones de las parcelas para las obras de nueva planta)</b>			
Parámetro	Referencia a:	Planeamiento	Proyecto
Superficie mínima de parcela		80 m <sup>2</sup>	669,43m <sup>2</sup>
<b>Parámetros volumétricos (condiciones de ocupación y edificabilidad)</b>			
Parámetro	Referencia a:	Planeamiento	Proyecto
Ocupación		*100%	39%
Coefficiente de edificabilidad		1 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0.33 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Número máximo de plantas		V	V
Condiciones de altura		<25.0 m	23.03 m
Retranqueos viales		* <4 m	1.63 m
Retranqueos linderos		0 M	0 m

\* La ocupación será de 100% del solar, sin perjuicio de las zonas traseras que pudieran establecerse para patios de luces y sin perjuicio de los retranqueos obligatorios establecidos, o los voluntarios que puedan autorizarse según el Artículo siguiente:

**Artículo 160.- Retranqueos y chaflanes.** Se podrán autorizar retranqueos, propuestos por la propiedad, a la alineación oficial sin pérdida de la profundidad edificable máxima, cuando no se dejen medianerías al descubierto y quede posteriormente un patio, en todo el frente de fachada posterior de 3 m como mínimo.



**1.4.4. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.**

**Descripción de la geometría del edificio:**

El edificio proyectado corresponde a un edificio plurifamiliar con tres frentes a fachada y una medianera.

Está compuesto por semisótano, de planta irregular, y cinco plantas sobre rasante de planta rectangular.

**Superficies útiles y construidas:**

<b>SUPERFICIES PLANTA SÓTANO-1</b>		
<b>ESTANCIA</b>	<b>S. UTIL (m2)</b>	<b>S. CONSTRUIDA (m2)</b>
Rampa garaje	18.13	669.43
Cuarto Inst. C.P.I	14.87	
Espacio Instalaciones	9.49	
Garaje sótano-1	583.83	
<b>Escalera</b>	3.87	
Vest. Ascensor	5.24	
<b>TOTAL</b>	<b>635.43</b>	<b>669.43</b>

<b>SUPERFICIES PLANTA BAJA</b>			
<b>ESTANCIA</b>	<b>S. UTIL (m2)</b>	<b>S. CONSTRUIDA (m2)</b>	
<b>Escalera</b>	4.41	387.41	
Zaguán de entrada	16.57		
	0.75		
	0.80		
	0.45		
Cuarto de basuras	12.55		
Cuarto multiusos	2.62		
Local sin uso	305.58		
<b>TOTAL</b>	<b>343.73</b>		<b>387.41</b>



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).

SUPERFICIES PLANTA PRIMERA A QUINTA			
VIVIENDA	ESTANCIA	S. UTIL (m2)	S. CONSTRUIDA (m2)
	<b>ESCALERA</b>	18.66	37.91
<b>VIVIENDA A</b>	Cocina-comedor	23.23	195.40
	Terraza2-Lavadero	11.67	
	Vestíbulo	5.37	
	Aseo 1	3.12	
	Aseo 2	1.68	
	Baño	4.36	
	Salón-comedor	40.85	
	Distribuidor	7.58	
	Terraza 1	15.04	
	Dormitorio-1	14.64	
	Dormitorio-2	11.06	
	Dormitorio-3	10.89	
	Dormitorio-4	11.45	
	<b>TOTAL</b>	160.94	
<b>VIVIENDA B</b>	Cocina-comedor	18.35	170.25
	Terraza2-lavadero	10.63	
	Salón-comedor	36.16	
	Vestíbulo	3.96	
	Distribuidor	6.50	
	Aseo 1	2.97	
	Baño	4.36	
	Terraza 1	10.89	
	Dormitorio-1	14.69	
	Dormitorio-2	10.84	
	Dormitorio-3	11.70	
	Dormitorio-4	11.08	
	<b>TOTAL</b>	142.13	
<b>TOTAL</b>		303.07	<b>403.56</b>



PLANTA CUBIERTA Y TRASTEROS		
ESTANCIA	S. UTIL (m2)	S. CONSTRUIDA (m2)
Escalera	4.53	31.85
Torreón	7.80	
Distribuidor	15.80	96.85
Trastero 1	7.46	
Trastero 2	5.63	
Trastero 3	6.18	
Trastero 4	7.74	
Trastero 5	7.74	
Trastero 6	6.68	
Trastero 7	6.76	
Trastero 8	6.68	
Trastero 9	7.70	105.71
Distribuidor	18.85	
Trastero 10	7.78	
Trastero 11	8.23	
Trastero 12	8.08	
Trastero 13	8.23	
Trastero 14	8.23	
Trastero 15	6.62	
Trastero 16	6.85	
Trastero 17	6.85	
Trastero 18	6.85	
Cubierta	138.16	146.55
<b>TOTAL</b>	<b>307.20</b>	<b>380.96</b>



**Accesos:** El acceso se produce por la fachada de la Calle Doctor Gimeno Baduel.

**Evacuación:** La evacuación se produce por la fachada de la Calle Doctor Gimeno Baduel. .

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

##### **1.4.5.1. Sistema estructural.**

###### **1.4.5.1.1. Cimentación.**

Losa de cimentación horizontal de planta irregular, con canto constante de 70 cm.

El hormigón empleado será HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote.

El acero de refuerzos será B 400 S, en barras corrugadas de 12 mm. de diámetro, mientras que la armadura base (inferior y superior) será de 16 mm. de diámetro cada 25 cm.

La cimentación se realizará a través de losa de hormigón armado. Se ha elegido esta opción 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.

Se dispondrá de juntas intermedias, cada 35 m como máximo.

Deben evitarse colocar pilares en el perímetro de las losas, por cuanto se somete a la losa a grandes esfuerzos de punzonamiento y torsión, siendo preferible optar siempre que podamos por losas voladas.

Como no es posible volar la losa, se opta por la solución de crear un zunchos perimetral de mayor canto que la losa, que impida el corrimiento 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.

###### **1.4.5.1.2. Contención de tierras.**

Muro de contención, con altura constante de 3.12 m y espesor de 30 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. Este muro tendrá un espesor de 25 cm.

El hormigón empleado será HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote.

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

El acero utilizado será B 400 S.

#### **1.4.5.1.3. Estructura portante.**

La estructura portante está compuesta por pilares de Hormigón armado HA-25/B/20/IIa 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, si procede) 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.

#### **1.4.5.1.4. Estructura portante horizontal.**

Los forjados bidireccionales o reticulares poseen sus elementos resistentes o nervios en ambas direcciones formando una retícula.

Los elementos constitutivos del entrevigado se denominan casetones, siendo en nuestro proyecto de tipo recuperable, a los que se denomina bañeras; pueden ser de poliéster y poseen un agujero central. Por este agujero se inyecta aire comprimido con el objeto de separarlos del hormigón del forjado.

**ESTRUCTURA RESISTENTE:** La componen los siguientes elementos:

**Casetones :** La capacidad resistente del forjado se logra con la forma de casetones cuadrados. Cuando los nervios poseen la misma longitud e igual carga, la deformación también ha de ser más homogénea en ambas direcciones.

**Recuadro :** Es el conjunto de nervios dispuestos entre cuatro pilares o soportes. Para un recuadro de proporción cuadrada, las jácenas trabajan por igual ante las cargas, por lo tanto, cada pilar recibe una cuarta parte de las acciones a que está sometido este conjunto. Este forjado constituye un todo estructural de gran monolitismo.

En el forjado reticular, los nervios se extienden de un extremo al otro con el mismo criterio de la viga continua, y consiguiendo una menor deformación.

Se optimiza el comportamiento de estas retículas cuando existen al menos dos vanos en cada dirección. Caso contrario, serían mayores las deformaciones en un sentido que en el otro.



Estos forjados reticulados no necesitan vigas o jácenas, aunque sabemos que las mismas están incluidas dentro del grueso del forjado; los nervios que funcionan como jácenas, reciben el nombre de banda de soporte.

#### **BANDAS DE SOPORTE**

Las bandas de soporte actúan como jácenas; observamos que sus secciones de cabeza están sometidas a esfuerzos de corte y momentos flectores negativos. Con el esfuerzo de corte colabora el propio hormigón de la sección.

A medida que se acercan al pilar, los nervios de la banda de soporte requieren de toda la superficie del hormigón para colaborar en el esfuerzo cortante, por ello se realiza el macizado de sus interejos.

Podemos decir que los ábacos (zonas macizadas) del forjado van aumentando su tamaño hasta que el hormigón de la banda de soporte puede absorber la cortante. Por ello los nervios no requieren de armadura transversal.

#### **ARMADURA LONGITUDINAL**

Los nervios de la banda de soporte funcionan como una jácena plana, y los de la banda central actúan a modo de viguetas. El modo en que se construye el forjado determina que todos los enlaces o nudos resultan empotrados.

Los Diagramas de Momentos Flectores son similares para ambas familias de nervios, caracterizándose por sus momentos flectores negativos en las cabezas de las barras y de signo positivo en el centro del vano.

Por todo ello, la armadura longitudinal negativa se coloca en la cara superior de ambos extremos del nervio. La positiva se dispone en la cara inferior central del nervio

#### **ÁBACO**

Los ábacos trabajan a la flexión efectuando la reunión de todos los anclajes de las armaduras de las bandas de soporte. Esta tarea que desempeñan hace que se encuentren sometidos a grandes esfuerzos cortantes derivados de los axiles de compresión de los pilares.

Poseen una gran superficie de hormigón, un canto reducido, pero el poco espesor puede generar problemas de punzamiento

***Los esfuerzos (cortantes y momentos flectores) son resistidos por los elementos de tipo barra con los que se crea el modelo para cada nervio resistente del paño. En cada forjado se cumplen los límites de flechas absolutas, activas y totales a plazo infinito que exige el correspondiente Documento Básico según el material.***

***Las condiciones de continuidad entre nervios se reflejan en los planos de estructura del proyecto. En cada nervio se verifican las armaduras necesarias, cuantías mínimas, separaciones mínimas y máximas y longitudes de anclaje. El forjado tendrá un canto uniforme de 30 cm (25+5 cm de capa de compresión).***



**1.4.5.1.5. Bases de cálculo y métodos empleados.**

En el cálculo de la estructura correspondiente al proyecto se emplean métodos de cálculo aceptados por la normativa vigente. El procedimiento de cálculo consiste en establecer las acciones actuantes sobre la obra, definir los elementos estructurales (dimensiones transversales, alturas, luces, disposiciones, etc.) necesarios para soportar esas acciones, fijar las hipótesis de cálculo y elaborar uno o varios modelos de cálculo lo suficientemente ajustados al comportamiento real de la obra y finalmente, la obtención de los esfuerzos, tensiones y desplazamientos necesarios para la posterior comprobación de los correspondientes estados límites últimos y de servicio.

**1.4.5.1.6. Materiales.**

En el presente proyecto se emplearán los siguientes materiales:

Hormigones							
Posición	Tipificación	fck (N/mm <sup>2</sup> )	C	TM (mm)	CE	C. mín. (kg)	a/c
Hormigón de limpieza	HL-150/B/20	-	Blanda	20	-	150	-
Losa	HA-25/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa	275	0,60
Pilares	HA-25/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa	275	0,60
Forjados	HA-25/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa	275	0,60
Notación: <i>fck</i> : Resistencia característica <i>C</i> : Consistencia <i>TM</i> : Tamaño máximo del árido <i>CE</i> : Clase de exposición ambiental (general + específica) <i>C. mín.</i> : Contenido mínimo de cemento <i>a/c</i> : Máxima relación agua/ cemento							

Aceros para armaduras		
Posición	Tipo de acero	Límite elástico característico (N/mm <sup>2</sup> )
Losa	UNE-EN 10080 B 400 S	400
Pilares	UNE-EN 10080 B 400 S	400
Forjado bidireccional	UNE-EN 10080 B 500 S	500



#### **1.4.5.2. Sistema de compartimentación.**

##### **Particiones verticales:**

1. Tabique de una hoja, para revestir.
2. Tabique de dos hojas para revestir.

##### **Forjados entre pisos:**

1. Forjado bidireccionales de Hormigón armado compuesto por casetones recuperables.

#### **1.4.5.3. Sistema envolvente.**

##### **Fachadas:**

1. Fachada compuesta por dos hojas de fábrica de ladrillo y aislamiento térmico.
2. Fachada ventilada compuesta por tabique de ladrillo perforado, aislamiento térmico, cámara de aire, y placas de pizarra.

**Soleras:** Losa de cimentación.

##### **Azoteas:**

1. Cubierta plana transitable, con faldón compuesto de hormigón aligerado para formación de pendientes, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado bidireccional).
2. Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado bidireccional).

##### **Cubierta inclinada con chapa metálica aislada térmicamente:**

1. Tejado de panel tipo sandwich con pendientes variables (para zona de trasteros), según planos.

#### **1.4.5.4. Sistemas de acabados.**

##### **Exteriores:**

###### **- Fachada:**

1. La Fachada compuesta por dos hojas de fábrica de ladrillo y aislamiento térmico tendrá un acabado a base de mortero monocapa.
2. El acabado de la fachada ventilada estará compuesto por placas de pizarra de 40 x 60 cm y 3 cm de espesor. Sujeta al soporte de fábrica mediante cuatro taladros por placa realizados a 9 cm como mínimo de los bordes de la placa. La separación entre placas será de 6 mm. Disponiéndose juntas de dilatación cada 6 m longitudinales.



**- Solados:**

1. El acabado de las azoteas transitables estará compuesto por baldosa cerámica de gres rústico de 30 x 30 cm. Clase 3.
2. El acabado de las azoteas no transitables estará compuesto por la lámina de impermeabilización autoprottegida.
3. El acabado de las rampas estará compuesto por solería de punta de diamante.
4. El revestimiento de escalones (huella y tabica) será de baldosa con bandas antideslizantes.

**Interiores:**

**1.- Viviendas:**

- **Suelo:** En las zonas secas se dispone baldosas cerámicas de gres esmaltado de 25x25 cm.

En zonas húmedas se dispone pavimento de gres pasta roja antideslizante clase 2.

**- Paredes:**

1. Alicatado con baldosa cerámica (azulejo) de 15 x 15 cm y acabado superficial liso, colocadas con mortero de cemento. Espesor de 0.5 cm, en baños y cocinas.

2. Guarnecido y enlucido de yeso maestreado y pintura plástica "Pumacril decora mate". En resto de estancias.

- **Techo:** Falso techo continuo compuesto por placas de yeso laminado.

**2.- Zonas comunes:**

- **Suelo:** Baldosas de cerámica de gres de 60 x 30 cm.

**- Paredes:**

1. Trasdosado: Sistema Knauf de trasdosado autoportante de placa de yeso laminado.

Baldosas cerámicas de gres esmaltado de 25x25 cm.

**- Techo:**

1. Falso techo continuo de cartón yeso.

2. Guarnecido y enlucido de yeso maestreado y pintura plástica.

**- Sótano:**

**1.** Para el acabado del suelo del aparcamiento se procederá al fratasado mecánico de la losa y/o forjados. Sobre esta base fratasada, se terminará mediante pinturas compuestas de resinas epoxi específicas para este uso, con acabado en helicóptero.



**- Trasteros:**

1. El acabado del suelo de los trasteros se llevará a cabo mediante solado de baldosa cerámica de gres rústico de 30 x 30 cm.

2. En paredes se aplicará un revestimiento de enlucido y guarnecido de yeso maestreado. Con posterior aplicación de pintura.

**1.4.5.5. Sistema de acondicionamiento ambiental.**

En el presente proyecto, se han elegido los materiales y los sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, con una adecuada gestión de los residuos que genera el uso previsto en el proyecto.

En el apartado 3 'Cumplimiento del CTE', punto 3.4 'Salubridad' de la memoria del proyecto de ejecución se detallan los criterios, justificación y parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad).

**1.4.5.6. 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 conexión 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.

**Otros:**



## 1.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO.

### 1.5.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE.

#### Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad.

##### - Seguridad estructural (DB SE):

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

##### - Seguridad en caso de incendio (DB SI):

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

##### - Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA):

- Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.
- Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
- Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los



usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.

- Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.
- El diseño del edificio facilita la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento, para limitar el riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- En las zonas de aparcamiento o de tránsito de vehículos, se ha realizado un diseño adecuado para limitar el riesgo causado por vehículos en movimiento.
- El dimensionamiento de las instalaciones de protección contra el rayo se ha realizado de acuerdo al Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por el edificio en los términos previstos en el Documento Básico SUA 9 Accesibilidad y en la normativa específica.

#### **Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la habitabilidad.**

##### **- Salubridad (DB HS):**

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



**- Protección frente al ruido (DB HR):**

- Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.

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

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

- El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

- El edificio dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.

- Se ha previsto para la demanda de agua caliente sanitaria la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

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

**- Utilización:**

- Los núcleos de comunicación (escaleras y ascensores, en su caso), se han dispuesto de forma que se reduzcan los recorridos de circulación y de acceso a las viviendas.

- En las viviendas se ha primado también la reducción de recorridos de circulación, con el fin de que la superficie sea la necesaria y adecuada al programa requerido.

- Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.

**- Acceso a los servicios:**

- Se ha proyectado el edificio de modo que se garantizan los servicios de telecomunicación (conforme al Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.

- Se han previsto, en la zona de acceso al edificio, los casilleros postales adecuados al uso previsto en el proyecto.



### 1.5.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE.

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

### 1.5.4. Limitaciones de uso del edificio.

#### - Limitaciones de uso del edificio en su conjunto:

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

#### - Limitaciones de uso de las dependencias:

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

#### - Limitaciones de uso de las instalaciones:

- Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.



## **2. MEMORIA    CONSTRUCTIVA**



## 2.1. SISTEMA ESTRUCTURAL.

### 2.1.1. 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.

### 2.1.2. 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 Gimeno Baduel, y se adoptará como cota  $\pm 0,00\text{m}$ .

### 2.1.3. Cimentación.

#### 2.1.3.1. Descripción física del suelo.

- La cimentación del edificio se sitúa en un estrato descrito como: 'limos'.
- La profundidad de cimentación respecto de la rasante es de 4.32 m.
- La tensión admisible prevista del terreno a la profundidad de cimentación es de  $1.35 \text{ Kp/cm}^2$

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).

#### 2.1.3.2. Resumen del estudio geotécnico del suelo.

Estudio Geotécnico realizado por Ceico, Centro de Estudios, Investigaciones y Control de Obras S, L.

Situación del solar: Calle Doctor Gimeno Baduel, Lorca (Murcia).

Superficie del solar:

La parcela tiene una superficie total de 3630,51 m<sup>2</sup>, de los cuales van a ser objeto de proyecto 669,43 m<sup>2</sup>.

La parcela se sitúa en un terreno descrito como tipo T-1, según el CTE.

Se han realizado dos sondeos de rotación con extracción de testigo continuo de 18 metros de profundidad y tres ensayos de penetración dinámica.



Según las prospecciones realizadas, se ha detectado bajo un suelo vegetal de espesor en torno a 0.5 m (Nivel 0), un paquete detrítico cuaternario que se extiende hasta el final de las prospecciones realizadas y que puede ser dividido en dos subniveles con entidad propia basándose en sus características geotécnicas:

Nivel 1. El primer nivel de relleno detectado hasta los 0.6/1.5 metros en los sondeos nº1 y 2, respectivamente, compuesto por gravas, bolos y algún canto antrópico de escombros. Este nivel será salvado por la excavación prevista para el cimiento.

Nivel 2. Las gravas y arenas de color violeta de cantos esquistosos detectadas en todo el perfil investigado a partir del nivel anterior. Se trata de un material granular con predominio de la fracción gruesa, así las muestras ensayadas contienen entre un 15% un 20% de finos no plásticos, clasificados como GM y SM.

Consistencia media, con resultados de N entre 13 y 31, en los SPT practicados, aunque se obtiene algún valor algo más firme, de hasta 57 golpes en tramos más cementados.

En base a estos datos, obtenemos una densidad aparente de  $21 \text{ kN/m}^3$ , ángulo de rozamiento interno de 36 grados, cohesión de 45 Kpa. Módulo de deformación  $E = 40 \text{ Mpa}$  y permeabilidad de  $K = 10^{-5} \text{ m/s}$ .

Se prevé la realización de un edificio aislado que presentan las siguientes características:

Planta irregular de unos 25 x 29,5 m, constarán de 6 plantas sobre rasante y sótano.

Todos los materiales atravesados resultan susceptibles frente a accesos de agua de cualquier origen, por lo que se recomienda que todas las conducciones resulten seguras y fácilmente localizables para reparar con prontitud cualquier fuga que se detecte. A la vez, es interesante dotar a la zona de una pendiente adecuada que evite remanencias de agua cerca de cimentación.

Todos los ensayos químicos realizados muestran concentraciones de ión sulfato en el terreno inferiores a 2000 mg/kg, correspondiente a un ambiente no agresivo frente al hormigón según el Anejo 5 de la EHE. Por tanto, no resulta necesario el uso de cementos sulforresistentes (SR).

Con los ensayos realizados no se han localizado suelos potencialmente colapsables ni expansivos.

### **Conclusiones y recomendaciones:**

En función de los datos ya mencionados, la solución de cimentar mediante zapatas aisladas no resulta viable por las grandes dimensiones de las mismas.

Tampoco es buena solución cimentar mediante losa descansando a 1.30 metros de profundidad. Se producen asentamientos inadmisibles.

Por lo tanto la solución a adoptar será la de losa armada sin aligerar, descansando a partir de 4.2 metros de profundidad, con respecto a la Calle Gimeno Baduel. En este caso se podría tomar como tensión admisible  $1.5 \text{ Kg/cm}^2$ .

La excavación mínima que se podría realizar para descargar el terreno y conseguir una tensión de trabajo neta que no supere los 5 cm de asiento sería de 3.5 metros con respecto a la Calle Gimeno



Baduel. En ese caso se obtendría un valor de tensión admisible de **1.35 Kg /cm<sup>2</sup>**, obteniéndose el mismo valor para el Módulo de Balasto.

El ambiente de la cimentación es **IIa**, según la Instrucción EHE-8.

Según la Norma Sismorresistente NCSR-02, la edificación a construir es de normal importancia.

El coeficiente de contribución es de  $K=1$ .

Valor de coeficiente de suelo es (C) igual a 1.6.

### 2.1.3.3. Acondicionamiento del terreno.

1- Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos de una capa de 30 cm.

2- Vaciado con medios mecánicos hasta una cota de -4.32 m y posterior transporte de tierras a vertedero.

### 2.1.3.4. Descripción de la cimentación.

La cimentación se resuelve mediante losa de hormigón armado definida en el punto 1.4.5.1.1 de la memoria descriptiva.

### 2.1.3.5. Predimensionado de la losa de cimentación.

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  $\varnothing = 16\text{mm}$  y una armadura de refuerzo de  $10\varnothing$  12 a 15cm en ambas direcciones bajo pilares.

### 2.1.4. Estructura de contención.

Muro de contención, con altura constante de 3.12 m y espesor de 30 cm en el perímetro de la excavación exceptuando dos laterales, donde se prevé una construcción futura. Este muro tendrá un espesor de 25 cm.

El hormigón empleado será HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote.

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

El acero utilizado será B 400 S.

### 2.1.5. Estructura portante.

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.

El criterio de identificación de los elementos estructurales se realiza mediante la numeración correlativa de pilares, con referencia a planta en que se corresponde. Las dimensiones que se utilizarán en este proyecto para los diferentes pilares vienen dadas por la siguiente tabla y sus armaduras se indican en los correspondientes planos de proyecto:



**PROYECTO FINAL DE GRADO**

**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

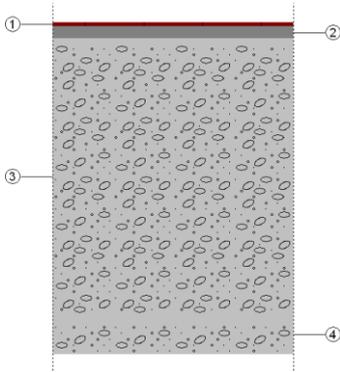
Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
P1,P10,P18,P26,P33, P32,P31,P25,P19,P24	1	0.35x0.35	0.30	1.00	1.00	1.00
P2,P3,P4,P5,P7,P8, P30,P29,P28,P27	7	0.35x0.50	0.30	1.00	1.00	1.00
	6	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	5	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
PA1	7	0.35x0.50	0.30	1.00	1.00	1.00
	6	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	5	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
P11	8	0.35x0.50	0.30	1.00	1.00	1.00
	7	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	6	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	5	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.35x0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
P6	1	0.35x0.50	0.30	1.00	1.00	1.00
P13,P14	8	0.25x0.60	0.30	1.00	1.00	1.00
	7	0.25x0.60	1.00	1.00	1.00	1.00
	6	0.25x0.60	1.00	1.00	1.00	1.00
	5	0.25x0.60	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	0.25x0.60	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	0.25x0.60	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	0.25x0.60	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.25x0.60	1.00	1.00	1.00	1.00
P23	7	0.40x0.40	0.30	1.00	1.00	1.00
	6	0.40x0.40	1.00	1.00	1.00	1.00
	5	0.40x0.40	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	0.40x0.40	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	0.40x0.40	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	0.40x0.40	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.40x0.40	1.00	1.00	1.00	1.00
P20,P21,P22	7	0.50x0.35	0.30	1.00	1.00	1.00
	6	0.50x0.35	1.00	1.00	1.00	1.00
	5	0.50x0.35	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	0.50x0.35	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	0.50x0.35	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	0.50x0.35	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.50x0.35	1.00	1.00	1.00	1.00
P12	7	0.50x0.30	0.30	1.00	1.00	1.00
	6	0.50x0.35	1.00	1.00	1.00	1.00
	5	0.50x0.35	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	0.50x0.35	1.00	1.00	1.00	1.00



2.2. SISTEMA ENVOLVENTE.

2.2.1. Suelos en contacto con el terreno.

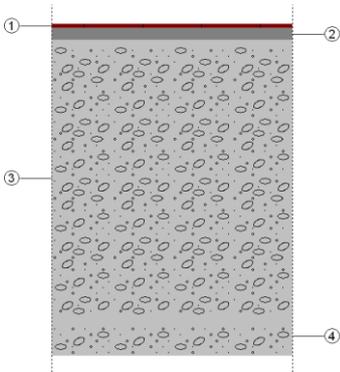
**Losa de cimentación - Pavimento flexible sintético.**



Listado de capas:

1 - Fratasado mecánico de la losa. Sobre esta base fratasada se aplicarán pinturas compuestas de resinas epoxi específicas para este uso.	1 cm
2- Hormigón armado.	70 cm
3 - Hormigón de limpieza:	10 cm
Espesor total:	81 cm

**Losa de cimentación - Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (AP).**



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, de 30x30 cm, colocadas con mortero de cemento M-10.	1 cm
2 - Mortero de cemento M-10.	3 cm
3 - Hormigón armado.	70 cm
4 - Hormigón de limpieza:	10 cm
Espesor total:	84 cm

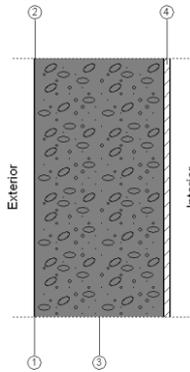
Limitación de demanda energética:  $U_s: 0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$ .  
 (Para una solera apoyada, con longitud característica  $B' = 12.2 \text{ m}$ ).  
 Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica:  $1.18 \text{ m}^2\text{K/W}$ ).

Protección frente al ruido: Masa superficial:  $2077.00 \text{ kg/m}^2$ .  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr}): 85.0(-1; -1) \text{ dB}$ .  
 Referencia del ensayo: losa.  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo,  $L_{n,w}: 75.0 \text{ Db}$ .



2.2.2. Fachadas.

Muro de sótano con impermeabilización exterior.



Listado de capas:

1 - Lámina nodular drenante Danodren H15 "DANOSA".	0.06 cm
2 - Emulsión asfáltica Maxdan Caucho "DANOSA".	0.1 cm
3 - Muro de sótano de hormigón armado.	30 cm
4 - Guarnecido y enlucido de yeso maestreado.	1.5 cm
5 - Pintura plástica Pumacril Decora Mate "GRUPO PUMA".	---
<b>Espesor total:</b>	<b>31.66 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 3.09 W/m<sup>2</sup>K.

Protección frente al ruido: Masa superficial: 769.20 kg/m<sup>2</sup>.

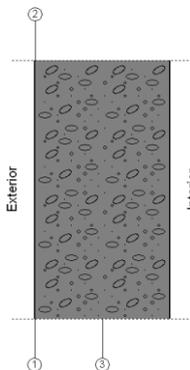
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 85.0(-1; -1) dB.

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

Protección frente a la humedad: Tipo de muro: Flexorresistente.

Tipo de impermeabilización: Exterior.

Muro de sótano con impermeabilización exterior.



Listado de capas:

1 - Lámina nodular drenante Danodren H15 "DANOSA".	0.06 cm
2 - Emulsión asfáltica Maxdan Caucho "DANOSA".	0.1 cm
3 - Muro de sótano de hormigón armado.	30 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>30.16 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 3.37 W/m<sup>2</sup>K.

Protección frente al ruido: Masa superficial: 751.95 kg/m<sup>2</sup>.

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 85.0(-1; -1) dB.

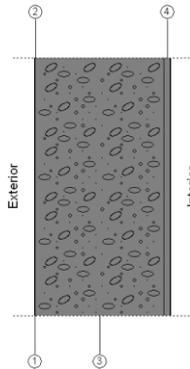
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Protección frente a la humedad: Tipo de muro: Flexorresistente.

Tipo de impermeabilización: Exterior.



**Muro de sótano con impermeabilización exterior.**



Listado de capas:

1 - Lámina nodular drenante Danodren H15 "DANOSA".	0.06 cm
2 - Emulsión asfáltica Maxdan Caucho "DANOSA".	0.1 cm
3 - Muro de sótano de hormigón armado.	30 cm
4 - Enfoscado de cemento a buena vista.	1.5 cm
5 - Pintura plástica Pumacril Decora Mate "GRUPO PUMA".	---
<b>Espesor total:</b>	<b>31.66 cm</b>

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido:

$U_m$ : 3.24 W/m<sup>2</sup>K.

Masa superficial: 780.45 kg/m<sup>2</sup>.

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 85.0(-1; -1) dB.

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

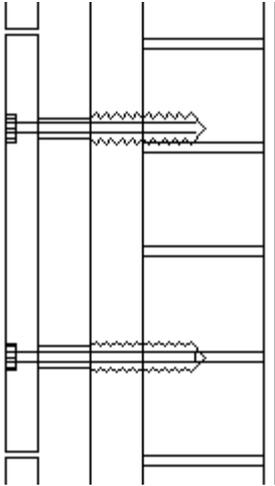
Protección frente a la humedad:

Tipo de muro: Flexorresistente.

Tipo de impermeabilización: Exterior.



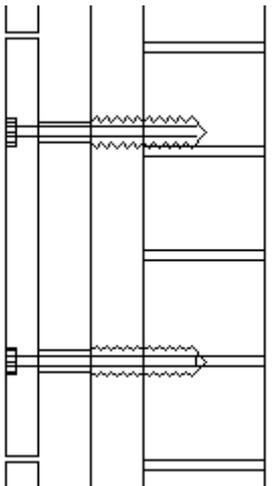
fachada ventilada.



Listado de capas:

1 - Pizarra.	3 cm
2- Mortero tixotrópico hidrófugo y permeable al vapor de agua.	1 cm
3 - Aislamiento térmico. Poliestireno extruido.	5 cm
4 - Cámara de aire muy ventilada.	5 cm
5 - Tabicón ladrillo perforado.	11.5 cm
6 - Guarnecido y enlucido de yeso.	1.5 cm
7 - Pintura plástica.	
Espesor total:	27 cm

fachada ventilada



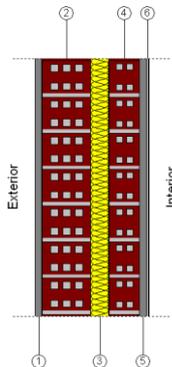
Listado de capas:

1 - Pizarra.	3 cm
2- Mortero tixotrópico hidrófugo y permeable al vapor de agua.	1 cm
2 - Aislamiento térmico. Poliestireno extruido.	5 cm
3 - Cámara de aire muy ventilada.	5 cm
4 - Tabicón ladrillo perforado.	11.5 cm
5- Enfoscado de cemento a buena vista.	1.5 cm
6 - Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento.	0.5 cm
Espesor total:	27.5 cm



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

**Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica**



Listado de capas:

1 - Mortero monocapa.	1.5 cm
2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco.	11.5 cm
3 - Poliestireno extruido.	5 cm
4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco.	7 cm
5 - Enfoscado de cemento a buena vista.	1.5 cm
6 - Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento.	0.5 cm

Espesor total: 27.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.57 W/m<sup>2</sup>K.

Protección frente al ruido: Masa superficial: 227.40 kg/m<sup>2</sup>.

Masa superficial del elemento base: 225.80 kg/m<sup>2</sup>.

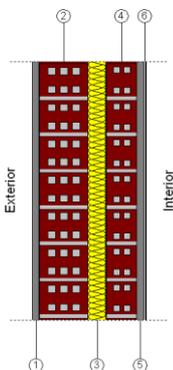
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 85.0(-1; -1) dB.

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

Protección frente a la humedad: Grado de impermeabilidad alcanzado: 2.

Solución adoptada: R1+C1.

**Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica**



Listado de capas:

1 - Mortero monocapa.	1.5 cm
1 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado cara vista.	11.5 cm
2 - Enfoscado de cemento a buena vista.	1 cm
3 - Lana mineral.	5 cm
4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco.	7 cm
5 - Guarnecido de yeso .	1.5 cm
6 - Pintura plástica.	---

Espesor total: 26 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.58 W/m<sup>2</sup>K.

Protección frente al ruido: Masa superficial: 215.90 kg/m<sup>2</sup>.

Masa superficial del elemento base: 214.30 kg/m<sup>2</sup>.

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 85.0(-1; -1) dB.

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

Protección frente a la humedad: Grado de impermeabilidad alcanzado: 2.

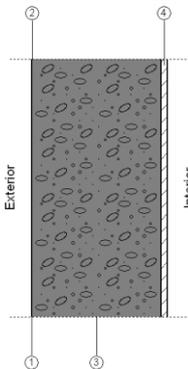
Solución adoptada: R1+C1.

\*NOTA: En pilares y frentes de forjados se ha utilizado el material Polynum RPT (Rotura de puente térmico).  
Composición: Lamina de Aluminio puro 100% , 4 mm de burbuja de polietileno FR + Malla de fibra de Vidrio.



2.2.3. Muros bajo rasante.

**Muro de sótano con impermeabilización exterior**

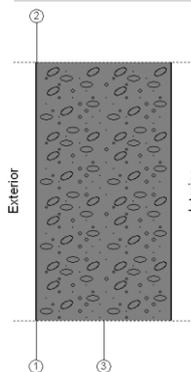


Listado de capas:

1 - Lámina nodular drenante Danodren H15 "DANOSA".	0.06 cm
2 - Emulsión asfáltica Maxdan Caucho "DANOSA".	0.1 cm
3 - Muro de sótano de hormigón armado.	30 cm
4 - Guarnecido y enlucido de yeso maestreado.	1.5 cm
5 - Pintura plástica Pumacril Decora Mate "GRUPO PUMA".	---
<b>Espesor total:</b>	<b>31.66 cm</b>

- Limitación de demanda energética  $U_t$ : 1.24 W/m<sup>2</sup>K.  
(Para una profundidad de -2.1 m).
- Protección frente al ruido: Masa superficial: 769.20 kg/m<sup>2</sup>.  
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 85.0(-1; -1) dB  
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
- Protección frente a la humedad: Tipo de muro: Flexorresistente.  
Tipo de impermeabilización: Exterior.

**Muro de sótano con impermeabilización exterior**



Listado de capas:

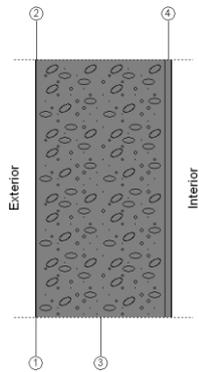
1 - Lámina nodular drenante Danodren H15 "DANOSA".	0.06 cm
2 - Emulsión asfáltica Maxdan Caucho "DANOSA".	0.1 cm
3 - Muro de sótano de hormigón armado.	30 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>30.16 cm</b>

- Limitación de demanda energética  $U_t$ : 1.27 W/m<sup>2</sup>K.  
(Para una profundidad de -2.1 m).
- Protección frente al ruido: Masa superficial: 751.95 kg/m<sup>2</sup>.  
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 85.0(-1; -1) dB  
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
- Protección frente a la humedad: Tipo de muro: Flexorresistente.  
Tipo de impermeabilización: Exterior.



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

**Muro de sótano con impermeabilización exterior**



Listado de capas:		
1 - Lámina nodular drenante Danodren H15 "DANOSA"		0.06 cm
2 - Emulsión asfáltica Maxdan Caucho "DANOSA"		0.1 cm
3 - Muro de sótano de hormigón armado		30 cm
4 - Enfoscado de cemento a buena vista		1.5 cm
5 - Pintura plástica Pumacril Decora Mate "GRUPO PUMA"		---
<b>Espesor total:</b>		<b>31.66 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 1.26 W/m<sup>2</sup>K.

(Para una profundidad de -2.1 m).

Protección frente al ruido:

Masa superficial: 780.45 kg/m<sup>2</sup>.

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 85.0(-1; -1) dB.

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

Protección frente a la humedad:

Tipo de muro: Flexorresistente.

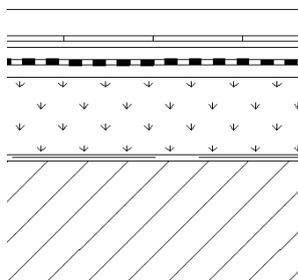
Tipo de impermeabilización: Exterior.

**2.2.4. Cubiertas**

**Cubierta plana no transitible, ventilada, autoprotegida.**

**Forjado bidireccional con casetones recuperables.**

**Cubierta plana transitible, no ventilada, con solado fijo.**

Listado de capas:		
	1 - Pavimento de gres rústico, 30X30 cm.	2 cm
	2 - Mortero de cemento 1:8.	1 cm
	3 - Mortero de cemento 1:6.	2 cm
	4 - Lámina impermeabilizante.	0.36 cm
	5 - Mortero de cemento 1:6.	2 cm
	6 - Formación de pendientes con hormigón aligerado.	14 cm
	7 - Barrera de vapor.	1 cm
	8 - Forjado bidireccional 25+5 cm (Casetones recuperables).	30 cm
	<b>Espesor total:</b>	<b>52.36 cm</b>



2.2.5. Huecos en fachada.

Puertas y ventana									
Acristalamiento	M <sub>M</sub>	U <sub>Marco</sub>	FM	Pa	C <sub>M</sub>	U <sub>Hueco</sub>	F <sub>S</sub>	F <sub>H</sub>	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x2)	Ventana de aluminio, corredera simple de 180x120 cm	4.00	0.41	Clase 2	Claro (0.40)	3.35	0.76	0.36	30(-1;-2)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x3)	Ventana de aluminio, corredera simple de 140x120 cm	4.00	0.46	Clase 2	Claro (0.40)	3.41	0.76	0.33	30(-1;-2)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x11)	Ventana de aluminio, corredera simple de 120x120 cm	5.70	0.27	Clase 3	Claro (0.40)	3.65	1.00	0.58	38(-1;-4)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x7)	Ventana de aluminio, corredera simple de 90x120 cm	4.00	0.59	Clase 2	Claro (0.40)	3.55	1.00	0.35	30(-1;-2)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x7)	Ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm	5.70	0.27	Clase 3	Claro (0.40)	3.65	0.67	0.39	38(-1;-4)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x6)	Ventana de aluminio, corredera simple de 90x120 cm	4.00	0.59	Clase 2	Claro (0.40)	3.55	0.82	0.29	30(-1;-2)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x5)	Ventana de aluminio, corredera simple, de 55x65 cm	4.00	0.50	Clase 3	Claro (0.40)	3.45	0.76	0.31	38(-1;-4)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x12)	Ventana de aluminio, corredera simple de 90x120 cm	4.00	0.59	Clase 2	Claro (0.40)	3.55	0.67	0.23	30(-1;-2)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x5)	Ventana de aluminio, corredera simple de 170x120 cm	4.00	0.42	Clase 4	Claro (0.40)	3.37	0.76	0.35	30(-1;-2)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x2)	Puerta de aluminio, corredera simple de 170x210 cm	4.00	0.38	Clase 2	Claro (0.40)	3.32	0.82	0.40	30(-1;-2)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x2)	Ventana de aluminio, corredera simple de 180x120 cm	4.00	0.41	Clase 2	Claro (0.40)	3.35	1.00	0.47	30(-1;-2)



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x4)	Ventana de aluminio, corredera simple de 140x120 cm	4.00	0.46	Clase 2	Claro (0.40)	3.41	1.00	0.44	30(-1;-2)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x2)	Puerta de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 75x210 cm, con fijo lateral de 40x120 cm	4.00	0.31	Clase 3	Claro (0.40)	3.24	0.74	0.40	38(-1;-4)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x2)	Puerta de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 75x210 cm, con fijo lateral de 40x120 cm	4.00	0.31	Clase 3	Claro (0.40)	3.24	1.00	0.54	38(-1;-4)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x4)	Ventana de aluminio, corredera simple de 170x120 cm	4.00	0.42	Clase 4	Claro (0.40)	3.37	1.00	0.47	30(-1;-2)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x5)	Puerta de aluminio, corredera simple de 170x210 cm	4.00	0.35	Clase 2	Claro (0.40)	3.28	0.82	0.42	30(-1;-2)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x2)	Ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm	5.70	0.27	Clase 3	Claro (0.40)	3.65	0.82	0.48	38(-1;-4)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x5)	Puerta de aluminio, corredera simple de 170x210 cm	4.00	0.35	Clase 2	Claro (0.40)	3.28	1.00	0.52	30(-1;-2)
Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4 (x2)	Ventana de aluminiorcorredera simple, de 55x65 cm	4.00	0.50	Clase 3	Claro (0.40)	3.45	0.56	0.23	38(-1;-4)

**Abreviaturas utilizadas**

$M_M$	Material del marco	$U_{Hueco}$	Coficiente de transmisión ( $W/m^2K$ )
$U_{Marco}$	Coficiente de transmisión ( $W/m^2K$ )	$F_S$	Factor de sombra
$FM$	Fracción de marco	$F_H$	Factor solar modificado
$Pa$	Permeabilidad al aire de la carpintería	$R_w (C;C_{tr})$	Valores de aislamiento acústico (dB)
$C_M$	Color del marco (absortividad)		

Puerta de entrada			
Tipo	$EI_2$ t-C5	$U_{Puerta}$	$R_w (C;C_{tr})$
Puerta de entrada (x1)	120	0.76	31(-1;-2)
Puerta acceso vehículos (x1)		1.4	25(-1;-2)
Abreviaturas utilizadas			
$EI_2$ t-C5	Resistencia al fuego en minutos	$R_w (C;C_{tr})$	Valores de aislamiento acústico (dB)
$U_{Puerta}$	Coficiente de transmisión ( $W/m^2K$ )		

Tipo	MM
Rejillas de ventilación (x16)	Rejilla de ventilación de aluminio de 120x25 cm
Rejillas de ventilación (x5)	Rejilla de ventilación de aluminio de 120x50 cm
Rejillas de ventilación (x3)	Rejilla de ventilación de aluminio de 50x25 cm
Rejillas de ventilación (x3)	Rejilla de ventilación de aluminio de 82x60 cm
Rejillas de ventilación (x1)	Rejilla de ventilación de aluminio de 52x60 cm

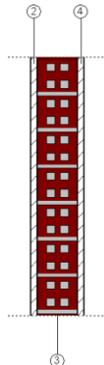


### 2.3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.

#### 2.3.1. Compartimentación interior vertical.

##### 2.3.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical.

**Tabique de una hoja, para revestir.**



Listado de capas:

- 1 - Pintura plástica Pumacril Decora Mate "GRUPO PUMA". ---
- 2 - Guarnecido y enlucido de yeso maestreado. 1.5 cm
- 3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco. 9 cm
- 4 - Guarnecido y enlucido de yeso maestreado. 1.5 cm
- 5 - Pintura plástica Pumacril Decora Mate "GRUPO PUMA". ---

Espesor total: 12 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido:

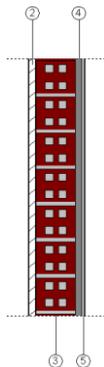
$U_m$ : 2.12 W/m<sup>2</sup>K.  
Masa superficial: 118.20 kg/m<sup>2</sup>.  
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39.7(-1; -1) dB.

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

Seguridad en caso de incendio:

Resistencia al fuego: EI 60.

**Tabique de una hoja, para revestir.**



Listado de capas:

- 1 - Pintura plástica Pumacril Decora Mate "GRUPO PUMA". ---
- 2 - Guarnecido y enlucido de yeso maestreado. 1.5 cm
- 3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco. 9 cm
- 4 - Enfoscado de cemento a buena vista. 1.5 cm
- 5 - Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento. 0.5 cm

Espesor total: 12.5 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido:

$U_m$ : 2.17 W/m<sup>2</sup>K.  
Masa superficial: 140.95 kg/m<sup>2</sup>.  
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39.7(-1; -1) dB.  
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

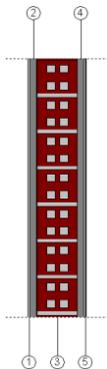
Seguridad en caso de incendio:

Resistencia al fuego: EI 60.



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).

**Tabique de una hoja, para revestir.**



Listado de capas:		
1 - Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento.	0.5 cm	
2 - Enfoscado de cemento a buena vista.	1.5 cm	
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco.	9 cm	
4 - Enfoscado de cemento a buena vista.	1.5 cm	
5 - Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento.	0.5 cm	
<b>Espesor total:</b>	<b>13 cm</b>	

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 2.22 W/m<sup>2</sup>K.

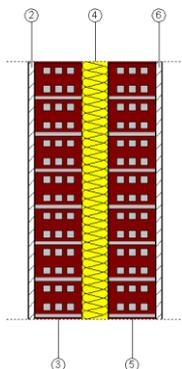
Protección frente al ruido: Masa superficial: 163.70 kg/m<sup>2</sup>.

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39.7(-1; -1) dB.

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

Seguridad en caso de incendio: Resistencia al fuego: EI 60.

**Tabique de dos hojas, para revestir.**



Listado de capas:		
1 - Pintura plástica Pumacril Decora Mate "GRUPO PUMA".	---	
2 - Guarnecido y enlucido de yeso maestreado.	1.5 cm	
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco.	7 cm	
4 - Lana mineral.	5 cm	
5 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco.	11.5 cm	
6 - Guarnecido y enlucido de yeso maestreado.	1.5 cm	
7 - Pintura plástica Pumacril Decora Mate "GRUPO PUMA".	---	
<b>Espesor total:</b>	<b>26.5 cm</b>	

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.39 W/m<sup>2</sup>K.

Protección frente al ruido: Masa superficial: 241.10 kg/m<sup>2</sup>.

Masa superficial del elemento base: 236.90 kg/m<sup>2</sup>.

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 52.2(-1; -5) dB.

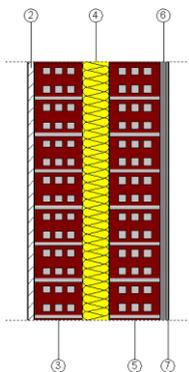
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio: Resistencia al fuego: EI 180.

**Tabique de dos hojas, para revestir.**



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).



Listado de capas:

1 - Pintura plástica Pumacril Decora Mate "GRUPO PUMA".	---
2 - Guarnecido y enlucido de yeso maestreado.	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco.	7 cm
4 - Lana mineral Ultracoustic 7 (DP7) "KNAUF INSULATION".	5 cm
5 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco.	11.5 cm
6 - Enfoscado de cemento a buena vista.	1.5 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento.	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>27 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.40 W/m<sup>2</sup>K.

Protección frente al ruido:

Masa superficial: 267.80 kg/m<sup>2</sup>.

Masa superficial del elemento base: 265.40 kg/m<sup>2</sup>.

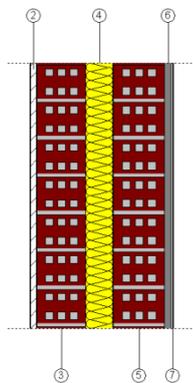
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 55.1(-1; -5) dB.

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

Seguridad en caso de incendio:

Resistencia al fuego: EI 180.

**Tabique de dos hojas, para revestir.**



Listado de capas:

1 - Pintura plástica Pumacril Decora Mate "GRUPO PUMA".	---
2 - Guarnecido y enlucido de yeso maestreado.	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco.	11.5 cm
4 - Lana mineral Ultracoustic 7 (DP7) "KNAUF INSULATION".	5 cm
5 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco.	7 cm
6 - Enfoscado de cemento a buena vista.	1.5 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento.	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>27 cm</b>

$U_m$ : 0.40 W/m<sup>2</sup>K.

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido:

Masa superficial: 267.80 kg/m<sup>2</sup>.

Masa superficial del elemento base: 265.40 kg/m<sup>2</sup>.

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 55.1(-1; -5) dB.

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

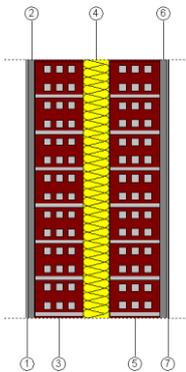
Seguridad en caso de incendio:

Resistencia al fuego: EI 180.



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

**Tabique de dos hojas, para revestir.**



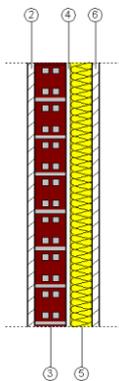
Listado de capas:	
1 - Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento.	0.5 cm
2 - Enfoscado de cemento a buena vista.	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco.	7 cm
4 - Lana mineral Ultracoustic 7 (DP7) "KNAUF INSULATION".	5 cm
5 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco.	11.5 cm
6 - Enfoscado de cemento a buena vista.	1.5 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento.	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>27.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.40 W/m<sup>2</sup>K.

Protección frente al ruido: Masa superficial: 290.55 kg/m<sup>2</sup>.  
 Masa superficial del elemento base: 288.15 kg/m<sup>2</sup>.  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 55.1(-1; -5) dB.  
 Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio: Resistencia al fuego: EI 180.

**Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado.**



Listado de capas:	
1 - Pintura plástica Pumacril Decora Mate "GRUPO PUMA".	---
2 - Guarnecido y enlucido de yeso maestreado.	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco.	7 cm
4 - Separación.	1 cm
5 - PV Acustiver.	4.8 cm
6 - Placa de yeso laminado.	1.5 cm
7 - Pintura plástica Pumacril Decora Mate "GRUPO PUMA".	---
<b>Espesor total:</b>	<b>15.8 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.54 W/m<sup>2</sup>K.

Protección frente al ruido: Masa superficial: 96.65 kg/m<sup>2</sup>.  
 Masa superficial del elemento base: 82.35 kg/m<sup>2</sup>.  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 35.5(-1; -1) dB.  
 Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, del revestimiento,  $\Delta R_A$ : 17 dBA.

Seguridad en caso de incendio: Resistencia al fuego: Ninguna.



2.3.1.2. Huecos verticales interiores.

Puertas			
Tipo	EI <sub>2</sub> t-C5	U <sub>Puerta</sub>	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )
Puerta de paso interior, de acero galvanizado (x25)	120	0.76	31(-1;-2)
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada (x14)		3.00	50(-1;-1)
Puerta de paso interior, de madera (x93)		2.03	21(-1;-2)
Abreviaturas utilizadas			
EI <sub>2</sub> t-C5	Resistencia al fuego en minutos	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	Valores de aislamiento acústico (dB)
U <sub>Puerta</sub>	Coefficiente de transmisión (W/m <sup>2</sup> K)		

**Puerta de entrada a vivienda, de madera.**

Puerta ciega, de madera de ébano de peinecería. Abatible.  
 Dimensiones: Ancho x Alto: **72.5 x 203 cm** n° uds: **10**

**Puerta de paso dormitorios y baños. de madera.**

Puerta ciega, de madera de ébano de tableros ensamblados abatible.  
 Dimensiones: Ancho x Alto: **72.5 x 203 cm** n° uds: **61**

**Puerta de paso dormitorios.**

Puerta ciega, de madera de ébano de tableros ensamblados abatible.  
 Dimensiones: Ancho x Alto: **72.5 x 203 cm** n° uds: **10**

**Puerta de paso estar-comedor y cocinas.**

Puerta vidriada, de madera de ébano abatible.  
 Dimensiones: Ancho x Alto: **72.5 x 203 cm** n° uds: **20**

**Puerta de paso cocinas.**

Puerta vidriada, de madera de ébano de peinecería abatible.  
 Dimensiones: Ancho x Alto: **72.5 x 203 cm** n° uds: **10**

**Puerta de paso estar-comedor.**

Puerta ciega, de madera de ébano de tableros ensamblados abatible.  
 Dimensiones: Ancho x Alto: **82.5 x 203 cm** n° uds: **10**

Puerta fija vidriada, de madera de ébano  
 Dimensiones: Ancho x Alto: **0.34x2.03 cm**

**Puerta de paso baños.**

Puerta ciega, de madera de ébano plana lisa corredera.  
 Dimensiones: Ancho x Alto: **72.5 x 203 cm** n° uds: **10**

**Puerta de paso trasteros.**

Puerta de acero galvanizado con rejillas de ventilación. Abatible.  
 Dimensiones: Ancho x Alto: **72.5 x 203 cm** n° uds: **18**

**Puerta de paso vías de evacuación.**

Puerta de acero galvanizado ignífuga abatible.  
 Dimensiones: Ancho x Alto: **1.10 x 203 cm** n° uds: **9**

**Puerta de paso Cuarto de basuras.**



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Puerta de acero galvanizado plana lisa. Abatible.

Dimensiones: Ancho x Alto: **82.5 x 203 cm** n° uds: 1

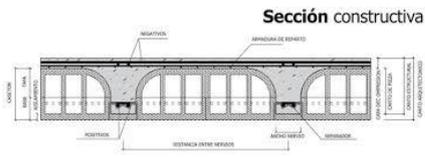
**Puerta de paso azoteas transitables.**

Puerta de acero galvanizado plana con rejillas de ventilación. Abatible.

Dimensiones: Ancho x Alto: **82.5 x 203 cm** n° uds: 1

**Compartimentación interior horizontal.**

**Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral Ultracoustic Suelo TP "KNAUF", de 30 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo.**



Listado de capas:

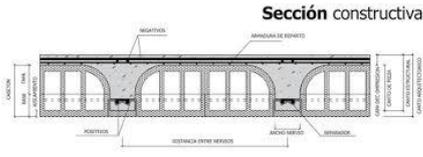
- |  |         |
|--|---------|
| 1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, colocadas con adhesivo cementoso. | 1 cm    |
| 2 - Base de mortero autonivelante de cemento, fabricado en central.                                | 4 cm    |
| 3 - Lana mineral Ultracoustic Suelo TP "KNAUF".  | 3 cm    |
| 4 - Mortero autonivelante de cemento.  | 0.2 cm  |
| 5 - Forjado bidireccional (Elemento resistente).   | 30 cm   |
| Espesor total:   | 38.2 cm |



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

**Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral Ultracoustic Suelo TP "KNAUF", de 30 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo.**

Forjado bidireccional con nervios in situ.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres pasta roja antideslizante, de 25x25 cm, colocadas con adhesivo cementoso.	1 cm
2 - Base de mortero autonivelante de cemento, fabricado en central.	4 cm
3 - Lana mineral Ultracoustic Suelo TP "KNAUF".	3 cm
4 - Mortero autonivelante de cemento.	0.2 cm
5 - Forjado bidireccional (Elemento resistente).	30 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>38.2 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.80 W/m<sup>2</sup>K.

$U_c$  calefacción: 0.72 W/m<sup>2</sup>K.

Protección frente al ruido:

Masa superficial: 478.33 kg/m<sup>2</sup>.

Masa superficial del elemento base: 376.13 kg/m<sup>2</sup>.

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 85.0(-1; 0) dB.

Referencia del ensayo: forjado uni.

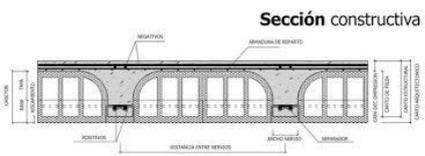
Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, debida al suelo flotante,  $\Delta R_A$ : 6 dBA.

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo,  $L_{n,w}$ : 75.0 dB.

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 33 dB.

**Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral Ultracoustic Suelo TP "KNAUF", de 30 mm de espesor. Solado de piedra natural sobre una superficie plana, con adhesivo.**

Forjado bidireccional con nervios in situ.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas de mármol Blanco Macael, de 60x30x2 cm colocado con adhesivo cementoso.	2 cm
2 - Base de mortero autonivelante de cemento, fabricado en central.	4 cm
3 - Lana mineral Ultracoustic Suelo TP "KNAUF".	3 cm
4 - Mortero autonivelante de cemento.	0.2 cm
5 - Forjado bidireccional (Elemento resistente).	30 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>39.2 cm</b>

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.79 W/m<sup>2</sup>K.

$U_c$  calefacción: 0.71 W/m<sup>2</sup>K.



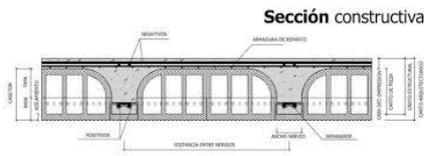
**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Protección frente al ruido:

Masa superficial: 507.33 kg/m<sup>2</sup>.  
 Masa superficial del elemento base: 376.13 kg/m<sup>2</sup>.  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 85.0(-1; 0) dB.  
 Referencia del ensayo: forjado uni.  
 Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, debida al suelo flotante,  $\Delta R_A$ : 6 dBA.  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo,  $L_{n,w}$ : 75.0 dB.  
 Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 33 dB.

**Techo suspendido continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral. Ultracoustic Suelo TP "KNAUF", de 30 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo.**

Falso techo suspendido (placa de yeso laminado (PYL)) de 13 mm de espesor con cámara de aire de 15 cm de altura y tendido de aislante térmico de 30 mm de espesor. Forjado unidireccional con bovedilla de hormigón.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, colocadas con adhesivo cementoso.	1 cm
2 - Base de mortero autonivelante de cemento, fabricado en central.	4 cm
3 - Lana mineral Ultracoustic Suelo TP "KNAUF".	3 cm
4 - Mortero autonivelante de cemento.	0.2 cm
5 - Forjado unidireccional (Elemento resistente).	30 cm
6 - Cámara de aire sin ventilado.	12 cm
7 - Fonobasic P.	3 cm
8 - Falso techo continuo acústico D127 "KNAUF" de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica.	1.25 cm
9 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola.	---
<b>Espesor total:</b>	<b>54.45 cm</b>

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.45 W/m<sup>2</sup>K.  
 $U_c$  calefacción: 0.43 W/m<sup>2</sup>K.

Protección frente al ruido:

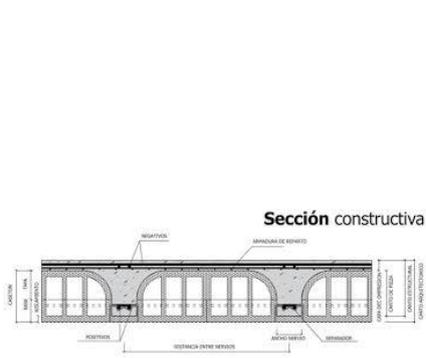
Masa superficial: 489.05 kg/m<sup>2</sup>.  
 Masa superficial del elemento base: 376.13 kg/m<sup>2</sup>.  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 85.0(-1; 0) dB.  
 Referencia del ensayo: forjado uni.  
 Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, debida al suelo flotante,  $\Delta R_A$ : 6 dBA.  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo,  $L_{n,w}$ : 75.0 dB.  
 Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 33 dB.



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).

**Techo suspendido continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral. Ultracoustic Suelo TP "KNAUF", de 30 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo.**

Falso techo suspendido (placa de yeso laminado (PYL)) de 13 mm de espesor con cámara de aire de 15 cm de altura y tendido de aislante térmico de 30 mm de espesor. Forjado unidireccional con bovedilla de hormigón .



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de pasta roja antideslizante, de 25x25 cm, colocadas con adhesivo cementoso.	1 cm
2 - Base de mortero autonivelante de cemento, fabricado en central.	4 cm
3 - Lana mineral Ultracoustic Suelo TP "KNAUF".	3 cm
4 - Mortero autonivelante de cemento.	0.2 cm
5 - Forjado unidireccional (Elemento resistente).	30 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar.	12 cm
7 - Fonobasic P.	3 cm
8 - Falso techo continuo acústico D127 "KNAUF" de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica.	1.25 cm
9 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola.	---
<b>Espesor total:</b>	<b>54.45 cm</b>

Limitación de demanda energética	U <sub>c</sub> refrigeración: 0.45 W/m²K. U <sub>c</sub> calefacción: 0.43 W/m²K.
Protección frente al ruido:	Masa superficial: 489.05 kg/m². Masa superficial del elemento base: 376.13 kg/m². Caracterización acústica por ensayo, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 85.0(-1; 0) dB. Referencia del ensayo: forjado uni. Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, debida al suelo flotante, ΔR <sub>A</sub> : 6 dBA. Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo, L <sub>n,w</sub> : 75.0 dB. Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL <sub>D,w</sub> : 33 dB.



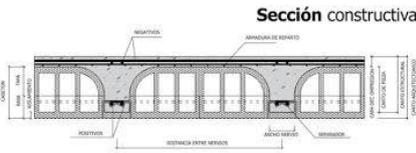
**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

**Techo suspendido continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral .Ultracoustic Suelo TP "KNAUF", de 30 mm de espesor.Solado de piedra natural sobre una superficie plana, con adhesivo.**

Falso techo suspendido (placa de yeso laminado (PYL)) de 13 mm de espesor con cámara de aire de 15 cm de altura y tendido de aislante térmico de 30 mm de espesor. Forjado unidireccional con bovedilla de hormigón .

Listado de capas:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1 - Solado de baldosas de mármol Blanco Macael, de 60x30x2 cm colocado con adhesivo cementoso.                 | 2 cm            |
| 2 - Base de mortero autonivelante de cemento, fabricado en central.  | 4 cm            |
| 3 - Lana mineral Ultracoustic Suelo TP "KNAUF".  | 3 cm            |
| 4 - Mortero autonivelante de cemento.  | 0.2 cm          |
| 5 - Forjado unidireccional (Elemento resistente).  | 30 cm           |
| 6 - Cámara de aire sin ventilar.   | 12 cm           |
| 7 - Fonobasic P.   | 3 cm            |
| 8 - Falso techo continuo acústico D127 "KNAUF" de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica. | 1.25 cm         |
| 9 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola.   | ---             |
| <b>Espesor total:</b>  | <b>55.45 cm</b> |



Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.45 W/m<sup>2</sup>K.

$U_c$  calefacción: 0.43 W/m<sup>2</sup>K.

Protección frente al ruido:

Masa superficial: 518.05 kg/m<sup>2</sup>.

Masa superficial del elemento base: 376.13 kg/m<sup>2</sup>.

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 85.0(-1; 0) dB.

Referencia del ensayo: forjado uni.

Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, debida al suelo flotante,  $\Delta R_A$ : 6 dBA.

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo,  $L_{n,w}$ : 75.0 dB.

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 33 dB.



## 2.4. SISTEMA DE ACABADOS.

### Exteriores:

#### - Fachada a la calle:

1. Revestimiento con mortero monocapa, acabado con árido proyectado, color blanco o gris, espesor 15 mm, aplicado manualmente.
2. Placas de pizarra de dimensiones 40 x 60 x 3 cm fijadas al soporte mediante 4 taladros por placa dispuestos a una distancia mínima de 9 cm de los bordes.

#### - Solados:

1. - El acabado de las azoteas transitables estará compuesto por baldosa cerámica de gres rústico de 30 x 30 cm.
2. - El acabado de las azoteas no transitables estará compuesto por la lámina de impermeabilización autoprottegida.
3. - El acabado de las rampas estará compuesto por solería de punta de diamante.
4. - El revestimiento de escalones (huella y tabica) será de baldosa con bandas antideslizantes.

### Interiores:

#### 1.- Viviendas:

- **Suelo:** Baldosas cerámicas de gres esmaltado de 25x25 cm.

#### - Paredes:

1. Alicatado con baldosa cerámica (azulejo) de 15 x 15 cm y acabado superficial liso, colocadas con mortero de cemento. Espesor de 0.5 cm, en baños y cocinas.
2. Guarnecido y enlucido de yeso maestreado y pintura plástica "Pumacril decora mate". En resto de estancias.

- **Techo:** Falso techo continuo compuesto por placas de yeso laminado.

#### 2.- Zonas comunes:

-**Suelo:** Baldosas de mármol de 60 x 30 cm.

#### -Paredes:

1. Trasdosado: Sistema Knauf de trasdosado autoportante de placa de yeso laminado.

Baldosas cerámicas de gres esmaltado de 25x25 cm.



**- Techo:**

1. Falso techo continuo.
2. Guarnecido y enlucido de yeso maestreado y pintura plástica.

**- Sótano:**

1. Para el acabado del suelo del aparcamiento se procederá al fratasado mecánico de la losa y/o forjados. Sobre esta base fratasada, se terminará mediante pinturas compuestas de resinas epoxi específicas para este uso.

**- Trasteros:**

1. El acabado del suelo de los trasteros se llevará a cabo mediante solado de baldosa cerámica de gres rústico de 30 x 30 cm.
2. En paredes se aplicará un revestimiento de enlucido y guarnecido de yeso maestreado. Con posterior aplicación de pintura.

## **2.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.**

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

Ascensor eléctrico sin sala de máquinas ThyssenKrupp-Synergy.

Carga: 630 Kg.

Personas: 8.

Embarque: Un embarque.

Cabina: 1100 x 1400 x 2220 cm.

Puerta: 800 x 2100 cm.

Hueco: 1600 x 1650.

Velocidad: 1m/s.

Suspensión: 2:1.

Maximo Nº paradas: 16.

Recorrido máximo: 30m.

Maniobra: CMC con microprocesadores.



Cuadro de control: Próximo a la puerta de pasillo en la última parada.

Tipo de cabina: Cabina K29 con decoración S1.

Tipo de puertas: Dos hojas con apertura lateral.

Tipo de máquina: Gearless.

Regulación de velocidad: Convertidor de frecuencia VVVF.

Acometida 3x400V-50Hz.

Diámetro polea motriz: 240 mm.

Conexiones/hora: 180 c.p.h

Intensidad nominal de la instalación: 15 A.

Voltaje: 400 V.

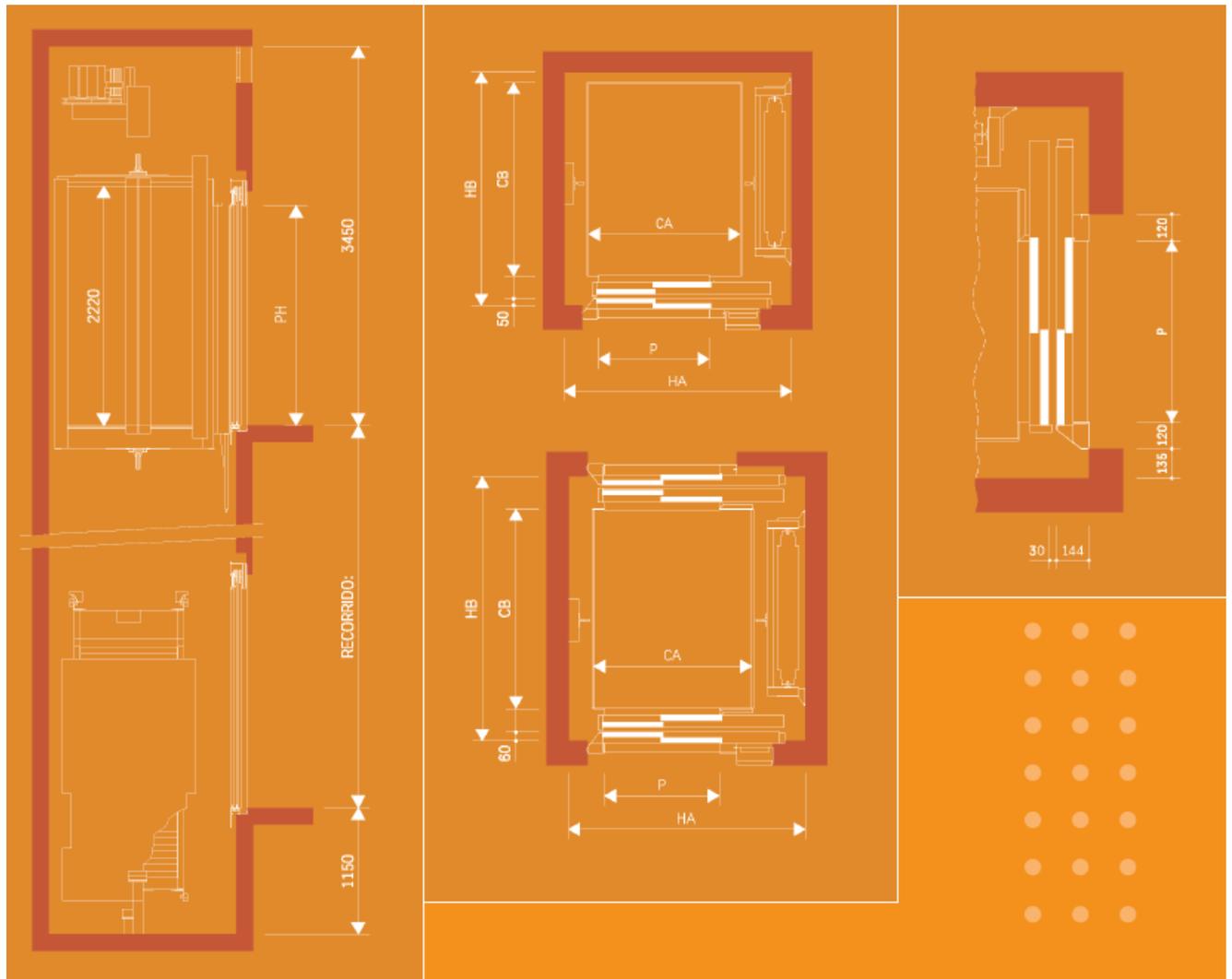
Nivelación:  $\pm$  5mm.

Número de cables  $\varnothing$  6mm: 6 cables.

Potencia nominal: 4.7 KW.

Sistema de rescate eléctrico.





### 2.5.2. Protección frente a la humedad.

#### Datos de partida:

El edificio se sitúa en el término municipal de Ceutí (Murcia), en un entorno de clase 'E1' siendo de una altura de 17 m. Le corresponde, por tanto, una zona eólica 'A', con grado de exposición al viento 'V3', y zona pluviométrica IV.

El tipo de terreno de la parcela (limos) presenta un coeficiente de permeabilidad de  $1 \times 10^{-6}$  cm/s, sin nivel freático (Presencia de agua: baja), siendo su preparación con colocación de sub-base



Las soluciones constructivas empleadas en el edificio son las siguientes:

Suelos	Losa de H.A.
Fachadas	Fachada con revestimiento exterior continuo y dos hojas de fábrica. Grado de impermeabilidad 2. Fachada ventilada con revestimiento exterior. Grado de impermeabilidad 5.
Cubiertas	Cubierta plana transitable, sin cámara ventilada. Cubierta plana no transitable, con cámara ventilada. Cubierta inclinada no ventilada de chapa metálica aislada termicamente.

**Objetivo:**

El objetivo es que todos los elementos de la envolvente del edificio cumplan con el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

**Prestaciones:**

Se limita el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio o en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, al mínimo prescrito por el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, disponiendo de todos los medios necesarios para impedir su penetración o, en su caso, facilitar su evacuación sin producir daños.

**Bases de cálculo:**

El diseño y el dimensionamiento se realiza en base a los apartados 2 y 3, respectivamente, del Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad.

**2.5.3. Evacuación de residuos sólidos.**

**Datos de partida:**

Edificio de viviendas	Número de ocupantes.
	46

**Objetivo:**

El objetivo es que el almacenamiento y traslado de los residuos producidos por los ocupantes del edificio cumplan con el Documento Básico HS 2 Recogida y evacuación de residuos, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

**Prestaciones:**

El edificio dispondrá de espacio y medios para extraer los residuos ordinarios generados de forma acorde con el sistema público de recogida, con la adecuada separación de dichos residuos.



**Bases de cálculo:**

El diseño y dimensionamiento se realiza en base al apartado 2 del Documento Básico HS 2 Recogida y evacuación de residuos.

**2.5.4. Fontanería.**

**Datos de partida:**

Tipos de suministros individuales	Cantidad
Viviendas	10
Oficinas	0
Locales	1

**Objetivo:**

El objetivo es que la instalación de suministro de agua cumpla con el DB HS 4 Suministro de agua, justificándolo mediante los correspondientes cálculos.

**Prestaciones:**

El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

**Bases de cálculo:**

El diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utilizan las fórmulas de Colebrook-White y Darcy-Weisbach, para el cálculo del factor de fricción y de la pérdida de carga, respectivamente.

**2.5.5. Evacuación de aguas.**

**Datos de partida:**

La red de saneamiento del edificio es mixta. Se garantiza la independencia de las redes de pequeña evacuación y bajantes de aguas pluviales y residuales, unificándose en los colectores. 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.

**Objetivo:**

El objetivo de la instalación es el cumplimiento de la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.



**Prestaciones:**

El edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.

**Bases de cálculo:**

El diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza en base a los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Evacuación de aguas.

**2.5.6. Instalaciones térmicas del edificio.**

**Datos de partida:**

El proyecto corresponde a un edificio con las siguientes condiciones exteriores:

Altitud sobre el nivel del mar: 86 m.

Percentil para invierno: 97.5 %.

Temperatura seca en invierno: 4.60 °C.

Humedad relativa en invierno: 90 %.

Velocidad del viento: 5.9 m/s.

Temperatura del terreno: 7.80 °C.

**Objetivo:**

El objetivo es que el edificio disponga de instalaciones térmicas adecuadas para garantizar el bienestar e higiene de las personas con eficiencia energética y seguridad.

**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:**

Las bases de cálculo para el cumplimiento de la exigencia básica HE 2 están descritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

**2.5.7. Ventilación.**



**Datos de partida:**

Tipo	Área total (m <sup>2</sup> )
Viviendas	2017.80
Trasteros y zonas comunes	302.41
Aparcamientos y garajes	699.43
Almacenes de residuos	9.49

**Objetivo:**

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

**Prestaciones:**

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

**Bases de cálculo:**

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

**2.5.8. Suministro de combustibles.**

No se ha previsto suministro de gas en el edificio.

**2.5.9. Electricidad.**

**Datos de partida:**

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total	
Esquema	P <sub>Dem</sub> (kW)
Potencia total demandada	398.83

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



<b>Potencia total prevista por instalación: CGP-1</b>			
Concepto	P Unitaria (kW)	Número	
Viviendas de electrificación elevada	27.710	4	
<b>Potencia total prevista por instalación: CGP-2</b>			
Concepto	P Unitaria (kW)	Número	P Total (kW)
Viviendas de electrificación elevada	27.710	4	
Viviendas (Factor de simultaneidad: 3.80)			105.298
Servicios comunes 1			11.108
Garaje 2			9.995
Garaje 1			16.958
<b>Potencia total prevista por instalación: CGP-3</b>			
Concepto	P Unitaria (kW)	Número	
Viviendas de electrificación elevada	27.710	6	

**Objetivo:**

El objetivo es que todos los elementos de la instalación eléctrica cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

**Prestaciones:**

La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Además de la fiabilidad técnica y la eficiencia económica conseguida, se preserva la seguridad de las personas y los bienes, se asegura el normal funcionamiento de la instalación y se previenen las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.

**Bases de cálculo:**

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de



protección.

- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

#### **2.5.10. 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 al 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.

#### **2.5.11. Protección contra incendios.**



**Datos de partida .**

- Uso principal previsto del edificio: Edificio plurifamiliar.
- Altura de evacuación del edificio:
  - Ascendente: 2.70 m.
  - Descendente: 9.60 m.

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

**Objetivo:**

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

**Prestaciones:**

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

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

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

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

**Bases de cálculo:**

El diseño y dimensionamiento de los sistemas de protección contra incendios se realiza en base a los parámetros objetivos y procedimientos especificados en el DB SI, que aseguran la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio.

Para las instalaciones de protección contra incendios contempladas en la dotación del edificio, su diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento cumplen lo establecido en el



Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, así como en sus disposiciones complementarias y demás reglamentaciones específicas de aplicación.

#### **2.5.12. Pararrayos.**

No es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo.

#### **2.5.13. Instalaciones de protección y seguridad (antiintrusión).**

No se ha previsto ningún sistema antiintrusión en el edificio.

### **2.6. EQUIPAMIENTO.**

Se enumera a continuación el equipamiento previsto en el edificio.

#### **Baños:**

- Lavabo para empotrar, serie Aloa "Roca", color blanco de 475 x 560 mm, con grifería monomando, serie Kendo "Roca" modelo 5ª3058A00, acabado cromo- brillo, de 135 x 184 mm, y desagüe con sifón botella, serie botella, curvo, "Roca", modelo 5A6401614 acabado cromo de 250 x 35/95 mm. 24 Unidades.
- Lavabo mod. Meridian 700x570mm. para movilidad reducida con sifón integrado. 3 Unidades, viviendas accesibles.
- Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Giralda "Roca", color blanco, 390 x 380 mm. 24 Unidades.
- Inodoro mod. The Gap para T-BS-HH. 3 unidades, viviendas accesibles.
- Bidé de porcelana sanitaria para monobloque, serie Giralda "Roca" de 360 x 570 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "Roca", módulo 5ª6058A00, acabado cromo brillo de 91 x 174 mm y desagüe, acabado blanco. 26 Unidades.
- Bañera de acero modelo Contesa "Roca", color blanco, 140 x 170 cm, sin asas, equipado con grifería monomando, serie Kendo "Roca" modelo 5ª0158A00, acabado brillo, 190 x 293 mm. 12 Unidades.
- Plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Ontario-N "Roca" modelo 5ª2058A00, acabado brillo, 107 x 275 mm. 12 Unidades.
- Plato de ducha modelo Royal Fizz, 1200x750mm. c/asiento y J/desagüe extraplano. 3 unidades, viviendas accesibles.

#### **Cocina:**

Amueblamiento de cocina con muebles bajos con zócalo inferior, estratificado con frente de 20 mm de grueso, con estratificado por ambas caras, cantos verticales postformados alomados y cantos horizontales en ABS de 1,0 mm de grueso con lámina de aluminio.

Placa vitrocerámica para encimera, polivalente básica.

Horno eléctrico convencional.

Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, con grifería monomando acabado cromado, con aireador.

Lavadero de gres, con soporte de 2 patas y grifería convencional, con caño giratorio superior, con aireador.



### **3. CUMPLIMIENTO DEL CTE.**



### **3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL**



### **3.1.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.**

#### **3.1.1.1. NORMATIVA.**

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

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

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

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

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

#### **3.1.1.2. DOCUMENTACIÓN.**

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

#### **3.1.1.3. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE).**

##### **3.1.1.3.1. Análisis estructural y dimensionado.**

###### **Proceso:**

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

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

###### **Situaciones de dimensionado:**

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



### **Periodo de servicio (vida útil):**

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

### **Métodos de comprobación: Estados límite:**

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

### **Estados límite últimos:**

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

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

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

### **Estados límite de servicio:**

Situación que de ser superada afecta a:

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

### **3.1.1.3.2. Acciones.**

#### **Clasificación de las acciones.**

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

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



(sismo, incendio, impacto o explosión).

### Valores característicos de las acciones.

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

#### 3.1.1.3.3. Datos geométricos.

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

#### 3.1.1.3.4. Características de los materiales.

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

#### 3.1.1.3.5. Modelo para el análisis estructural.

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

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

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

#### 3.1.1.3.6. Verificaciones basadas en coeficientes parciales.

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

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

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

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

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

-  $R_d$ : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

-  $E_d$ : Valor de cálculo del efecto de las acciones.



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

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

- Con coeficientes de combinación:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} \quad \text{---}$$

- Sin coeficientes de combinación:

- Donde:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} \quad \text{---}$$

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

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

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

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

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

**E.L.S. Flecha. Hormigón: EHE-08:**

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	0.600

<b>Frecuente</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	0.600



Frecuente				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.500	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

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

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

**Tensiones sobre el terreno:**

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

**Desplazamientos:**

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

**Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales.**

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



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

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

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

<b>Flechas relativas para los siguientes elementos</b>				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica G+Q	1 / 500	1 / 400	1 / 300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente G + $\Psi_2$ Q	1 / 300	1 / 300	1 / 300

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

**Vibraciones:**

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

**3.1.1.4. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE AE).**

**3.1.1.4.1. Acciones permanentes (G).**

**Peso propio de la estructura:**

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

**Cargas permanentes superficiales:**

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Representan elementos tales como pavimentos,



recrecidos, tabiques ligeros, falsos techos, etc.

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

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

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

**Pesos propios considerados:**

Peso propio de elementos constructivos (cargas permanentes)		
Losa de cimentación		24KN/m <sup>3</sup>
Muro de cimentación		24KN/m <sup>3</sup>
Forjado uni o bidireccional; grueso total < 0,30 m		4KN/m <sup>2</sup>
Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08 m		1KN/m <sup>2</sup>
tabiquería		1,3KN/m <sup>2</sup>
instalaciones		0,5KN/m <sup>2</sup>
Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava		2,5KN/m <sup>2</sup>
Cubierta plana, recrecido, con impermeabilización vista protegida		1,5KN/m <sup>2</sup>
Fachada ventilada	Tabicón u hoja simple de albañilería; grueso total < 0,14 m	5KN/m
	Aislante (lana de vidrio o roca)	0,02KN/m <sup>2</sup>
	Pizarra	29KN/m <sup>3</sup>
Hoja de albañilería exterior y tabique interior; grueso total < 0,25 m		7KN/m

**3.1.1.4.2. Acciones variables (Q).**

**Sobrecarga de uso.**

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



Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)(6)</sup>	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(5)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

**Viento :**

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q<sub>e</sub> puede expresarse como:

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

Siendo:

q<sub>b</sub> : Presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m<sup>2</sup>.

c<sub>e</sub> : coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.

c<sub>p</sub> : Coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

El edificio de estudio se encuentra en un entorno con grado de aspereza IV, y la altura considerada para el cálculo es de 18m, obteniendo un coeficiente de exposición c<sub>e</sub> = 2.2



La esbeltez del edificio en el plano X es de 0.68; la esbeltez en el plano Y es igual a 1.41.

Con estos datos obtenemos los siguientes coeficientes:

$$c_p(x) = 0.8$$

$$c_s(x) = -0.4$$

$$c_p(Y) = 0.8$$

$$c_s(Y) = -0.6$$

==

#### Acciones térmicas:

No se ha considerado en el cálculo de la estructura.

#### Nieve:

Se tienen en cuenta los valores indicados en el apartado 3.5 del documento DB SE AE.

El edificio está ubicado en Lorca, Murcia. Por lo que pertenece a Zona climática 6, a una Altitud menor a 200m.

La sobrecarga denieve considerada es de 0.2 KN/m2.

#### 3.1.1.4.3. Acciones accidentales.

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

#### Sismo:

Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

La aceleración sísmica de cálculo obtenida es de 0.128 g.

#### Incendio:

- 1- Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI.
- 2- En las zonas de tránsito de vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios, se considerará una acción de 20 kN/m2 dispuestos en una superficie de 3 m de ancho por 8 m de largo, en cualquiera de las posiciones de una banda de 5 m de ancho, y las zonas de maniobra, por donde se prevea y se señalice el paso de este tipo de vehículos.
- 3- Para la comprobación local de las zonas citadas, se supondrá, de forma independiente y no simultánea con la anterior, la actuación de una carga de 100 kN, actuando sobre una superficie circular de 20 cm de diámetro sobre el pavimento terminado, en uno cualquiera de sus puntos.



### 3.1.1.5. CIMIENTOS (DB SE C).

#### 3.1.1.5.1. Bases de cálculo.

##### Método de cálculo:

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

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

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

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

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

##### Verificaciones:

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

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

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

##### Acciones:

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



### **Coefficientes parciales de seguridad:**

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

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

#### **3.1.1.5.2. Estudio geotécnico.**

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

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

### **Parámetros geotécnicos adoptados en el cálculo:**

#### **Cimentación:**

Profundidad del plano de cimentación: 3.42 m.

Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.1087 MPa.

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

#### **Descripción:**

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

#### **Materiales:**

#### **Cimentación:**

Hormigón: HA-25;  $f_{ck} = 25$  MPa;  $\gamma_c = 1.50$

Acero: B 400 S;  $f_{yk} = 400$  MPa;  $\gamma_s = 1.15$

#### **Dimensiones, secciones y armados:**

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



### 3.1.1.6. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN (EHE-08).

#### 3.1.1.6.1. Bases de cálculo.

##### Requisitos:

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

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

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

##### Comprobación estructural:

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

##### Situaciones de proyecto:

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

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

##### Métodos de comprobación: Estados límite:

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



### Estados límite últimos:

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

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

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

$$R_d \geq S_d$$

donde:

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

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

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

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

donde:

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

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

### Estados límite de servicio:

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

$$C_d \geq E_d$$

donde:

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

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



### 3.1.1.6.2. Acciones.

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

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

### Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad:

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

### 3.1.1.6.3. Método de dimensionamiento.

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

### 3.1.1.7. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO (DB SE A).

No hay elementos estructurales de acero.

### 3.1.1.8. MUROS DE FÁBRICA (DB SE F).

No hay elementos estructurales de fábrica.

### 3.1.1.9. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA (DB SE M).

No hay elementos estructurales de madera.



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



### 3.2.1- EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR.

#### 3.2.1.1- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.

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

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

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

En sectores de uso 'Residencial Vivienda', los elementos que separan viviendas entre sí poseen una resistencia al fuego mínima EI 60.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI<sub>2</sub> t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos <sup>(3)</sup>		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Aparcamiento_1	-	669.43	Aparcamiento	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 120-C5
Sc_Residencial Vivienda_1	2500	1828.25	Residencial Vivienda	EI 60	EI 60	EI <sub>2</sub> 30-C5	EI <sub>2</sub> 120-C5
Sc_Trastero_1	2500	202.56	Residencial Vivienda	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 120-C5

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

#### 3.2.1.1.1.- Escaleras protegidas.

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.



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

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							
Escalera	Número de plantas	Tipo de protección	Vestíbulo de independencia <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2) (3)</sup>			
				Paredes y techos		Puertas <sup>(4)</sup>	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Escalera_1	5 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 120-C5
<p><i>Notas:</i></p> <p><sup>(1)</sup> En escaleras especialmente protegidas, la existencia de vestíbulo de independencia no es necesaria si la escalera está abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo en dicha planta carecer de compartimentación.</p> <p><sup>(2)</sup> En la planta de salida del edificio, las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando desemboquen en un sector de riesgo mínimo.</p> <p><sup>(3)</sup> En escaleras con fachada exterior, se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1 (CTE DB SI 2 Propagación exterior) para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.</p> <p><sup>(4)</sup> Los accesos por planta no serán más de dos, excluyendo las entradas a locales destinados a aseo, así como los accesos a ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.</p>							

**3.2.1.1.2.- 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.

Vestíbulos de independencia					
Referencia	Superficie (m <sup>2</sup> )	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
		Paredes <sup>(1)</sup>		Puertas <sup>(2)</sup>	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Vestíbulo independiente Sótano	5.24	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 120-C5
<p><i>Notas:</i></p> <p><sup>(1)</sup> La resistencia al fuego exigida a las paredes del lado del vestíbulo es EI 120, independientemente de la resistencia exigida por el exterior, que puede ser mayor en función del sector o zona de incendio que separa el vestíbulo de independencia.</p> <p><sup>(2)</sup> Puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar, a las que se les requiere la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichas zonas y, al menos, EI<sub>2</sub> 30-C5.</p>					



**3.2.1.2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL.**

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios establecidos en la tabla 2.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), cumpliendo las condiciones que se determinan en la tabla 2.2 de la misma sección.

Zonas de riesgo especial						
Local o zona	Superficie (m <sup>2</sup> )	Nivel de riesgo <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)(3)(4)</sup>			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Contadores elec. P.B.	0.80	Bajo	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 120-C5
<p><i>Notas:</i></p> <p><sup>(1)</sup> La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).</p> <p><sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).</p> <p><sup>(3)</sup> Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), excepto cuando la zona 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.</p> <p><sup>(4)</sup> Los valores mínimos de resistencia al fuego en locales de riesgo especial medio y alto son aplicables a las puertas de entrada y salida del vestíbulo de independencia necesario para su evacuación.</p>						

**3.2.1.3- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.**

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

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

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

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

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



**3.2.1.4.- REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.**

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

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

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento <sup>(1)</sup>	
	Techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	Suelos <sup>(2)</sup>
Zonas comunes del edificio	C-s2, d0	E <sub>FL</sub>
Aparcamientos y garajes	B-s1, d0	B <sub>FL</sub> -s1
Escaleras y pasillos protegidos	B-s1, d0	C <sub>FL</sub> -s1
Locales de riesgo especial	B-s1, d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos <sup>(4)</sup> , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(5)</sup>

*Notas:*

<sup>(1)</sup> Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

<sup>(2)</sup> Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.

<sup>(3)</sup> Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.

<sup>(4)</sup> Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.

<sup>(5)</sup> Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.



**3.2.2-EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR.**

**3.2.2.1- MEDIANERÍAS Y FACHADAS.**

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Además, los elementos verticales separadores de otros edificios cumplen una resistencia al fuego mínima EI 120, garantizada mediante valores tabulados reconocidos (Anejo F 'Resistencia al fuego de los elementos de fábrica').

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada <sup>(1)</sup>	Separación <sup>(2)</sup>	Separación horizontal mínima (m) <sup>(3)</sup>		
			Ángulo <sup>(4)</sup>	Norma	Proyecto
Sótano	Muro de sótano con impermeabilización exterior	Sí	No procede <sup>(5)</sup>		
Planta baja	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica.	No	No procede		
Planta 1 a 5	fachada ventilada	No	No procede		
Planta 1 a 5	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 dos hojas de fábrica	Sí	No procede <sup>(5)</sup>		

*Notas:*

<sup>(1)</sup> Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

<sup>(2)</sup> Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).

<sup>(3)</sup> Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).

<sup>(4)</sup> Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.

<sup>(5)</sup> 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				
Planta	Fachada <sup>(1)</sup>	Separación <sup>(2)</sup>	Separación vertical mínima (m) <sup>(3)</sup>	
			Norma	Proyecto
Sótano - Planta baja	Muro de sótano con impermeabilización exterior	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Planta baja - Planta 1	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica	No	No procede	
Planta 1 - Planta 5	fachada ventilada	No	No procede	
Planta 1 - Planta 5	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica	No	No procede	
Planta 5 – Trasteros cubierta	fachada ventilada - Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Notas: <sup>(1)</sup> Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60. <sup>(2)</sup> Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2). <sup>(3)</sup> 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). <sup>(4)</sup> 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.

**3.2.3- EXIGENCIA BÁSICA SI3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES.**

**3.2.3.1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.**

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial Público' o



'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m<sup>2</sup>.

### 3.2.3.2.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

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

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

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

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

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S <sub>útil</sub> <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	ρ <sub>ocup</sub> <sup>(2)</sup> (m <sup>2</sup> /p)	P <sub>calc</sub> <sup>(3)</sup>	Número de salidas <sup>(4)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(5)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(6)</sup> (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
<b>Sc_Aparcamiento_1</b> (Uso Aparcamiento), ocupación: <b>15</b> personas									
Sótano	583.83	40	15	1	1	35	19.81	0.80	0.83
<b>Sc_Residencial Vivienda_1</b> (Uso Residencial Vivienda), ocupación: <b>40</b> personas									
Trasteros	0	0	0	1	1	25	4.8	0.80	0.83
Planta 1 a 5	365.65	20	12	1	1	25	6.7	0.80	0.83
Planta baja	343.73	20	12 (59)	1	1	25	17.5	0.80	1.05
<b>Sc_Trastero_1</b> (Uso Residencial Vivienda), ocupación nula									
Sótano	0	0	0	1	1	25	12.2	0.80	0.93



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

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

En las zonas de riesgo especial del edificio, clasificadas según la tabla 2.1 (DB SI 1), se considera que sus puntos ocupables son origen de evacuación, y se limita a 25 m la longitud máxima hasta la salida de cada zona.

Además, se respetan las distancias máximas de los recorridos fuera de las zonas de riesgo especial, hasta sus salidas de planta correspondientes, determinadas en función del uso, altura de evacuación y número de salidas necesarias y ejecutadas.

**Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial**

Local o zona	Planta	Nivel de riesgo <sup>(1)</sup>	Número de salidas <sup>(2)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(3)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(4)</sup> (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
contadores elec pb	Planta baja	Bajo	1	1	25	0.5 + 15.5	0.80	0.83
ascensor terraza	Trasteros	Bajo	1	1	25	0.8 + 4.0	0.80	0.83

**Notas:**  
 (1) Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).  
 (2) Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).  
 (3) Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).  
 (4) Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta estará contenida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).



**3.2.3.3.- DIMENSIONADO Y PROTECCIÓN DE ESCALERAS Y PASOS DE EVACUACIÓN.**

Las escaleras previstas para evacuación se proyectan con las condiciones de protección necesarias en función de su ocupación, altura de evacuación y uso de los sectores de incendio a los que dan servicio, en base a las condiciones establecidas en la tabla 5.1 (DB SI 3).

Su capacidad y ancho necesario se establece en función de lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3), sobre el dimensionado de los medios de evacuación del edificio.

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) <sup>(1)</sup>	Protección <sup>(2)(3)</sup>		Tipo de ventilación <sup>(4)</sup>	Ancho y capacidad de la escalera <sup>(5)</sup>	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_1	Ascendente	3.42	EP	EP	No necesaria*	1.00	206
Escalera_1	Descendente	19.62	NP-C	NP-C	No aplicable	1.00	160

*Notas:*

<sup>(1)</sup> Altura de evacuación de la escalera, desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según el Anejo DB SI A Terminología.

<sup>(2)</sup> La resistencia al fuego de paredes, puertas y techos de las escaleras protegidas, así como la necesidad de vestíbulo de independencia cuando son especialmente protegidas, se detalla en el apartado de compartimentación en sectores de incendio, correspondiente al cumplimiento de la exigencia básica SI 1 Propagación interior.

<sup>(3)</sup> La protección exigida para las escaleras previstas para evacuación, en función de la altura de evacuación de la escalera y de las zonas comunicadas, según la tabla 5.1 (DB SI 3), es la siguiente:

- NP := Escalera no protegida,
- NP-C := Escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendio comunicados,
- P := Escalera protegida,
- EP := Escalera especialmente protegida.

<sup>(4)</sup> Para escaleras protegidas y especialmente protegidas, así como para pasillos protegidos, se dispondrá de protección frente al humo de acuerdo a alguna de las opciones recogidas en su definición en el Anejo DB SI A Terminología:

- Mediante ventilación natural; con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 m<sup>2</sup> por planta para escaleras o de 0.2·L m<sup>2</sup> para pasillos (siendo 'L' la longitud del pasillo en metros).
- Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire; cumpliendo tamaños, conexionado y disposición requeridos en el Anejo DB SI A Terminología.
- Mediante sistema de presión diferencial conforme a UNE EN 12101-6:2006.

<sup>(5)</sup> Ancho de la escalera en su desembarco y capacidad de evacuación de la escalera, calculada según criterios de asignación del punto 4.1 (DB SI 3), y de dimensionado según la tabla 4.1 (DB SI 3). La anchura útil mínima del tramo se establece en la tabla 4.1 de DB SU 1, en función del uso del edificio y de cada zona de incendio.

\* El desembarco no compartimentado de la escalera para evacuación ascendente proporciona la ventilación suficiente para cumplir la protección frente al humo exigible a la escalera, según los criterios para la interpretación y aplicación del Documento Básico DB SI publicados por el Ministerio de Fomento.

**3.2.3.4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.**

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

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



- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).

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

#### **3.2.3.5.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO.**

Dada la presencia en el edificio de una zona de uso 'Aparcamiento', sin consideración de aparcamiento abierto, se instalará un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

Según lo expuesto en el apartado 8 (DB SI 3), el sistema de control del humo en este caso puede compatibilizarse con el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire, previsto en el DB HS 3 Calidad del aire interior; ya que, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales:

- a) El sistema será capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/s por plaza de aparcamiento, activándose automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, tendrán una clasificación  $F_{300} 60$ .
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio tendrán una clasificación  $E_{300} 60$ . Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio tendrán una clasificación EI 60.

#### **3.2.4- EXIGENCIA BÁSICA SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

##### **3.2.4.1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

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



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

En las zonas de riesgo especial del edificio, así como en las zonas del edificio cuyo uso previsto es diferente y subsidiario del principal ('Residencial Vivienda') y que, conforme a la tabla 1.1 (DB SI 1 Propagación interior), constituyen un sector de incendio diferente, se ha dispuesto la correspondiente dotación de instalaciones necesaria para el uso previsto de dicha zona, siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles <sup>(1)</sup>	Bocas de incendio equipadas <sup>(2)</sup>	Columna seca	Sistema de detección y alarma <sup>(3)</sup>	Instalación automática de extinción
<b>Sc_Aparcamiento_1</b> (Uso 'Aparcamiento')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (1)	Sí (2)	No	Sí (16)	No
<b>Sc_Residencial Vivienda_1</b> (Uso 'Residencial Vivienda')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (6)	No	No	No	No
<b>Sc_Trastero_1</b> (Uso 'Residencial Vivienda')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (2)	No	No	No	No
<p><i>Notas:</i></p> <p><sup>(1)</sup> Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p><sup>(2)</sup> Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p><sup>(3)</sup> Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula.</p> <p>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C.</p>					

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial				
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles <sup>(1)</sup>	Bocas de incendio equipadas	Sector al que pertenece
contadores elec pb	Bajo	Sí (1 dentro)	---	Sc_Residencial Vivienda_1
ascensor terraza	Bajo	Sí (1 fuera)	---	Sc_Residencial Vivienda_1
<p><i>Notas:</i></p> <p><sup>(1)</sup> Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C.</p>				



### 3.2.4.2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

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

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

### 3.2.5- EXIGENCIA BÁSICA SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

#### 3.2.5.1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.

El vial previsto para la aproximación de los vehículos de bomberos cumple las siguientes condiciones, dispuestas en el punto 1.1 (CTE DB SI 5):

- Posee una anchura mínima libre de 3.5 m.
- Su altura mínima libre o gálibo es superior a 4.5 m.
- Su capacidad portante es igual o superior a 20 kN/m<sup>2</sup>.
- En los tramos curvos, el carril de rodadura queda delimitado por la traza de una corona circular de radios mínimos 5.30 y 12.50 m, dejando una anchura libre para circulación de 7.20 m.

Dada la altura de evacuación del edificio (9.6 m), se ha previsto un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones en las fachadas del edificio donde se sitúan los accesos:

- Posee una anchura mínima libre de 5 m.
- Queda libre en una altura igual a la del edificio.
- La separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio es menor que 23 m, como corresponde a la altura de evacuación del edificio (comprendida entre 9 y 15 m).



- La distancia máxima hasta los accesos al edificio no es mayor que 30 m.
- La pendiente máxima es inferior al 10%.
- La resistencia al punzonamiento del suelo, incluyendo las tapas de registro de canalizaciones de servicios públicos mayores de 0.15 m x 0.15 m, es superior a 100 kN / 20 cm Ø.
- Se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos que pudieran obstaculizar la maniobra de los vehículos de bomberos, incluyendo elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras.

### 3.2.5.2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA.

En las fachadas en las que están situados los accesos del edificio, existen huecos en cada planta que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Para esa labor, dichos huecos cumplen las condiciones siguientes:

- La altura del alféizar respecto del nivel de planta a la que se accede no es superior a 1.20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical son como mínimo de 0.80 m y 1.20 m respectivamente.
- La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos, previstos para el acceso, no es superior a 25 m medidos sobre la fachada.
- No existen en dichos huecos elementos que impiden o dificultan la accesibilidad al interior del edificio, exceptuando los posibles elementos de seguridad que se dispongan en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no sea superior a 9 m.

### 3.2.6- EXIGENCIA BÁSICA SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS ESTRUCTURAS.

#### 3.2.6.1. Introducción.

- Referencias:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
- $a_m$ : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).
- $a_{min}$ : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.

- Comprobaciones:

Generales:

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

Particulares:

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



Sector o local de riesgo(1)	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)
Sc-Aparcamientos	Aparcamientos	Planta Sótano	Estructura de hormigón armado	R120
Sc-residencial vivienda	Residencial vivienda	PB-P1-P2-P3-P4-P5	Estructura de hormigón armado	R 90
Sc-trastero_1	Trasteros	Planta Cubierta	Estructura de hormigón armado	R 90

**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.



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



**3.3.1. EXIGENCIA BÁSICA SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.**

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

**3.3.1.1 RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS.**

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial.

Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase de resbaladidad adecuada según el uso al que se destinen.

Así pues en el edificio proyectado se ha dispuesto un solado de pavimento Clase 1 en zonas interiores secas, pavimento clase 2 en zonas interiores húmedas, y pavimento clase 3 en zonas exteriores.

**3.3.1.2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO.**

	NORMA	PROYECTO
Resaltos en juntas	≤ 4 mm	No procede
Elementos salientes del nivel del pavimento	≤ 12 mm	No procede
Ángulo entre el pavimento y los salientes que exceden de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas	≤ 45°	No procede
Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25%	No procedde
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	∅ ≤ 15 mm	No procede
Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación	≥ 0.8 m	No procede
Número mínimo de escalones en zonas de circulación que no incluyen un itinerario accesible Excepto en los casos siguientes: a) en zonas de uso restringido, b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda, c) en los accesos y en las salidas de los edificios, d) en el acceso a un estrado o escenario.	3	No procedde

**3.3.1.2. DESNIVELES.**

**3.3.1.2.1. Protección de los desniveles.**

Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota 'h'	$h \geq 550 \text{ mm}$
---	-------------------------

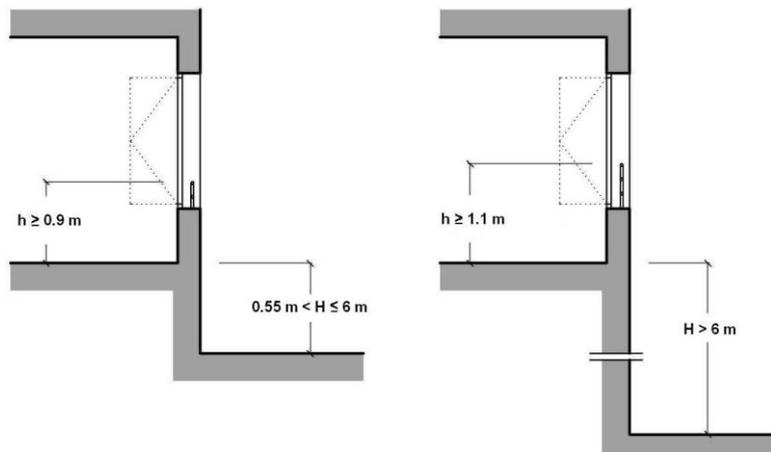


**3.3.1.2.2. Características de las barreras de protección.**

**3.3.1.2.2.1. Altura.**

	NORMA	PROYECTO
Diferencias de cota de hasta 6 metros	≥ 0.9 m	1.10 m
Otros casos	≥ 1.10 m	1.10 m
Huecos de escalera de anchura menor que 400 mm	≥ 900 mm	1.10 m

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



**3.3.1.2.2.2. Resistencia.**

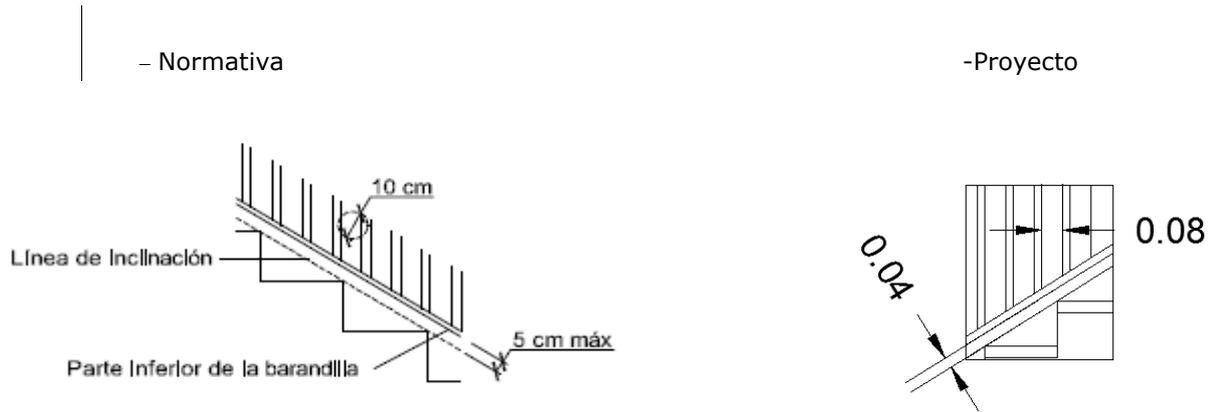
Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

**3.3.1.2.2.3. 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:

- No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
  1. 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.
  2. 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.





### 3.3.1.3. ESCALERAS Y RAMPAS.

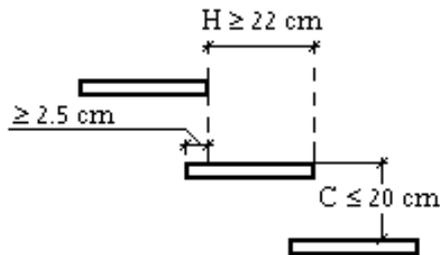
#### 3.3.1.3.1. Escaleras de uso restringido.

Escalera de trazado lineal:

	NORMA	PROYECTO
Ancho del tramo	$\geq 0.8 \text{ m}$	No aplicable
Altura de la contrahuella	$\leq 20 \text{ cm}$	No aplicable
Ancho de la huella	$\geq 22 \text{ cm}$	No aplicable

Escalera de trazado curvo

	NORMA	PROYECTO
Ancho mínimo de la huella	$\geq 5 \text{ cm}$	No aplicable
Ancho máximo de la huella	$\leq 44 \text{ cm}$	No aplicable
Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)	$\geq 2.5 \text{ cm}$	No aplicable



**3.3.1.3.2. Escaleras de uso general.**

**3.3.1.3.2.1. Peldaños.**

Tramos rectos de escalera:

	NORMA	PROYECTO	
		Escalera interior	Escaleras exteriores
Huella	$\geq 28 \text{ cm}$	28 cm	30 cm
Contrahuella	$13 \leq C \leq 18.5 \text{ cm}$	17.60 cm	16 cm
Relación huella-contrahuella	$54 \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$	63.2 cm	62 cm

Escalera de trazado curvo:

	NORMA	PROYECTO
Huella en el lado más estrecho	$\geq 170 \text{ mm}$	No aplicable
Huella en el lado más ancho	$\leq 440 \text{ mm}$	No aplicable

**3.3.1.3.2.2. Tramos.**

Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo.	CUMPLE
La máxima altura que puede salvar un tramo es 3.20 m.	CUMPLE
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.	CUMPLE
Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de $\pm 1 \text{ cm}$ .	CUMPLE
La anchura mínima del tramo para Uso Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento será de 1 m.	CUMPLE
La anchura de la escalera estará libre de obstáculos.	CUMPLE

**3.3.1.3.2.3. Mesetas.**

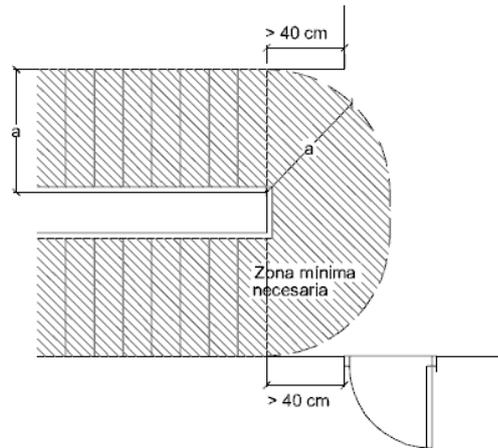
Entre tramos de una escalera con la misma dirección:

	NORMA	PROYECTO
Anchura de la meseta	$\geq \text{Anchura de la escalera}$	CUMPLE
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	$\geq 1 \text{ m}$	1 m

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

Anchura de la meseta	$\geq \text{Anchura de la escalera}$	1 m
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	$\geq 1 \text{ m}$	2.15 m





**3.3.1.3.2.4. Pasamanos.**

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

Pasamanos intermedio:

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

Configuración del pasamanos:

	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		

**3.3.1.3.3. Rampas.**

**Pendiente.**

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



**Tramos:**

Longitud del tramo:

	NORMA	PROYECTO
Rampa de uso general	$l \leq 15,00 \text{ m}$	No aplicable
Para usuarios en silla de ruedas	$l \leq 9,00 \text{ m}$	Tramo1: 8m Tramo 2: 5,33 m
Para circulación de vehículos y personas en aparcamientos	Sin límite	14 m

Ancho del tramo:

	NORMA	PROYECTO
Anchura mínima útil (libre de obstáculos)	Apartado 4, DB-SI 3	
Rampa de uso general	$a \geq 1,00 \text{ m}$	No aplicable
Para usuarios en silla de ruedas	$a \geq 1,20 \text{ m}$	1.70 m
Altura de la protección en bordes libres (usuarios en silla de ruedas)	$90 \leq h \leq 110 \text{ cm}$	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	$l \geq 1.5 \text{ m}$	CUMPLE

Entre tramos con cambio de dirección:

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

**Pasamanos:**

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

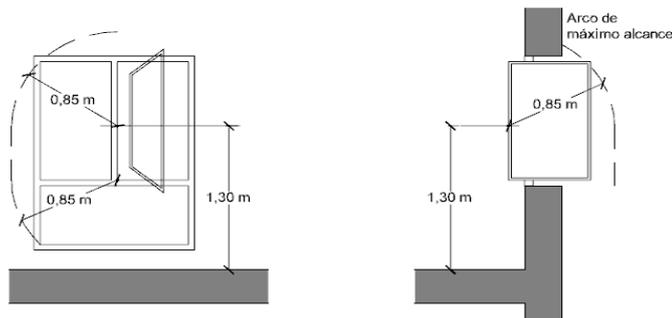


**Características del pasamanos:**

	NORMA	PROYECTO
El sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Firme y fácil de asir.		Cumple

**3.3.1.4. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES.**

Se cumplen las limitaciones geométricas para el acceso desde el interior (ver figura).



**3.3.2. EXIGENCIA BÁSICA SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.**

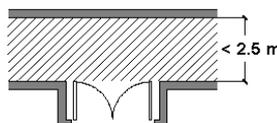
**3.3.2.1. IMPACTO.**

**3.3.2.1.1. Impacto con elementos fijos:**

	NORMA	PROYECTO
Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	$\geq 2 \text{ m}$	2.5 m
Altura libre en zonas de circulación no restringidas	$\geq 2.2 \text{ m}$	2.5 m
Altura libre en umbrales de puertas	$\geq 2 \text{ m}$	2.03 m
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	$\geq 2.2 \text{ m}$	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.	$\leq .15 \text{ m}$	CUMPLE

**3.3.2.1.2. Impacto con elementos practicables:**

En zonas de uso general, el barrido de la hoja de puertas laterales a vías de circulación no invade el pasillo si éste tiene una anchura menor que 2,5 metros.	CUMPLE
--	--------

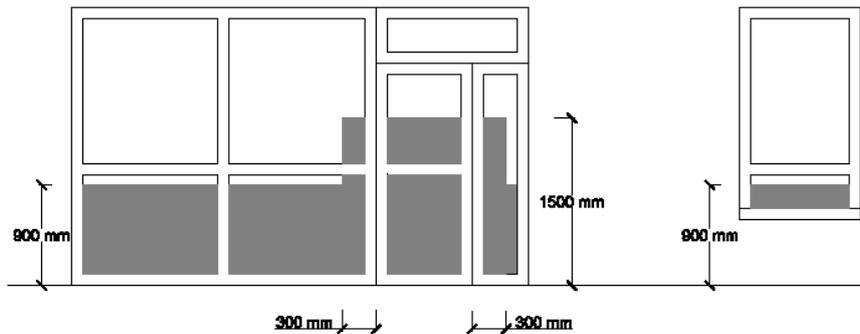


**3.3.2.1.3. Impacto con elementos frágiles:**

Superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SUA 1, Apartado 3.2
--	---------------------

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

	NORMA(X-Y-Z)	PROYECTO
Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada entre 0,55 m y 12 m	1/2/3-B/C/1	1-B-1
Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada mayor que 12 m	1/2/3-B/C-1/2	1-B-1
Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada menor que 0.55 m	1/2/3-B/C-1/2	1-B-1



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

Grandes superficies acristaladas:

	NORMA	PROYECTO
Señalización inferior	0.85 < h < 1.1 m	No aplicable
Señalización superior	1.5 < h < 1.7 m	No aplicable
Altura del travesaño para señalización inferior	0.85 < h < 1.1 m	No aplicable
Separación de montantes	≤ 0.6 m	No aplicable

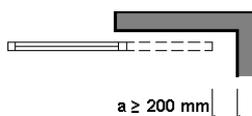
Puertas de vidrio que no disponen de elementos que permitan su identificación:

	NORMA	PROYECTO
Señalización inferior	0.85 < h < 1.1 m	No aplicable
Señalización superior	1.5 < h < 1.7 m	No aplicable
Altura del travesaño para señalización inferior	0.85 < h < 1.1 m	No aplicable
Separación de montantes	≤ 0.6 m	No aplicable



**3.3.2.2. ATRAPAMIENTO.**

	NORMA	PROYECTO
Distancia desde la puerta corredera (accionamiento manual) hasta el objeto fijo más próximo	$\geq 0.2 \text{ m}$	CUMPLE
Se disponen dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento para elementos de apertura y cierre automáticos.		CUMPLE



**3.3.3. EXIGENCIA BÁSICA SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.**

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

- En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior, fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

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

- Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

**3.3.4. EXIGENCIA BÁSICA SUA 4 : SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.**



**3.3.4.1.- ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN.**

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	25
	Para vehículos o mixtas		20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	154
		Resto de zonas	100	125
	Para vehículos o mixtas		50	139
Factor de uniformidad media			fu ≥ 40 %	54 %

**3.3.4.2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.**

**Dotación:**

Contarán con alumbrado de emergencia:

<input type="checkbox"/>	Recorridos de evacuación
<input checked="" type="checkbox"/>	Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input type="checkbox"/>	Locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	Las señales de seguridad

**Disposición de las luminarias:**

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	h ≥ 2 m	H = 2.12 m

Se dispondrá una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/>	Cada puerta de salida.
<input checked="" type="checkbox"/>	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
<input type="checkbox"/>	Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
<input checked="" type="checkbox"/>	En cualquier cambio de nivel.
<input checked="" type="checkbox"/>	En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

**Características de la instalación:**

Será fija.
Dispondrá de fuente propia de energía.
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.



**Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):**

		NORMA	PROYECTO
□ Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia en el eje central		
	Iluminancia en la banda central		
□ Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m		

		NORMA	PROYECTO
□ Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central			
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.		Iluminancia ≥ 5 luxes	29.93 luxes
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40	Ra = 80.00

**Iluminación de las señales de seguridad:**

		NORMA	PROYECTO
☒ Luminancia de cualquier área de color de seguridad		≥ 2 cd/m <sup>2</sup>	3 cd/m <sup>2</sup>
☒ Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad		≤ 10:1	10:1
☒ Relación entre la luminancia L <sub>blanca</sub> y la luminancia L <sub>color</sub> > 10		≥ 5:1	
		≤ 15:1	10:1
☒ Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	≥ 50%	--> 5 s	5 s
	100%	--> 60 s	60 s

**3.3.5. EXIGENCIA BÁSICA SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.**

Las condiciones establecidas en DB SUA 5 son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

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

**3.3.6. EXIGENCIA BÁSICA SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.**

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



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

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

### 3.3.7. EXIGENCIA BÁSICA SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.

- 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.

- Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

a) el sentido de la circulación y las salidas;

b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;

c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso.

- 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.

### 3.3.8. EXIGENCIA BÁSICA SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

#### 3.3.8.1.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.

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

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

Siendo:

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

$N_q$ (Lorca) = 1.50 impactos/año,km <sup>2</sup>
$A_e$ = 9537.91 m <sup>2</sup>
$C_1$ (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) = 0.50
$N_e$ = 0.0072 impactos/año



### 3.3.8.1.2.- Cálculo del riesgo admisible ( $N_a$ ).

Siendo:

- $C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- $C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- $C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio.
- $C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

$C_2$ (estructura de hormigón/cubierta de hormigón) = 1.00
$C_3$ (otros contenidos) = 1.00
$C_4$ (resto de edificios) = 1.00
$C_5$ (resto de edificios) = 1.00
$N_a = 0.0055$ impactos/año

### 3.3.8.1.3.- Verificación.

Altura del edificio = 23.77 m $\leq$ 43.0 m
$N_e = 0.0072 > N_a = 0.0055$ impactos/año

### 3.3.8.2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

#### 3.3.8.2.1.- Nivel de protección.

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que no es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$N_a = 0.0055$ impactos/año
$N_e = 0.0072$ impactos/año
$E = 0.231$

Como:

$0 \leq 0.231 < 0.80$
-----------------------

Nivel de protección: IV

No es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo
--

### 3.3.9. EXIGENCIA BÁSICA SUA 9: ACCESIBILIDAD.

#### 3.3.9.1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD.

1. Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.



2. Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

### 3.3.9.1.1. Condiciones funcionales.

#### Accesibilidad en el exterior del edificio:

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

#### Accesibilidad 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 (ver definición en el anejo SI A del DB SI) 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 trasteros o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

#### 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.

### 3.3.9.1.2. Dotación de los elementos accesibles.

	NORMA	PGMOU	PROYECTO
Viviendas accesibles:			
Para usuarios de silla de ruedas	Según reglamentación aplicable	20%	3
Para usuarios con discapacidad auditiva	Según reglamentación aplicable	-	-
Plazas de aparcamiento accesibles:	1 plaza por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas		3



**Mecanismos:**

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

**3.3.9.2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD.**

**3.3.9.2.1. Dotación.**

Se señalarán los siguientes elementos accesibles

Entradas al edificio accesibles	No procede. Sólo existe una entrada al edificio
Itinerarios accesibles	No procede. Sólo 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, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente

**3.3.9.2.2. Características.**

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

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



### **3.4. SALUBRIDAD.**



### 3.4.1.- EXIGENCIA BÁSICA HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.

#### 3.4.1.1.- MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO.

##### 3.4.1.1.1.- Grado de impermeabilidad.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para cada muro, en función del tipo de suelo asignado.

Coeficiente de permeabilidad del terreno:  $K_s: 1 \times 10^{-6} \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

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

##### 3.4.1.1.2.- Condiciones de las soluciones constructivas.

#### Muro de sótano con impermeabilización exterior

I2+I3+D1+D5

Presencia de agua: **Baja**  
 Grado de impermeabilidad: **1<sup>(1)</sup>**  
 Tipo de muro: **Flexorresistente<sup>(2)</sup>**  
 Situación de la impermeabilización: **Exterior**

Notas:

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

<sup>(2)</sup> Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de haber realizado el vaciado del terreno del sótano.

Impermeabilización:

I2 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.

I3 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:

D1 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.

D5 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.

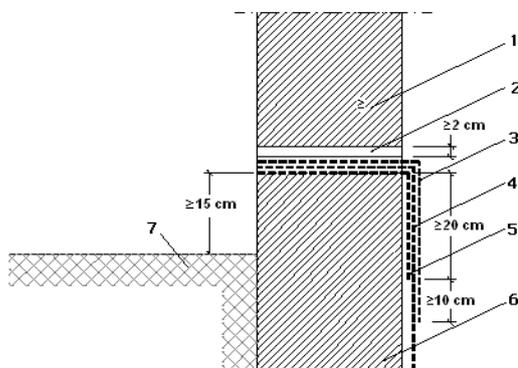


### 3.4.1.1.3.- Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno.

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 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.
- Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.
- Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

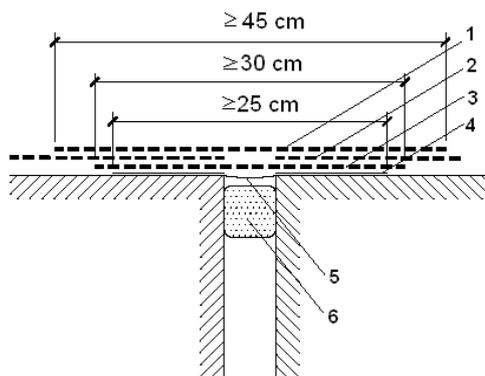


Esquinas y rincones:

- 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):
  - a) Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
  - b) Sellado de la junta con una masilla elástica;
  - c) Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
  - d) 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;
  - e) El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
  - f) 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:
  - a) Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
  - b) Sellado de la junta con una masilla elástica;



- c) La impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;
  - d) 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.

### 3.4.1.2.- SUELOS.

#### 3.4.1.2.1.- Grado de impermeabilidad.

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

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

Coeficiente de permeabilidad del terreno:  $K_s: 1 \times 10^{-6} \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

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

#### 3.4.1.2.2.- Condiciones de las soluciones constructivas.

#### Losa de cimentación

C2+C3+D1

Losa de cimentación (70 cm)

Presencia de agua: **Baja**  
 Grado de impermeabilidad: **1<sup>(1)</sup>**  
 Tipo de suelo: **Placa<sup>(2)</sup>**  
 Tipo de intervención en el terreno: **Sin intervención**

Notas:

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

<sup>(2)</sup> 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.

### 3.4.1.2.3.- Puntos singulares de los suelos.

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

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

- Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

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

### 3.4.1.3.- FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS.

#### 3.4.1.3.1.- Grado de impermeabilidad.

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

Clase del entorno en el que está situado el edificio:	<b>E1<sup>(1)</sup></b>
Zona pluviométrica de promedios:	<b>IV<sup>(2)</sup></b>
Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	<b>15.6 m<sup>(3)</sup></b>
Zona eólica:	<b>A<sup>(4)</sup></b>
Grado de exposición al viento:	<b>V3<sup>(5)</sup></b>
Grado de impermeabilidad:	<b>2<sup>(6)</sup></b>



Notas:

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

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

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

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

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

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

### 3.4.1.3.2.- Condiciones de las soluciones constructivas.

**Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica.**

**R1+C1**

Revestimiento exterior: **Sí**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **2**

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1 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.

C) Composición de la hoja principal:

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

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

#### Fachada ventilada

**B3+C1**

Revestimiento exterior: **Sí**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **5**

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

B3- Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

- Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:
- La cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
- Debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5 de DB HS 1 Protección frente a la humedad);
- El espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
- Deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm<sup>2</sup> por cada 10 m<sup>2</sup> de paño de fachada entre forjados repartidas al 50 % entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.



- Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características:
- Estanticidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Permeabilidad suficiente al vapor 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 muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
- Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Composición de la hoja principal:

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

- 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.

### 3.4.1.3.3.- Puntos singulares de las fachadas.

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

#### Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

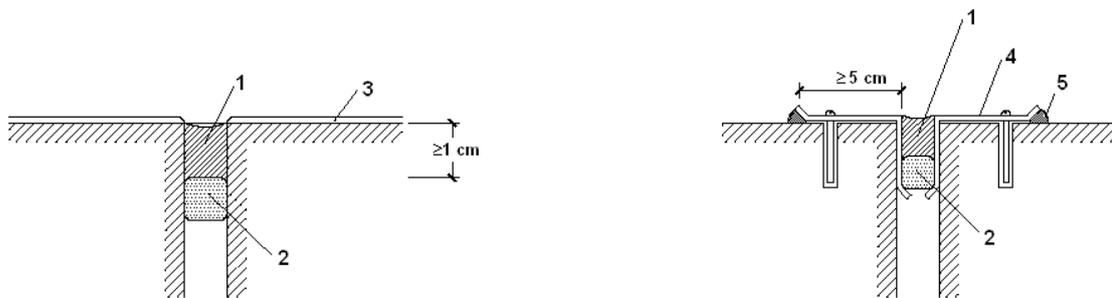
Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

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



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

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

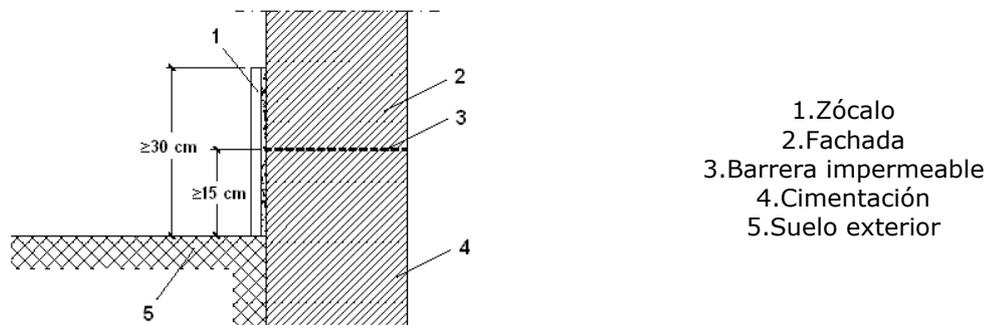


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado



### Arranque de la fachada desde la cimentación:

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

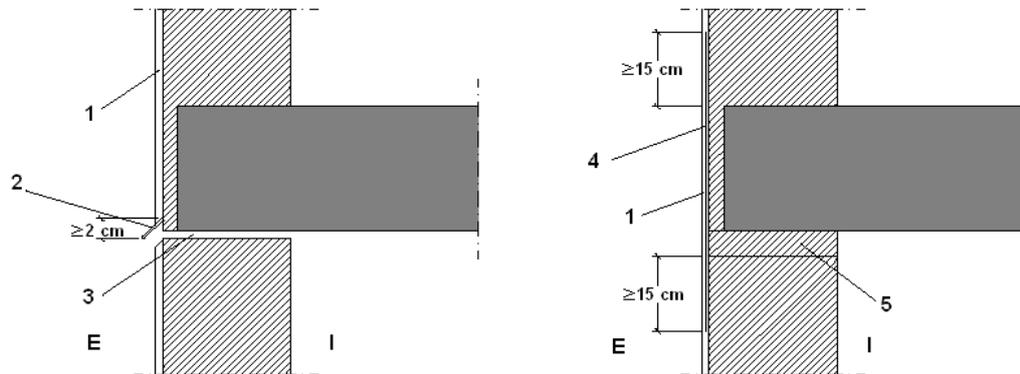


- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

### 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.





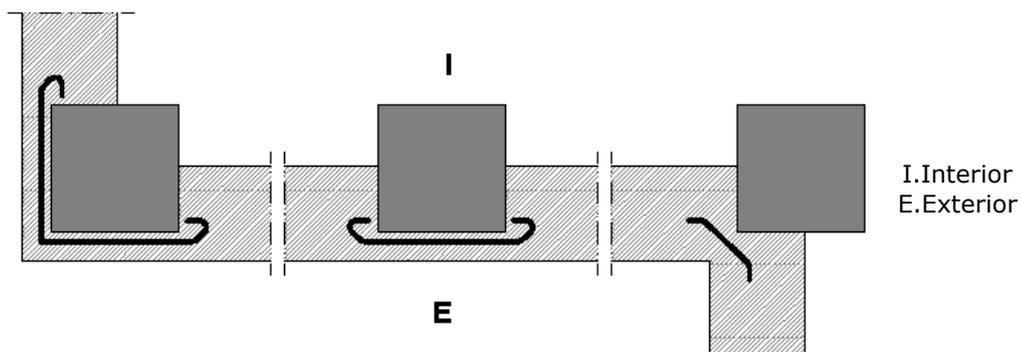
1. Revestimiento continuo
2. Perfil con goterón
3. Junta de desolidarización
4. Armadura
5. 1ª Hilada
- I. Interior
- E. Exterior

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

#### Encuentros de la fachada con los pilares:

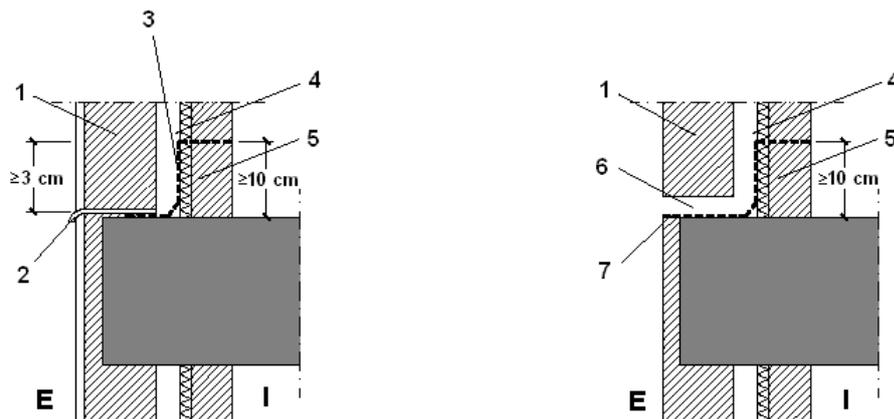
- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

- 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.



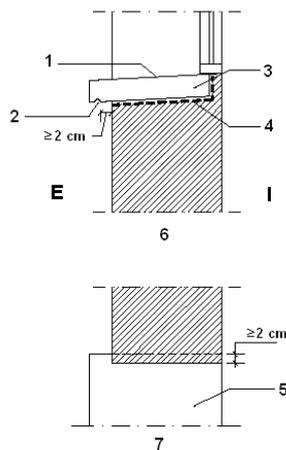
- 1. Hoja principal
- 2. Sistema de evacuación
- 3. Sistema de recogida
- 4. Cámara
- 5. Hoja interior
- 6. Llagas desprovistas de mortero
- 7. Sistema de recogida y evacuación
- I. Interior
- E. Exterior

**Encuentro de la fachada con la carpintería:**

Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagado 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

#### Antepechos y remates superiores de las fachadas:

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



#### Anclajes a la fachada:

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

#### Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben

a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;

b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;

c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

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

#### 3.4.1.4.- CUBIERTAS PLANAS.

##### 3.4.1.4.1.- Condiciones de las soluciones constructivas.

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

Techo con enlucido de yeso. Forjado unidireccional con bovedilla de hormigón.

Tipo: **Transitable peatones**

#### Formación de pendientes:

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

#### Aislante térmico<sup>(2)</sup>:

Material aislante térmico: **Lana de roca mineral**

Espesor: **5.0 cm<sup>(3)</sup>**

Barrera contra el vapor: **Impermeabilización asfáltica bicapa adherida**

#### Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Material bituminoso/bituminoso modificado**



Notas:

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

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

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

Sistema de formación de pendientes

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

Capa de impermeabilización:

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

Capa de protección:

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



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

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

Falso techo suspendido (placa de yeso laminado (PYL)) de 13 mm de espesor con cámara de aire de 15 cm de altura y tendido de aislante térmico de 30 mm de espesor. Forjado unidireccional con bovedilla de hormigón.

Tipo: **Transitable peatones**

**Formación de pendientes:**

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

**Aislante térmico<sup>(2)</sup>:**

Material aislante térmico: **Lana de roca mineral**

Espesor: **5.0 cm<sup>(3)</sup>**

Barrera contra el vapor: **Impermeabilización asfáltica bicapa adherida**

**Tipo de impermeabilización:**

Descripción: **Material bituminoso/bituminoso modificado**

*Notas:*

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

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

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

Sistema de formación de pendientes:

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



Aislante térmico:

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

Capa de impermeabilización:

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

Capa de protección:

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.
- Solado fijo:
  - El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
  - El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.
  - Las piezas no deben colocarse a hueso.



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

**(Forjado bidireccional).**

Tipo:	<b>No transitable Con cámara de aire ventilada</b>
<b>Formación de pendientes:</b>	
Pendiente mínima/máxima:	<b>1.0 % / 15.0 %<sup>(1)</sup></b>
<b>Aislante térmico<sup>(2)</sup>:</b>	
Material aislante térmico:	<b>Lana de roca mineral</b>
Espesor:	<b>5.0 cm<sup>(3)</sup></b>
Barrera contra el vapor:	<b>Sin barrera contra el vapor</b>
<b>Tipo de impermeabilización:</b>	
Descripción:	<b>Material bituminoso/bituminoso modificado</b>

Notas:

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

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

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

Sistema de formación de pendientes:

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

Aislante térmico:

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

Capa de impermeabilización:

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



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

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 de tal forma que el cociente entre su área efectiva total,  $S_s$ , en  $\text{cm}^2$ , y la superficie de la cubierta,  $A_c$ , en  $\text{m}^2$  cumpla la siguiente condición:
- Capa de protección:
- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

#### 3.4.1.4.2.- Puntos singulares de las cubiertas planas.

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

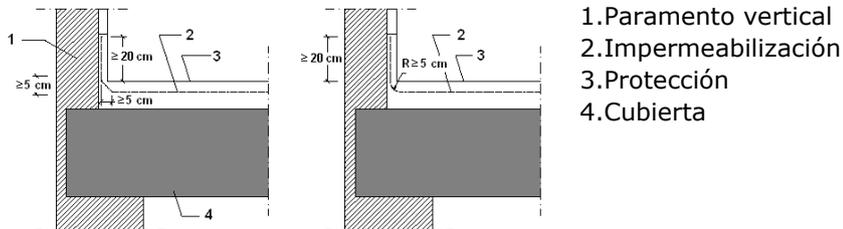
Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de  $45^\circ$  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.

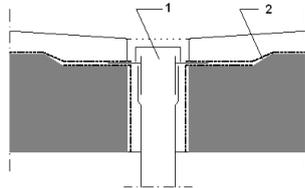
Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

- 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.

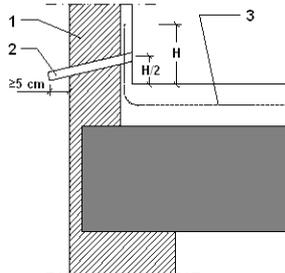
Rebosaderos:

- En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:
  - a) Cuando en la cubierta exista una sola bajante;
  - b) Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
  - c) Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.
- La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.



- El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

1. Paramento vertical
2. Rebosadero
3. Impermeabilización



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

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

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

Anclaje de elementos:

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

Rincones y esquinas:

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

Accesos y aberturas:

- Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:
  - a) Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;



b) Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

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

### 3.4.1.5.- CUBIERTAS INCLINADAS.

#### 3.4.1.5.1.- Condiciones de las soluciones constructivas.

##### CUBIERTA INCLINADA (Forjado bidireccional).

Falso techo suspendido (placa de yeso laminado (PYL)) de 13 mm de espesor con cámara de aire de 15 cm de altura y tendido de aislante térmico de 30 mm de espesor. Forjado unidireccional con bovedilla de hormigón CUBIERTA INCLINADA.

##### Formación de pendientes:

Descripción:

**Tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón**

Pendiente:

**17.6 %**

##### Aislante térmico<sup>(1)</sup>:

Material aislante térmico:

**MW LANA MINERAL**

Espesor:

**6.0 cm<sup>(2)</sup>**

Barrera contra el vapor:

**Sin barrera contra el vapor**

##### Tipo de impermeabilización:

Descripción:

**Material bituminoso/bituminoso modificado**

*Notas:*

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

<sup>(2)</sup> Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes:

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

**Capa de impermeabilización:**

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

**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 de tal forma que el cociente entre su área efectiva total,  $S_s$ , en  $\text{cm}^2$ , y la superficie de la cubierta,  $A_c$ , en  $\text{m}^2$  cumpla la siguiente condición:
  - 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.



### 3.4.1.5.2.- 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 recalce 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:

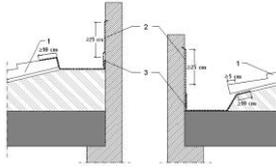
- Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

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.

### 3.4.2.-EXIGENCIA BÁSICA HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.

#### 3.4.2.1.- ALMACÉN DE CONTENEDORES DE EDIFICIO Y ESPACIO DE RESERVA.

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.

##### 3.4.2.1.1.- Condiciones de recogida por fracción.

Condiciones de recogida			
Fracción	Tipo	Periodo (días)	Capacidad por contenedor (l)
Papel / cartón	Centralizada	-	-
Envases ligeros	Centralizada	-	-
Materia orgánica	Centralizada	-	-
Vidrio	Centralizada	-	-
Varios	Centralizada	-	-

Número estimado de ocupantes habituales del edificio: 46



**3.4.2.1.2.- Almacén de contenedores.**

No procede ya que ninguna fracción tiene servicio de recogida puerta a puerta.

**3.4.2.1.3.- Espacio de reserva.**

Espacio de reserva			
Fracción	$F_f^{(1)}$ (m <sup>2</sup> /persona)	$M_f^{(2)}$	$S_{Rf}^{(3)}$ (m <sup>2</sup> )
Papel / cartón	0.039	1	1.79
Envases ligeros	0.060	1	2.76
Materia orgánica	0.005	1	0.23
Vidrio	0.012	1	0.55
Varios	0.038	4	6.99
Superficie mínima total <sup>(4)</sup>			12.33
Superficie en proyecto			2.62

*Notas:*  
<sup>(1)</sup>  $F_f$ , factor de fracción (m<sup>2</sup>/persona), obtenido de la tabla 2.2 del DB HS 2.  
<sup>(2)</sup>  $M_f$ , factor de mayoración por no separación de residuos, según el punto 2.1.2.2 del DB HS 2.  
<sup>(3)</sup>  $S_{Rf}$ , superficie de reserva por fracción, para el total de los ocupantes habituales estimados en el edificio.  
<sup>(4)</sup> La superficie de reserva debe ser, como mínimo, la que permita el manejo adecuado de los contenedores.

**3.4.2.2.- ESPACIOS DE ALMACENAMIENTO INMEDIATO EN LAS VIVIENDAS.**

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



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

**Cálculo de la capacidad mínima de almacenamiento.**

<b>Tipo A [1 dormitorio doble y 1 dormitorio sencillo]</b>			
Fracción	CA <sup>(1)</sup> (l/persona)	P <sub>v</sub> <sup>(2)</sup> (ocupantes)	Capacidad (l)
Papel / cartón	10.85	3	45.00
Envases ligeros	7.80	3	45.00
Materia orgánica	3.00	3	45.00
Vidrio	3.36	3	45.00
Varios	10.50	3	45.00
Capacidad mínima total			225.00
<p><i>Notas:</i>  <sup>(1)</sup> CA, coeficiente de almacenamiento (l/persona), cuyo valor para cada fracción se obtiene de la tabla 2.3 del DB HS 2.  <sup>(2)</sup> P<sub>v</sub>, número estimado de ocupantes habituales del edificio, que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles.</p>			

<b>Tipo B [1 dormitorio doble y 1 dormitorio sencillo]</b>			
Fracción	CA <sup>(1)</sup> (l/persona)	P <sub>v</sub> <sup>(2)</sup> (ocupantes)	Capacidad (l)
Papel / cartón	10.85	3	45.00
Envases ligeros	7.80	3	45.00
Materia orgánica	3.00	3	45.00
Vidrio	3.36	3	45.00
Varios	10.50	3	45.00
Capacidad mínima total			225.00
<p><i>Notas:</i>  <sup>(1)</sup> CA, coeficiente de almacenamiento (l/persona), cuyo valor para cada fracción se obtiene de la tabla 2.3 del DB HS 2.  <sup>(2)</sup> P<sub>v</sub>, número estimado de ocupantes habituales del edificio, que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles.</p>			

<b>Tipo C [1 dormitorio doble y 1 dormitorio sencillo]</b>			
Fracción	CA <sup>(1)</sup> (l/persona)	P <sub>v</sub> <sup>(2)</sup> (ocupantes)	Capacidad (l)
Papel / cartón	10.85	3	45.00
Envases ligeros	7.80	3	45.00
Materia orgánica	3.00	3	45.00
Vidrio	3.36	3	45.00
Varios	10.50	3	45.00
Capacidad mínima total			225.00
<p><i>Notas:</i>  <sup>(1)</sup> CA, coeficiente de almacenamiento (l/persona), cuyo valor para cada fracción se obtiene de la tabla 2.3 del DB HS 2.  <sup>(2)</sup> P<sub>v</sub>, número estimado de ocupantes habituales del edificio, que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles.</p>			

<b>Tipo D [2 dormitorios dobles]</b>			
Fracción	CA <sup>(1)</sup> (l/persona)	P <sub>v</sub> <sup>(2)</sup> (ocupantes)	Capacidad (l)
Papel / cartón	10.85	4	45.00
Envases ligeros	7.80	4	45.00
Materia orgánica	3.00	4	45.00
Vidrio	3.36	4	45.00
Varios	10.50	4	45.00
Capacidad mínima total			225.00



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Tipo D [2 dormitorios dobles]			
Fracción	CA <sup>(1)</sup> (l/persona)	P <sub>v</sub> <sup>(2)</sup> (ocupantes)	Capacidad (l)
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> CA, coeficiente de almacenamiento (l/persona), cuyo valor para cada fracción se obtiene de la tabla 2.3 del DB HS 2. <sup>(2)</sup> P <sub>v</sub> , número estimado de ocupantes habituales del edificio, que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles.			

**3.4.3.- EXIGENCIA BÁSICA HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.**

**3.4.3.1.- ABERTURAS DE VENTILACIÓN.**

**3.4.3.1.1.- Viviendas.**

**3.4.3.1.1.1.- Ventilación híbrida.**

Tipo D (PBD; PBA; ATICO A; ATICO B):

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m <sup>2</sup> )	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Salón / Comedor	Seco	15.8	4	12.0	14.1	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	4.1	16.3	96.0	800x80x12
						P	14.1	112.7	72.5 145.0	Holgura 725x20x82
Dormitorio	Seco	7.1	1	5.0	7.1	A	7.1	28.3	96.0	800x80x12
						P	7.1	70.0	72.5	Holgura
Dormitorio	Seco	11.0	2	10.0	17.1	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	7.1	28.3	96.0	800x80x12
						P	2.1	70.0	72.5	Holgura
						P	15.0	120.0	72.5 145.0	Holgura 725x20x82
Cocina	Húmedo	7.1	-	14.2	18.3	A	10.0	0.1	0.1	-
						P	8.3	70.0	72.5	Holgura
						E	18.3	73.0	201.1	Ø 160
Baño / Aseo	Húmedo	2.9	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	72.5 145.0	Holgura 725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
Baño / Aseo	Húmedo	3.5	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	72.5 145.0	Holgura 725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m <sup>2</sup> )	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil			Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)					
No	Número de ocupantes.			qa	Caudal de ventilación de la abertura.					
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.					
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.					

Tipo B (PBB):

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m <sup>2</sup> )	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
salon pb 1b (Salón / Comedor)	Seco	17.3	3	9.0	11.6	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	1.6	6.5	96.0	800x80x12
						P	11.6	93.1	72.5 145.0	Holgura 725x20x82
dormi 2 pb 1b (Dormitorio)	Seco	7.6	1	5.0	7.6	A	7.6	30.5	96.0	800x80x12
						P	7.6	70.0	72.5	Holgura
dormi 1 pb 1 b (Dormitorio)	Seco	11.2	2	10.0	17.6	A	17.6	70.5	96.0 96.0	800x80x12 800x80x12
						P	2.6	70.0	72.5	Holgura
						P	15.0	120.0	72.5 145.0	Holgura 725x20x82
cocina pb 1b (Cocina)	Húmedo	7.3	-	14.6	16.9	A	10.0	0.1	0.1	-
						P	6.9	70.0	72.5	Holgura
						E	16.9	67.6	201.1	Ø 160
aseo 2 pb 1b (Baño / Aseo)	Húmedo	3.8	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	72.5 145.0	Holgura 725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
aseo 1 pb 1b (Baño / Aseo)	Húmedo	3.3	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	72.5 145.0	Holgura 725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m <sup>2</sup> )	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil			Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)					
No	Número de ocupantes.			qa	Caudal de ventilación de la abertura.					
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.					
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.					

Tipo C (PBC) :

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m <sup>2</sup> )	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
salon pb 1c (Salón / Comedor)	Seco	20.6	3	9.0	15.0	A	15.0	60.0	96.0	800x80x12
									96.0	800x80x12
dormi 1 pb 1c (Dormitorio)	Seco	11.1	2	10.0	10.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						P	10.0	80.0	72.5	Holgura
dormi 2 pb 1c (Dormitorio)	Seco	7.1	1	5.0	5.0	A	5.0	20.0	96.0	800x80x12
						P	5.0	70.0	72.5	Holgura
salon pb 1c (Salón / Comedor)	Húmedo	20.6	-	6.0	25.0	A	10.0	0.1	0.1	-
						P	15.0	120.0	72.5	Holgura
									145.0	725x20x82
						P	10.0	80.0	72.5	Holgura
									145.0	725x20x82
aseo 1 pb 1c (Baño / Aseo)	Húmedo	5.0	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	72.5	Holgura
									145.0	725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil			Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)					
No	Número de ocupantes.			qa	Caudal de ventilación de la abertura.					
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.					
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.					



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Tipo A (1D; 1A; 1C; 2A; 2B; 2D; 2C) :

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m <sup>2</sup> )	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Salón / Comedor	Seco	17.8	4	12.0	13.1	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	3.1	12.6	96.0	800x80x12
						P	13.1	105.1	72.5 145.0	Holgura 725x20x82
Dormitorio	Seco	9.0	2	10.0	11.1	A	11.1	44.6	96.0 96.0	800x80x12 800x80x12
						P	11.1	89.1	72.5 145.0	Holgura 725x20x82
Dormitorio	Seco	11.7	2	10.0	16.1	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	6.1	24.6	96.0	800x80x12
						P	1.1	70.0	71.0	Holgura
						P	15.0	120.0	67.4 145.0	Holgura 725x20x82
Cocina	Húmedo	6.8	-	13.5	20.4	A	10.0	0.1	0.1	-
						P	10.4	83.4	72.5 200.0	Holgura 200x100
						E	20.4	81.7	201.1	Ø 160
Baño / Aseo	Húmedo	4.2	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	67.4 145.0	Holgura 725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
Baño / Aseo	Húmedo	3.2	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	72.5 145.0	Holgura 725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil			Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)					
No	Número de ocupantes.			qa	Caudal de ventilación de la abertura.					
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.					
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.					

Tipo A (1B)

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m <sup>2</sup> )	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
salon p1 1b (Salón / Comedor)	Seco	17.9	3	9.0	20.4	A	10.4	41.5	96.0 96.0	800x80x12 800x80x12



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m <sup>2</sup> )	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
						A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						P	20.4	163.1	72.5 145.0	Holgura 725x20x82
dormi 2 p1 1b (Dormitorio)	Seco	7.7	1	5.0	16.4	A	16.4	65.5	96.0 96.0	800x80x12 800x80x12
						P	16.4	131.1	72.5 145.0	Holgura 725x20x82
cocina p1 1b (Cocina)	Húmedo	7.0	-	14.1	16.8	A	10.0	0.1	0.1	-
						P	6.8	70.0	72.5	Holgura
						E	16.8	67.1	201.1	Ø 160
aseo 2 p1 1b (Baño / Aseo)	Húmedo	3.9	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	72.5 145.0	Holgura 725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
aseo 1 p1 1b (Baño / Aseo)	Húmedo	3.4	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	72.5 145.0	Holgura 725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil				Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)				
No	Número de ocupantes.				qa	Caudal de ventilación de la abertura.				
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.				Amin	Área mínima de la abertura.				
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)				Areal	Área real de la abertura.				

**3.4.3.1.2.- Trasteros y zonas comunes.**

Ves. indp sotano:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
ves indp sotano	5.24	5.8	5.8	A	17.2	69.0	69.0	-
				E	17.2	69.0	69.0	-
pasillo trasteros	15.80	11.4	11.4	M	11.4	45.8	45.8	-
pasillo trasteros	18.55	11.4	11.4	M	11.4	45.8	45.8	



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							

Trastero1:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Trastero1	3.6	2.5	2.5	A	2.5	10.2	10.2	-
				E	2.5	10.2	10.2	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							

Abreviaturas utilizadas					
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)				

Trastero2:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Trastero2	3.7	2.6	2.6	A	2.6	10.3	10.3	-
				E	2.6	10.3	10.3	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							



Trastero3:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Trastero3	3.7	2.6	2.6	A	2.6	10.3	10.3	-
				E	2.6	10.3	10.3	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							

Trastero4:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Trastero4	3.5	2.5	2.5	A	2.5	9.9	9.9	-
				E	2.5	9.9	9.9	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							

Trastero5:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Trastero5	4.7	3.3	3.3	A	3.3	13.2	13.2	-
				E	3.3	13.2	13.2	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							



Trastero6:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Trastero6	4.9	3.4	3.4	A	3.4	13.8	13.8	-
				E	3.4	13.8	13.8	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							

trastero10:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Trastero7	4.1	2.9	2.9	A	2.9	11.6	11.6	-
				E	2.9	11.6	11.6	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							

Trastero8:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Trastero8	4.1	2.8	2.8	A	2.8	11.4	11.4	-
				E	2.8	11.4	11.4	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).

Trastero9:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Trastero9	2.6	1.8	1.8	A	1.8	7.2	7.2	-
				E	1.8	7.2	7.2	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							

trastero10:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
trastero10	2.6	1.8	1.8	A	1.8	7.2	7.2	-
				E	1.8	7.2	7.2	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							

trastero11:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
trastero11	2.6	1.8	1.8	A	1.8	7.2	7.2	-
				E	1.8	7.2	7.2	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

trastero12:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
trastero12	2.6	1.8	1.8	A	1.8	7.2	7.2	-
				E	1.8	7.2	7.2	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							

trastero13:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
trastero13	2.6	1.8	1.8	A	1.8	7.2	7.2	-
				E	1.8	7.2	7.2	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							

trastero14:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
trastero14	2.6	1.8	1.8	A	1.8	7.2	7.2	-
				E	1.8	7.2	7.2	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

trastero15:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
trastero15	2.6	1.8	1.8	A	1.8	7.2	7.2	-
				E	1.8	7.2	7.2	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							

trastero16:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
trastero16	2.6	1.8	1.8	A	1.8	7.2	7.2	-
				E	1.8	7.2	7.2	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							

trastero16:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
trastero16	2.6	1.8	1.8	A	1.8	7.2	7.2	-
				E	1.8	7.2	7.2	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							



trastero17:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
trastero17	2.6	1.8	1.8	A	1.8	7.2	7.2	-
				E	1.8	7.2	7.2	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							

trastero18:

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
trastero18	2.6	1.8	1.8	A	1.8	7.2	7.2	-
				E	1.8	7.2	7.2	-
Abreviaturas utilizadas								
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.			
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)							

**3.4.3.1.3.- Garajes.**

**3.4.3.1.3.1.- Ventilación natural.**

No procede

**3.4.3.1.4.- Almacenes de residuos.**

Cálculo de las aberturas de ventilación								
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Almacén de contenedores	2.62	29.0	29.0	A	29.0	116.2	116.2	-
				E	29.0	116.2	116.2	-



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Cálculo de las aberturas de ventilación									
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación					
				Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	
Abreviaturas utilizadas									
Au	Área útil			qa	Caudal de ventilación de la abertura.				
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.				
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.				
Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)								

**3.4.3.2.- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN.**

**3.4.3.2.1.- Viviendas.**

**3.4.3.2.1.1.- Ventilación híbrida.**

**3.4.3.2.1.1.1.- Conductos de extracción.**

1-VEH:

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
1-VEH - 1.1	30.0	625.0	706.9	300	30.0	0.4	0.3	0.3	0.000
1.1 - 1.2	15.0	625.0	706.9	300	30.0	0.2	9.4	9.4	0.004
Abreviaturas utilizadas									
qv	Caudal de aire en el conducto			v	Velocidad				
Sc	Sección calculada			Lr	Longitud medida sobre plano				
Sreal	Sección real			Lt	Longitud total de cálculo				
De	Diámetro equivalente								
				J	Pérdida de carga				

2-VEH:

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
2-VEH - 2.1	59.1	625.0	706.9	300	30.0	0.8	3.3	3.3	0.016
2.1 - 2.2	38.7	625.0	706.9	300	30.0	0.5	3.0	3.0	0.007
2.2 - 2.3	18.3	625.0	706.9	300	30.0	0.3	3.5	3.5	0.002
Abreviaturas utilizadas									
qv	Caudal de aire en el conducto			v	Velocidad				
Sc	Sección calculada			Lr	Longitud medida sobre plano				
Sreal	Sección real			Lt	Longitud total de cálculo				
De	Diámetro equivalente								
				J	Pérdida de carga				



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

3-VEH:

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
3-VEH - 3.1	127.9	625.0	706.9	300	30.0	1.8	0.3	0.3	0.006
3.1 - 3.2	90.0	625.0	706.9	300	30.0	1.3	3.0	3.0	0.032
3.2 - 3.3	60.0	625.0	706.9	300	30.0	0.8	3.0	3.0	0.015
3.3 - 3.4	30.0	625.0	706.9	300	30.0	0.4	3.0	3.0	0.004
Abreviaturas utilizadas									
qv	Caudal de aire en el conducto			v	Velocidad				
Sc	Sección calculada			Lr	Longitud medida sobre plano				
Sreal	Sección real			Lt	Longitud total de cálculo				
De	Diámetro equivalente			J	Pérdida de carga				

4-VEH:

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
4-VEH - 4.1	83.0	625.0	706.9	300	30.0	1.2	0.3	0.3	0.003
4.1 - 4.2	60.0	625.0	706.9	300	30.0	0.8	3.0	3.0	0.015
4.2 - 4.3	30.0	625.0	706.9	300	30.0	0.4	3.0	3.0	0.004
Abreviaturas utilizadas									
qv	Caudal de aire en el conducto			v	Velocidad				
Sc	Sección calculada			Lr	Longitud medida sobre plano				
Sreal	Sección real			Lt	Longitud total de cálculo				
De	Diámetro equivalente			J	Pérdida de carga				

8-VEH:

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
8-VEH - 8.1	105.0	625.0	706.9	300	30.0	1.5	0.3	0.3	0.004
8.1 - 8.2	90.0	625.0	706.9	300	30.0	1.3	3.0	3.0	0.032
8.2 - 8.3	60.0	625.0	706.9	300	30.0	0.8	3.0	3.0	0.015
8.3 - 8.4	30.0	625.0	706.9	300	30.0	0.4	3.0	3.0	0.004
Abreviaturas utilizadas									
qv	Caudal de aire en el conducto			v	Velocidad				
Sc	Sección calculada			Lr	Longitud medida sobre plano				
Sreal	Sección real			Lt	Longitud total de cálculo				
De	Diámetro equivalente			J	Pérdida de carga				



9-VEH:

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
9-VEH - 9.1	105.0	625.0	706.9	300	30.0	1.5	0.3	0.3	0.004
9.1 - 9.2	90.0	625.0	706.9	300	30.0	1.3	3.0	3.0	0.032
9.2 - 9.3	60.0	625.0	706.9	300	30.0	0.8	3.0	3.0	0.015
9.3 - 9.4	30.0	625.0	706.9	300	30.0	0.4	3.0	3.0	0.004
Abreviaturas utilizadas									
qv	Caudal de aire en el conducto			v	Velocidad				
Sc	Sección calculada			Lr	Longitud medida sobre plano				
Sreal	Sección real			Lt	Longitud total de cálculo				
De	Diámetro equivalente			J	Pérdida de carga				

11-VEH:

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
11-VEH - 11.1	59.4	625.0	706.9	300	30.0	0.8	3.3	3.3	0.016
11.1 - 11.2	38.8	625.0	706.9	300	30.0	0.5	3.0	3.0	0.007
11.2 - 11.3	18.3	625.0	706.9	300	30.0	0.3	3.5	3.5	0.002
Abreviaturas utilizadas									
qv	Caudal de aire en el conducto			v	Velocidad				
Sc	Sección calculada			Lr	Longitud medida sobre plano				
Sreal	Sección real			Lt	Longitud total de cálculo				
De	Diámetro equivalente			J	Pérdida de carga				

12-VEH:

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
12-VEH - 12.1	58.6	625.0	706.9	300	30.0	0.8	6.3	6.3	0.030
12.1 - 12.2	41.8	625.0	706.9	300	30.0	0.6	3.0	3.0	0.008
12.2 - 12.3	25.0	625.0	706.9	300	30.0	0.4	3.4	3.4	0.003
Abreviaturas utilizadas									
qv	Caudal de aire en el conducto			v	Velocidad				
Sc	Sección calculada			Lr	Longitud medida sobre plano				
Sreal	Sección real			Lt	Longitud total de cálculo				
De	Diámetro equivalente			J	Pérdida de carga				



13-VEH:

Cálculo de conductos										
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	
13-VEH - 13.1	51.3	625.0	706.9	300	30.0	0.7	6.3	6.3	0.023	
13.1 - 13.2	33.7	625.0	706.9	300	30.0	0.5	3.0	3.0	0.005	
13.2 - 13.3	16.9	625.0	706.9	300	30.0	0.2	3.4	3.4	0.002	
Abreviaturas utilizadas										
qv	Caudal de aire en el conducto				v	Velocidad				
Sc	Sección calculada				Lr	Longitud medida sobre plano				
Sreal	Sección real				Lt	Longitud total de cálculo				
De	Diámetro equivalente				J	Pérdida de carga				

3.4.3.2.2.- Garajes.

3.4.3.2.2.1.- Ventilación mecánica.

3.4.3.2.2.1.1.- Conductos de extracción.

16-VEM:

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
16-VEM - 16.1	48.0	119.9	900.0	300 x 300	32.8	0.5	0.8	0.8	0.002	1.457	1.456
16.1 - 16.2	46.1	115.4	900.0	300 x 300	32.8	0.5	1.0	1.0	0.002	1.456	1.454
16.2 - 16.3	17.2	43.1	900.0	300 x 300	32.8	0.2	6.5	6.5	0.003	1.454	1.450
16.2 - 16.4	28.9	72.3	900.0	300 x 300	32.8	0.3	1.9	1.9	0.002	1.454	1.452
16.4 - 16.5	27.1	67.8	900.0	300 x 300	32.8	0.3	1.4	1.4	0.000	1.452	1.451
16.5 - 16.6	25.3	63.2	900.0	300 x 300	32.8	0.3	2.0	2.0	0.002	1.451	1.449
16.6 - 16.7	19.9	49.7	900.0	300 x 300	32.8	0.2	1.5	1.5	0.001	1.449	1.448
16.7 - 16.8	14.4	36.0	900.0	300 x 300	32.8	0.2	1.6	1.6	0.000	1.448	1.448
16.8 - 16.9	8.4	20.9	900.0	300 x 300	32.8	0.1	1.4	1.4	0.000	1.448	1.448
16.9 - 16.10	3.3	8.3	900.0	300 x 300	32.8	0.0	1.9	1.9	0.000	1.448	1.448
16.9 - 16.11	2.6	6.4	900.0	300 x 300	32.8	0.0	1.7	1.7	0.000	1.448	1.448
16.9 - 16.12	2.5	6.2	900.0	300 x 300	32.8	0.0	4.3	4.3	0.000	1.448	1.448
16.8 - 16.13	3.4	8.6	900.0	300 x 300	32.8	0.0	1.8	1.8	0.000	1.448	1.448
16.8 - 16.14	2.6	6.4	900.0	300 x 300	32.8	0.0	1.6	1.6	0.000	1.448	1.448
16.7 - 16.15	2.9	7.2	900.0	300 x 300	32.8	0.0	1.8	1.8	0.000	1.448	1.448
16.7 - 16.16	2.6	6.5	900.0	300 x 300	32.8	0.0	1.6	1.6	0.000	1.448	1.448
16.6 - 16.17	2.8	7.1	900.0	300 x 300	32.8	0.0	1.8	1.8	0.000	1.449	1.449
16.6 - 16.18	2.5	6.4	900.0	300 x 300	32.8	0.0	1.7	1.7	0.000	1.449	1.449
16.5 - 16.19	1.8	4.5	900.0	300 x 300	32.8	0.0	1.2	1.2	0.000	1.451	1.451
16.4 - 16.20	1.8	4.5	900.0	300 x 300	32.8	0.0	1.2	1.2	-0.000	1.452	1.452



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

16-VEM:

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
16-VEM - 16.21	48.0	119.9	900.0	300 x 300	32.8	0.5	1.1	1.1	0.002	1.177	1.175
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

**3.4.3.2.2.1.2.- Conductos de admisión.**

17-VA:

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
17-VA - 17.1	48.0	119.9	900.0	300 x 300	32.8	0.5	0.5	0.5	0.001	1.470	1.469
17.1 - 17.2	44.6	111.6	900.0	300 x 300	32.8	0.5	3.0	3.0	0.006	1.469	1.463
17.2 - 17.3	39.6	99.0	900.0	300 x 300	32.8	0.4	1.4	1.4	0.008	1.463	1.455
17.3 - 17.4	33.6	83.9	900.0	300 x 300	32.8	0.4	1.6	1.6	0.002	1.455	1.453
17.4 - 17.5	28.1	70.1	900.0	300 x 300	32.8	0.3	1.5	1.5	0.001	1.453	1.452
17.5 - 17.6	22.7	56.7	900.0	300 x 300	32.8	0.3	2.1	2.1	0.002	1.452	1.450
17.6 - 17.7	20.9	52.1	900.0	300 x 300	32.8	0.2	1.1	1.1	0.000	1.450	1.450
17.7 - 17.8	19.1	47.6	900.0	300 x 300	32.8	0.2	0.9	0.9	0.000	1.450	1.449
17.8 - 17.9	17.2	43.1	900.0	300 x 300	32.8	0.2	5.9	5.9	0.003	1.449	1.446
17.8 - 17.10	1.8	4.5	900.0	300 x 300	32.8	0.0	2.6	2.6	0.002	1.449	1.447
17.7 - 17.11	1.8	4.5	900.0	300 x 300	32.8	0.0	2.6	2.6	0.002	1.450	1.448
17.6 - 17.12	1.8	4.5	900.0	300 x 300	32.8	0.0	2.6	2.6	0.002	1.450	1.448
17.5 - 17.13	2.5	6.4	900.0	300 x 300	32.8	0.0	2.4	2.4	0.004	1.452	1.448
17.5 - 17.14	2.8	7.1	900.0	300 x 300	32.8	0.0	3.2	3.2	0.001	1.452	1.451
17.4 - 17.15	2.9	7.2	900.0	300 x 300	32.8	0.0	3.2	3.2	0.005	1.453	1.448
17.4 - 17.16	2.6	6.5	900.0	300 x 300	32.8	0.0	2.4	2.4	0.004	1.453	1.449



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
17.3 - 17.17	2.6	6.4	900.0	300 x 300	32.8	0.0	2.4	2.4	0.004	1.455	1.451
17.3 - 17.18	3.4	8.6	900.0	300 x 300	32.8	0.0	3.2	3.2	0.007	1.455	1.448
17.2 - 17.19	2.5	6.2	900.0	300 x 300	32.8	0.0	4.2	4.2	0.004	1.463	1.460
17.2 - 17.20	2.6	6.4	900.0	300 x 300	32.8	0.0	2.4	2.4	0.002	1.463	1.461
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

17-VA:

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
17-VA - 17.21	48.0	119.9	900.0	300 x 300	32.8	0.5	0.8	0.8	0.008	1.251	1.243
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

**3.4.3.3.- ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES.**

**3.4.3.3.1.- Viviendas.**

**3.4.3.3.1.1.- Ventilación híbrida.**

Cálculo de aspiradores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VEH	30.0	0.549
2-VEH	59.1	0.569
3-VEH	127.9	0.602
4-VEH	83.0	0.567
8-VEH	105.0	0.600
9-VEH	105.0	0.600
11-VEH	59.4	0.570
12-VEH	58.6	0.586
13-VEH	51.3	0.575



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

**3.4.3.3.2.- Garajes.**

**3.4.3.3.2.1.- Ventilación mecánica.**

Cálculo de ventiladores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
16-VEM	48.0	2.634
17-VA	48.0	2.721

**3.4.4.- EXIGENCIA BÁSICA HS4: SUMINISTRO DE AGUA.**

**3.4.4.1.- ACOMETIDAS.**

*Tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2.*

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
1-2	23.80	27.37	84.24	0.11	9.63	2.40	32.60	40.00	3.20	9.10	29.50	17.00
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

**3.4.4.2.- TUBOS DE ALIMENTACIÓN.**

*Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2.*

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
2-3	3.37	3.88	84.24	0.11	9.63	-2.40	32.60	40.00	3.20	1.29	17.00	18.12
3-4	5.65	6.50	84.24	0.11	9.63	0.30	32.60	40.00	3.20	2.16	51.13	48.67
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

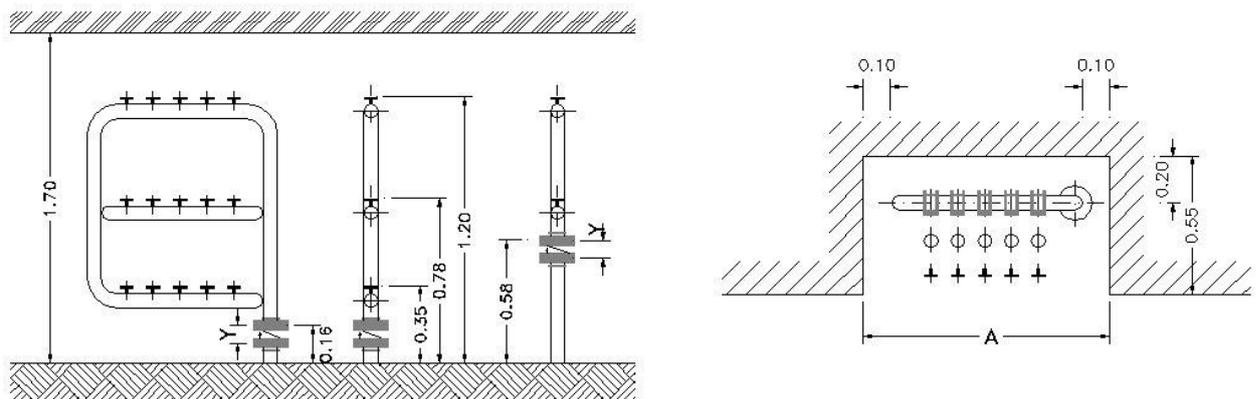


**3.4.4.3.- GRUPOS DE PRESIÓN.**

Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,7 kW (3).

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q <sub>cal</sub> (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)	Q <sub>dis</sub> (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>dis</sub> (m.c.a.)	V <sub>dep</sub> (l)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
3	9.63	33.02	9.63	33.02	200.00	18.12	51.13
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión			P <sub>dis</sub>	Presión de diseño		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo			V <sub>dep</sub>	Capacidad del depósito de membrana		
P <sub>cal</sub>	Presión de cálculo			P <sub>ent</sub>	Presión de entrada		
Q <sub>dis</sub>	Caudal de diseño			P <sub>sal</sub>	Presión de salida		

**3.4.4.4.- BATERÍAS DE CONTADORES**



Cálculo hidráulico de las baterías de contadores												
Bat	D <sub>bat</sub> (mm)	N <sub>i</sub>	N <sub>f</sub>	A (m)	D <sub>valv</sub> (mm)	Y (m)	D <sub>cont</sub> (mm)	J <sub>ent</sub> (m.c.a.)	J <sub>ind</sub> (m.c.a.)	J <sub>t</sub> (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
11	40.00	17	2	1.64	63.00	0.09	20.00	0.50	5.40	5.90	48.67	42.77
Abreviaturas utilizadas												
Bat	Batería de contadores divisionarios						D <sub>cont</sub>	Diámetro de los contadores				
D <sub>bat</sub>	Diámetro de la batería						J <sub>ent</sub>	Pérdida por entrada				
N <sub>i</sub>	Número de contadores						J <sub>ind</sub>	Pérdida por contador				
N <sub>f</sub>	Número de filas						J <sub>t</sub>	Pérdida total (J <sub>ent</sub> + J <sub>ind</sub> )				
A	Ancho del área de mantenimiento						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
D <sub>valv</sub>	Diámetro de la válvula de retención						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				
Y	Alto de la válvula de retención											



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

**3.4.4.5.- MONTANTES.**

**3.4.4.5.1.- Montantes.**

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2.

Cálculo hidráulico de los montantes												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
Áticos												
4-5	31.20	35.89	6.48	0.42	2.69	14.10	20.40	25.00	2.29	11.39	42.77	16.78
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

**3.4.4.6.- INSTALACIONES PARTICULARES.**

**3.4.4.6.1.- Instalaciones particulares.**

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2.

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
5-6	Instalación interior (F)	2.39	2.75	3.64	0.54	1.96	-1.40	20.40	25.00	1.67	0.49	16.78	17.70
6-7	Instalación interior (C)	2.06	2.37	3.64	0.54	1.96	1.40	20.40	25.00	1.67	0.42	16.70	14.38
7-8	Cuarto húmedo (C)	0.34	0.39	3.64	0.54	1.96	0.00	20.40	25.00	1.67	0.07	14.38	14.31
8-9	Cuarto húmedo (C)	0.32	0.37	2.74	0.61	1.67	0.00	16.20	20.00	2.25	0.15	14.31	14.16
9-10	Cuarto húmedo (C)	5.84	6.72	2.38	0.64	1.53	0.00	16.20	20.00	2.07	2.35	14.16	11.81
10-11	Cuarto húmedo (C)	8.88	10.21	1.19	0.83	0.99	0.00	16.20	20.00	1.33	1.59	11.81	10.21
11-12	Puntal (C)	2.09	2.40	0.72	1.00	0.72	-2.00	16.20	20.00	0.97	0.21	10.21	12.00
Abreviaturas utilizadas													
T <sub>tub</sub>	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)						D <sub>int</sub>	Diámetro interior					
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						v	Velocidad					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						J	Pérdida de carga del tramo					
K	Coeficiente de simultaneidad						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada					
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>sal</sub>	Presión de salida					
h	Desnivel												
Instalación interior: ATICO A (Vivienda)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Bag): Bañera de 1,40 m o más													



**3.4.4.6.2.- Producción de A.C.S.**

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q <sub>cal</sub> (m <sup>3</sup> /h)
Tipo A	Caldera eléctrica para calefacción y ACS	1.73
Tipo B	Caldera eléctrica para calefacción y ACS	1.73
Abreviaturas utilizadas		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo	

**3.4.4.7.- AISLAMIENTO TÉRMICO.**

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.*

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.*

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.*

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.*

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.*

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.*

**3.4.5: EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS.**

**3.4.5.1.- RED DE AGUAS RESIDUALES.**

Acometida 1.

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
6-7	3.29	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
6-8	2.21	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
9-10	5.84	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
11-12	4.86	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
11-13	6.37	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
14-15	4.80	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
5-16	4.39	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
84-85	5.80	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
84-86	2.95	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
84-87	3.09	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
83-88	3.04	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
83-89	3.17	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
82-90	3.01	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
82-91	3.14	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
81-92	2.80	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
81-93	2.68	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
79-94	2.22	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
79-95	1.74	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
96-97	2.25	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
96-98	1.72	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
99-100	2.22	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
99-101	1.83	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
77-105	1.10	2.00	5.00	75	8.46	0.71	5.98	48.26	0.93	69	75
105-106	0.53	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
106-107	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
105-108	1.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
108-109	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
105-110	1.35	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
110-111	0.05	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
77-112	1.04	2.00	5.00	75	8.46	0.71	5.98	48.26	0.93	69	75
112-113	0.57	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
113-114	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
112-115	1.20	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
115-116	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
112-117	1.30	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
117-118	0.05	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
77-119	0.68	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
119-120	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
77-121	0.88	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
121-122	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
123-124	0.70	2.00	5.00	75	8.46	0.71	5.98	48.26	0.93	69	75
124-125	1.02	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
125-126	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
124-127	0.75	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
127-128	0.05	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
124-129	1.68	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
129-130	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
123-131	0.50	2.58	6.00	75	10.15	0.71	7.18	49.84	1.07	69	75
131-132	1.06	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
132-133	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
131-134	0.84	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
134-135	0.05	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
131-136	1.70	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
136-137	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
123-138	0.70	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
138-139	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
123-140	0.84	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
140-141	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
142-143	0.99	2.00	5.00	75	8.46	0.71	5.98	48.26	0.93	69	75
143-144	0.40	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
144-145	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
143-146	1.36	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
146-147	0.05	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
143-148	1.06	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
148-149	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
142-150	0.94	2.00	5.00	75	8.46	0.71	5.98	48.26	0.93	69	75
150-151	0.54	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
151-152	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
150-153	1.35	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
153-154	0.05	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
150-155	1.19	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
155-156	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
142-157	0.65	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
157-158	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
142-159	0.80	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
159-160	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
164-165	0.61	2.58	6.00	75	10.15	0.71	7.18	49.84	1.07	69	75
165-166	0.63	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
166-167	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
165-168	1.17	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
168-169	0.05	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
165-170	1.24	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
170-171	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
172-173	1.25	1.00	6.00	90	10.15	0.71	7.18	48.39	0.75	84	90
173-174	0.87	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
174-175	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
173-176	1.33	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
176-177	0.05	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
173-178	0.81	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
178-179	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
172-180	0.02	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
180-181	1.06	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
181-182	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
183-184	0.87	2.58	6.00	75	10.15	0.71	7.18	49.84	1.07	69	75
184-185	0.54	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
185-186	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
184-187	1.16	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
187-188	0.05	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
184-189	1.19	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
189-190	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
183-191	1.05	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
191-192	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
193-194	0.92	2.58	6.00	75	10.15	0.71	7.18	49.84	1.07	69	75
194-195	0.53	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
195-196	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
194-197	1.19	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
197-198	0.05	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
194-199	1.11	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
199-200	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
193-201	1.09	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
201-202	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
203-204	0.79	2.58	6.00	75	10.15	0.71	7.18	49.84	1.07	69	75
204-205	1.02	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
205-206	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
204-207	1.50	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
207-208	0.05	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
204-209	1.03	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
209-210	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
203-211	0.81	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
211-212	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
164-215	0.56	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
215-216	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
217-218	0.64	2.58	6.00	75	10.15	0.71	7.18	49.84	1.07	69	75
218-219	0.56	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
219-220	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
218-221	1.22	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
221-222	0.05	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
218-223	1.24	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
223-224	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
217-225	0.57	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
225-226	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
227-228	0.57	2.58	6.00	75	10.15	0.71	7.18	49.84	1.07	69	75
228-229	0.59	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
229-230	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
228-231	1.16	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
231-232	0.05	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
228-233	0.36	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
233-234	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
227-235	1.44	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
235-236	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
237-238	0.75	2.58	6.00	75	10.15	0.71	7.18	49.84	1.07	69	75
238-239	2.40	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
239-240	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
238-241	1.98	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
241-242	0.05	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
238-243	1.59	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
243-244	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
237-245	0.47	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
245-246	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
75-249	0.75	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
75-250	0.42	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
251-252	0.42	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
251-253	1.08	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
251-254	1.57	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
255-256	0.48	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
255-257	1.09	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
255-258	1.56	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
265-266	0.65	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
265-267	0.46	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
265-268	0.93	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
273-274	1.10	2.00	5.00	75	8.46	0.71	5.98	48.26	0.93	69	75
274-275	1.17	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
275-276	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
274-277	0.94	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
277-278	0.05	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
274-279	0.89	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
279-280	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
281-282	1.53	1.00	3.00	90	5.08	1.00	5.08	39.82	0.69	84	90
282-283	1.27	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
283-284	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
282-285	1.07	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
285-286	0.05	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
281-287	0.89	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
287-288	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
289-290	1.03	1.00	6.00	90	10.15	0.71	7.18	48.39	0.75	84	90
290-291	0.60	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
291-292	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
290-293	1.21	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
293-294	0.05	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
290-295	1.01	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
295-296	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
289-297	1.09	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
297-298	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
299-300	0.99	1.00	6.00	90	10.15	0.71	7.18	48.39	0.75	84	90



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
300-301	0.60	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
301-302	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
300-303	1.20	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
303-304	0.05	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
300-305	1.04	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
305-306	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
299-307	1.09	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
307-308	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
309-310	0.63	2.58	6.00	75	10.15	0.71	7.18	49.84	1.07	69	75
310-311	1.24	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
311-312	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
310-313	1.30	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
313-314	0.05	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
310-315	1.24	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
315-316	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
309-317	0.90	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
317-318	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
273-321	1.08	2.00	5.00	75	8.46	0.71	5.98	48.26	0.93	69	75
321-322	1.50	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
322-323	0.05	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
321-324	1.19	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
324-325	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
321-326	1.06	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
326-327	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
273-328	0.83	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
328-329	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
273-330	0.57	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
330-331	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
332-333	3.55	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
332-334	3.94	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
332-335	3.42	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	-	-	44	50
336-337	2.84	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
336-338	2.47	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
339-340	2.85	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
339-341	2.57	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
345-346	0.52	2.58	6.00	75	10.15	0.71	7.18	49.84	1.07	69	75
346-347	1.18	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
347-348	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
346-349	1.18	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
349-350	0.05	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
346-351	1.13	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
351-352	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
345-353	0.51	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
353-354	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
355-356	0.45	2.58	6.00	75	10.15	0.71	7.18	49.84	1.07	69	75
356-357	1.27	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
357-358	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
356-359	1.25	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
359-360	0.05	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
356-361	1.25	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
361-362	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
355-363	0.48	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
363-364	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
365-366	0.69	2.58	6.00	75	10.15	0.71	7.18	49.84	1.07	69	75
366-367	2.59	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
367-368	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
366-369	1.99	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
369-370	0.05	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
366-371	1.66	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
371-372	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
365-373	0.48	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
373-374	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
272-377	0.45	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
272-378	0.84	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
379-380	0.48	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
379-381	1.11	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
379-382	1.58	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
383-384	0.51	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
383-385	1.15	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
383-386	1.57	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
391-392	0.47	2.00	5.00	75	8.46	0.71	5.98	48.26	0.93	69	75
392-393	0.43	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
393-394	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
392-395	1.45	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
395-396	0.05	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
392-397	1.08	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
397-398	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
391-399	0.46	2.00	5.00	75	8.46	0.71	5.98	48.26	0.93	69	75
399-400	0.42	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
400-401	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
399-402	1.15	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
402-403	0.05	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
399-404	1.08	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
404-405	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
391-406	0.55	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
406-407	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
391-408	0.54	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
408-409	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Red de pequeña evacuación												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
410-411	0.56	2.00	5.00	75	8.46	0.71	5.98	48.26	0.93	69	75	
411-412	0.53	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32	
412-413	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32	
411-414	1.35	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40	
414-415	0.05	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40	
411-416	1.11	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32	
416-417	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32	
410-418	0.52	2.00	5.00	75	8.46	0.71	5.98	48.26	0.93	69	75	
418-419	0.47	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32	
419-420	0.55	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32	
418-421	1.40	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40	
421-422	0.05	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40	
418-423	1.08	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32	
423-424	0.15	2.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32	
410-425	0.54	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110	
425-426	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110	
410-427	0.51	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110	
427-428	0.10	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110	
435-436	0.68	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40	
435-437	0.50	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40	
435-438	1.00	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40	

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Qs	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo	D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto	D <sub>com</sub>	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

**Acometida 1.**

Bajantes											
Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico							
				Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
79-96	3.00	12.00	50	-	-	-	-	-	44	50	
96-99	3.00	6.00	50	-	-	-	-	-	44	50	
77-123	3.00	37.00	110	-	-	-	-	-	104	110	
123-142	3.00	18.00	110	-	-	-	-	-	104	110	
172-183	3.00	21.00	110	-	-	-	-	-	104	110	
183-193	3.00	14.00	110	-	-	-	-	-	104	110	
193-203	3.00	7.00	110	-	-	-	-	-	104	110	
164-217	3.00	21.00	110	-	-	-	-	-	104	110	
217-227	3.00	14.00	110	-	-	-	-	-	104	110	



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Bajantes										
Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
				Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
227-237	3.00	7.00	110	-	-	-	-	-	104	110
75-251	3.00	18.00	50	-	-	-	-	-	44	50
251-255	3.00	9.00	50	-	-	-	-	-	44	50
262-263	3.00	9.00	50	-	-	-	-	-	44	50
263-264	3.00	9.00	50	-	-	-	-	-	44	50
264-265	3.00	9.00	50	-	-	-	-	-	44	50
281-289	3.00	21.00	110	-	-	-	-	-	104	110
289-299	3.00	14.00	110	-	-	-	-	-	104	110
299-309	3.00	7.00	110	-	-	-	-	-	104	110
332-336	3.00	12.00	50	-	-	-	-	-	44	50
336-339	3.00	6.00	50	-	-	-	-	-	44	50
273-345	3.00	21.00	110	-	-	-	-	-	104	110
345-355	3.00	14.00	110	-	-	-	-	-	104	110
355-365	3.00	7.00	110	-	-	-	-	-	104	110
272-379	3.00	18.00	50	-	-	-	-	-	44	50
379-383	3.00	9.00	50	-	-	-	-	-	44	50
390-391	3.00	36.00	110	-	-	-	-	-	104	110
391-410	3.00	18.00	110	-	-	-	-	-	104	110
432-433	3.00	9.00	50	-	-	-	-	-	44	50
433-434	3.00	9.00	50	-	-	-	-	-	44	50
434-435	3.00	9.00	50	-	-	-	-	-	44	50

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	Referencia en planos	Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)
L	Longitud medida sobre planos	r	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo	D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto	D <sub>com</sub>	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

**Acometida 1.**

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
3-4	3.36	6.99	-	75	11.84	1.00	11.84	40.45	2.32	69	75
5-6	5.44	2.00	-	160	10.15	1.00	10.15	20.77	1.01	154	160
6-9	2.63	2.00	-	160	6.77	1.00	6.77	17.02	0.90	154	160
9-11	5.88	2.00	-	160	5.08	1.00	5.08	13.02	0.99	154	160
11-14	6.20	2.07	-	160	1.69	1.00	1.69	8.68	0.60	154	160
2-75	13.05	1.57	162.00	160	289.33	0.16	47.53	42.56	1.76	154	160
75-76	3.28	1.30	129.00	160	233.50	0.18	43.17	49.92	1.30	154	160
76-77	2.06	1.02	73.00	160	138.74	0.28	38.16	49.86	1.15	154	160
77-78	1.47	1.00	18.00	160	45.68	0.63	28.85	42.74	1.06	154	160



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
78-79	1.23	1.00	18.00	160	45.68	0.63	28.85	42.74	1.06	154	160
79-80	8.14	1.00	-	125	15.23	1.00	15.23	43.97	0.90	119	125
81-82	2.83	2.00	-	160	11.84	1.00	11.84	22.43	1.06	154	160
82-83	4.07	2.00	-	160	8.46	1.00	8.46	18.99	0.96	154	160
83-84	5.13	2.00	-	160	5.08	1.00	5.08	14.80	0.82	154	160
76-164	3.16	1.65	56.00	110	94.75	0.18	17.02	47.31	1.20	104	110
164-172	2.75	1.00	28.00	110	47.38	0.26	12.23	47.66	0.86	104	110
75-262	3.26	1.00	9.00	110	15.23	0.71	10.77	44.31	0.83	104	110
2-271	1.93	2.00	153.00	160	260.57	0.13	33.32	22.96	2.88	154	160
271-272	7.50	1.00	153.00	160	260.57	0.13	33.32	46.35	1.10	154	160
272-273	5.88	1.00	84.00	160	143.82	0.17	24.16	38.77	1.01	154	160
273-281	2.75	1.00	27.00	110	45.68	0.27	12.21	47.60	0.86	104	110
273-332	3.10	1.34	18.00	110	32.15	0.48	15.31	49.88	1.01	104	110
272-390	5.36	1.00	36.00	125	60.91	0.26	15.73	44.77	0.91	119	125
272-432	3.16	1.00	9.00	110	15.23	0.71	10.77	44.31	0.83	104	110

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo	D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto	D <sub>com</sub>	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

Acometida 1.

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
6	5.44	2.00	160	100x100x150 cm
9	2.63	2.00	160	100x100x150 cm
11	5.88	2.00	160	70x70x100 cm
14	6.20	2.07	160	60x60x80 cm
82	2.83	2.00	160	80x80x125 cm
83	4.07	2.00	160	70x70x100 cm
84	5.13	2.00	160	60x60x80 cm

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	Referencia en planos	ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas	D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida



**3.4.5.2.- RED DE AGUAS PLUVIALES.**

**Cometida 1.**

Sumideros									
Tramo	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								Y/D (%)	v (m/s)
19-20	72.56	8.89	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
25-26	4.19	1.69	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
25-27	4.19	1.39	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
31-32	10.87	1.19	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
31-33	10.44	2.05	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
36-37	21.52	3.31	2.00	-	40	90.00	0.60	-	-
36-38	22.62	2.92	2.00	-	40	90.00	0.60	-	-
43-44	16.06	1.90	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
43-45	16.10	2.74	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
17-46	40.68	12.52	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
17-47	46.94	5.68	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
48-49	42.85	8.58	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
51-52	40.02	7.55	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
56-57	16.39	1.85	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
56-58	16.39	2.50	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
50-59	73.59	9.92	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
63-64	10.35	2.25	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
63-65	10.35	2.38	2.00	-	50	90.00	0.60	-	-
68-69	24.57	1.50	2.00	-	40	90.00	0.60	-	-
68-70	19.73	4.74	2.00	-	40	90.00	0.60	-	-
72-73	75.82	5.46	9.31	-	50	90.00	0.60	31.90	2.72
73-74	75.82	4.00	2.00	2.42	50	90.00	0.60	-	-

Abreviaturas utilizadas	
A	Área de descarga al sumidero
L	Longitud medida sobre planos
i	Pendiente
UDs	Unidades de desagüe
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo
I	Intensidad pluviométrica
C	Coefficiente de escorrentía
Y/D	Nivel de llenado
v	Velocidad

**Acometida 1.**

Bajantes									
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico				
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
21-22	8.37	50	90.00	0.60	-	-	44	50	
22-23	8.37	50	90.00	0.60	-	-	44	50	
23-24	8.37	50	90.00	0.60	-	-	44	50	
24-25	8.37	50	90.00	0.60	-	-	44	50	



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).

Bajantes								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
19-28	21.31	50	90.00	0.60	-	-	44	50
28-29	21.31	50	90.00	0.60	-	-	44	50
29-30	21.31	50	90.00	0.60	-	-	44	50
30-31	21.31	50	90.00	0.60	-	-	44	50
18-34	44.14	50	90.00	0.60	-	-	44	50
34-35	44.14	50	90.00	0.60	-	-	44	50
35-36	44.14	50	90.00	0.60	-	-	44	50
39-40	32.16	50	90.00	0.60	-	-	44	50
40-41	32.16	50	90.00	0.60	-	-	44	50
41-42	32.16	50	90.00	0.60	-	-	44	50
42-43	32.16	50	90.00	0.60	-	-	44	50
51-53	32.77	50	90.00	0.60	-	-	44	50
53-54	32.77	50	90.00	0.60	-	-	44	50
54-55	32.77	50	90.00	0.60	-	-	44	50
55-56	32.77	50	90.00	0.60	-	-	44	50
50-60	20.69	50	90.00	0.60	-	-	44	50
60-61	20.69	50	90.00	0.60	-	-	44	50
61-62	20.69	50	90.00	0.60	-	-	44	50
62-63	20.69	50	90.00	0.60	-	-	44	50
48-66	44.29	50	90.00	0.60	-	-	44	50
66-67	44.29	50	90.00	0.60	-	-	44	50
67-68	44.29	50	90.00	0.60	-	-	44	50

Abreviaturas utilizadas			
A	Área de descarga a la bajante	f	Nivel de llenado
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo	v	Velocidad
I	Intensidad pluviométrica	D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
C	Coefficiente de escorrentía	D <sub>com</sub>	Diámetro comercial

Acometida 1.

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
3-17	2.55	2.00	160	32.20	37.54	1.41	154	160
17-18	12.79	1.00	110	9.64	41.67	0.81	104	110
18-19	5.27	1.00	90	5.52	41.71	0.70	84	90
19-21	5.12	5.10	90	0.45	8.04	0.60	84	90
18-39	7.31	1.62	90	1.74	20.26	0.60	84	90
17-48	5.70	1.50	110	13.73	35.90	1.40	104	110
48-50	4.31	1.00	110	9.02	40.17	0.79	104	110
50-51	3.44	1.00	90	3.93	34.71	0.64	84	90
17-71	13.97	1.00	90	4.09	26.32	0.98	84	90



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

**3.4.5.3.- COLECTORES MIXTOS.**

**Acometida 1.**

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
1-2	19.30	2.00	315.00	200	593.94	0.18	106.00	53.41	1.91	190	200
2-3	1.96	2.00	-	160	44.04	1.00	44.04	44.61	1.53	154	160
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

**3.4.5.4.- SISTEMAS DE BOMBEO Y ELEVACIÓN**

**Acometida 1**

Sistemas de bombeo y elevación				
Ref.	Descripción	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>d</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Pr <sub>d</sub> (m.c.a.)
5	Conjunto de dos bombas iguales en funcionamiento alternativo, siendo cada una de ellas una bomba sumergible para achique de aguas fecales con cuerpos en suspensión o filamentosos, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,55 kW	5.92	7.40	4.05
72	Conjunto de dos bombas iguales en funcionamiento alternativo, siendo cada una de ellas una bomba sumergible para achique de aguas de infiltración, limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,55 kW	4.09	5.12	4.05
81	Conjunto de dos bombas iguales en funcionamiento alternativo, siendo cada una de ellas una bomba sumergible para achique de aguas fecales con cuerpos en suspensión o filamentosos, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,55 kW	7.61	9.52	4.05
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos	Q <sub>d</sub>	Caudal de diseño	
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad	Pr <sub>d</sub>	Presión de diseño	



### 3.5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.



3.5.1. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO.

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Tabiquería:		
Tipo	Características en proyecto exigido	
Tabique de dos hojas, para revestir	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 248.4$ $R_A \text{ (dBA)} = 51.2$	$\geq 33$
Tabique de una hoja, para revestir	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 118.2$ $R_A \text{ (dBA)} = 38.7$	$\geq 33$
Tabique de una hoja, para revestir	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 129.5$ $R_A \text{ (dBA)} = 38.7$	$\geq 33$
Tabique de una hoja, para revestir	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 141.0$ $R_A \text{ (dBA)} = 38.7$	$\geq 33$
Tabique de una hoja, para revestir	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 163.7$ $R_A \text{ (dBA)} = 38.7$	$\geq 33$

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 265.4$	$D_{nT,A} = 52 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$
		Tabique de dos hojas, para revestir	$R_A \text{ (dBA)} = 54.1$	
		Trasdosado	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 0$	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Protegido	Puerta o ventana		$R_A = 49 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA}$
		Puerta de entrada a la vivienda, acorazada		
De instalaciones	Protegido	Cerramiento		$R_A = 59 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$
		Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras		
		Elemento base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 65.1$	$D_{nT,A} = 59 \text{ dBA} \geq 55 \text{ dBA}$
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	$R_A \text{ (dBA)} = 32.1$			
De actividad	Protegido	Trasdosado		No procede
		2xTrasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 27$	
		Elemento base		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 288.2$	$D_{nT,A} = 46 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$
		Tabique de dos hojas, para revestir	$R_A \text{ (dBA)} = 54.1$	
		Trasdosado	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 0$	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup> (si los recintos comparten puertas)	Habitable	Puerta o ventana		$R_A = 49 \text{ dBA} \geq 20 \text{ dBA}$
		Puerta de entrada a la vivienda, acorazada		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup> (si los recintos comparten puertas)	Habitable	Cerramiento		$R_A = 51 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Elementos de separación verticales entre:					
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
o ventanas)		<b>Tabique de dos hojas, para revestir</b>		<b><math>D_{nT,A} = 54 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}</math></b>	
De instalaciones		Elemento base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 65.1$		
		<b>Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras</b>	$R_A \text{ (dBA)} = 32.1$		
		Trasdosado	<b>2xTrasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado</b>	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 27$	
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana	<b>Puerta de paso interior, de acero galvanizado</b>		<b><math>R_A = 30 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA}</math></b>
		Cerramiento	<b>Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras</b>		<b><math>R_A = 59 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}</math></b>
De actividad		Elemento base			<b>No procede</b>
		Trasdosado			
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana			<b>No procede</b>
		Cerramiento			<b>No procede</b>

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

(2) Sólo en edificios de uso residencial o sanitario.

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	<b>Protegido</b>	Forjado	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 376.1$	<b><math>D_{nT,A} = 55 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}</math></b>
		<b>Forjado bidireccional</b>	$R_A \text{ (dBA)} = 84.0$	
			$L_{n,w} \text{ (dB)} = 75.0$	
			Suelo flotante	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 6$
<b>Suelo flotante con lana mineral Ultracoustic Suelo TP "KNAUF", de 30 mm de espesor.Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo</b>		$\Delta L_w \text{ (dB)} = 33$		
Techo suspendido		$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 0$		
		<b>Techo suspendido continuo</b>	$\Delta L_w \text{ (dB)} = 0$	
De instalaciones		Forjado	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 393.4$	<b><math>D_{nT,A} = 68 \text{ dBA} \geq 55 \text{ dBA}</math></b>
		<b>Forjado bidireccional</b>	$R_A \text{ (dBA)} = 84.7$	
		Suelo flotante	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 6$	
	Techo suspendido	<b>Revestimiento continuo</b>	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 0$	
De actividad	Forjado	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 393.4$	<b><math>L'_{nT,w} = 41 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}</math></b>	
	<b>Forjado bidireccional</b>	$L_{n,w} \text{ (dB)} = 74.3$		
	Suelo flotante	<b>Suelo flotante con lana mineral Ultracoustic Suelo TP "KNAUF", de 30 mm de espesor.Pavimento flexible sintético</b>		$\Delta L_w \text{ (dB)} = 33$
	Techo suspendido	$\Delta L_w \text{ (dB)} = 0$		
	Forjado	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 393.4$	<b><math>D_{nT,A} = 61 \text{ dBA} \geq 55 \text{ dBA}</math></b>	
	<b>Forjado bidireccional</b>	$R_A \text{ (dBA)} = 84.7$		
	Suelo flotante	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 6$		



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
		Suelo flotante con lana mineral Ultracoustic Suelo TP "KNAUF", de 30 mm de espesor.Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo		
		Techo suspendido	$\Delta R_A$ (dBA)= 0	
		Revestimiento continuo		
		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	Habitable	Forjado	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= 376.1	$D_{nT,A} = 52 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$
		Forjado bidireccional	$R_A$ (dBA)= 84.0	
		Suelo flotante	$\Delta R_A$ (dBA)= 6	
		Techo suspendido	$\Delta R_A$ (dBA)= 0	
De instalaciones	Habitable	Forjado	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= 393.4	$D_{nT,A} = 69 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$
		Forjado bidireccional	$R_A$ (dBA)= 84.7	
		Suelo flotante	$\Delta R_A$ (dBA)= 6	
		Techo suspendido	$\Delta R_A$ (dBA)= 0	
De actividad	Habitable	Forjado	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= 372.3	$L'_{nT,w} = 48 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$
		Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	$L_{n,w}$ (dB)= 999.0	
		Suelo flotante	$\Delta L_w$ (dB)= 33	
		Techo suspendido	$\Delta L_w$ (dB)= 999	
De actividad	Habitable	Forjado	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= 393.4	$D_{nT,A} = 57 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$
		Forjado bidireccional	$R_A$ (dBA)= 84.7	
		Suelo flotante	$\Delta R_A$ (dBA)= 6	
		Techo suspendido	$\Delta R_A$ (dBA)= 0	
De actividad	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

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



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
$L_d = 50$ dBA	Protegido (Dormitorio)	Parte ciega: <b>fachada ventilada</b> Huecos: <b>Ventana de doble acristalamiento aislaglas "unión vidriera aragonesa", 4/12/4</b>	$D_{2m,nT,Atr} = 35$ dBA $\geq 30$ dBA	
$L_d = 60$ dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: <b>fachada ventilada</b> <b>Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) - Techo suspendido continuo</b> Huecos: <b>Ventana de doble acristalamiento aislaglas "unión vidriera aragonesa", 4/12/4</b>	$D_{2m,nT,Atr} = 32$ dBA $\geq 30$ dBA	

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

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor			
		Tipo	Planta	Nombre del recinto	
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	dormi 2 pb 1d (Dormitorio)	
	De instalaciones		Planta baja	salon pb 1c (Salón / Comedor)	
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta baja	aseo 1 pb 1a (Baño / Aseo)	
	De instalaciones		Planta baja	aseo 1 pb 1d (Baño / Aseo)	
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	dormi 1 pb 1a (Dormitorio)	
	De instalaciones		Planta baja	salon pb 1d (Salón / Comedor)	
	De actividad		Planta baja	dormi 1 pb 1 b (Dormitorio)	
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta baja	pasillo pb 1b (Pasillo / Distribuidor)	
	De instalaciones		Planta 1	aseo 2 p1 1d (Baño / Aseo)	
	De actividad		Planta baja	pasillo pb 1b (Pasillo / Distribuidor)	
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 2	dormi 1 p2 1b (Dormitorio)	
	De instalaciones		Planta baja	salon pb 1c (Salón / Comedor)	
	De instalaciones	Habitable	Áticos	cocina atico a (Cocina)	
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior			Protegido	Planta baja	dormi 2 pb 1c (Dormitorio)
			Protegido	Planta 2	salon p2 1a (Salón / Comedor)



### **3.6. AHORRO DE ENERGÍA.**



3.6.1.- EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.

3.6.1.1. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA.

Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios.

ZONA CLIMÁTICA B3  Zona de baja carga interna  Zona de alta carga interna

Muros ( $U_{Mm}$ ) y ( $U_{Tm}$ )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Contorno de ventanas	13.12	1.00	13.12	$\Sigma A = 639.32 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 350.56 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.54 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado	4.32	0.54	2.33	
	Tabique de dos hojas, para revestir	171.28	0.40	68.51	
	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica	75	0.60	45	
	FACHADA VENTILADA	375.6	0.59	221.6	
E	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado	25.8	0.54	13.92	$\Sigma A = 196.41 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 111.87 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.56 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica	36	0.6	21.6	
	Contorno de ventanas	3.64	1.00	3.64	
	Tabique de dos hojas, para revestir	24	0.40	9.6	
	FACHADA VENTILADA	106.97	0.59	63.11	
O	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado	25.8	0.54	13.93	$\Sigma A = 168.63 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 94.82 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.56 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique de dos hojas, para revestir	24	0.40	9.6	
	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica	118.83	0.60	71.29	
S	Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica	75	0.60	45	$\Sigma A = 528.44 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 293.46 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.55 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Contorno de ventanas	15.68	1.00	15.68	
	Tabique de dos hojas, para revestir	171.28	0.40	78.51	
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara - Trasdoso autoportante libre W 625 "KNAUF" de placas de yeso laminado	58.88	0.54	31.79	
	FACHADA VENTILADA	207.6	0.59	122.48	



Suelos ( $U_{Sm}$ )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Revestimiento continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor.Solado de piedra natural sobre una superficie plana, con adhesivo (b = 0.99)	9.98	0.15	1.49	$\Sigma A = 241.74 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 34.81 \text{ W/K}$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$
Revestimiento continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor.Solado de piedra natural sobre una superficie plana, con adhesivo (b = 0.87)	6.41	0.13	0.84	
Revestimiento continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor.Solado de piedra natural sobre una superficie plana, con adhesivo (b = 0.91)	0.42	0.14	0.06	
Revestimiento continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor.Solado de piedra natural sobre una superficie plana, con adhesivo (b = 0.86)	6.81	0.13	0.88	
Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor.Solado de piedra natural sobre una superficie plana, con adhesivo	1.92	0.15	0.29	
Revestimiento continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor.Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.99)	131.74	0.15	19.64	
Revestimiento continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor.Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.87)	1.17	0.13	0.15	
Revestimiento continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor.Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.92)	5.96	0.14	0.83	
Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor.Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	22.19	0.15	3.36	
Revestimiento continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor.Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.94)	15.40	0.14	2.18	
Revestimiento continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor.Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.91)	15.44	0.14	2.12	
Revestimiento continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor.Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.93)	8.37	0.14	1.17	
Revestimiento continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor.Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.89)	5.77	0.13	0.77	
Revestimiento continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor.Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.88)	3.19	0.13	0.42	
Revestimiento continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor.Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.97)	2.30	0.15	0.34	



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).

Suelos ( $U_{Sm}$ )				
Tipos	A ( $m^2$ )	U ( $W/m^2K$ )	A · U ( $W/K$ )	Resultados
Revestimiento continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.46)	2.84	0.07	0.20	
Revestimiento continuo - Forjado bidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 70 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.28)	1.83	0.04	0.08	

Cubiertas y lucernarios ( $U_{Cm}$ , $F_{Lm}$ )				
Tipos	A ( $m^2$ )	U ( $W/m^2K$ )	A · U ( $W/K$ )	Resultados
Techo suspendido continuo - Forjado bidireccional	35.60	0.18	6.45	$\Sigma A = 250.82 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 36.39 W/K$ $U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.15 W/m^2K$
Techo suspendido continuo - Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado bidireccional)	166.53	0.13	21.79	
Forjado bidireccional	0.57	0.22	0.12	
Techo suspendido continuo - CUBIERTA INCLINADA (Forjado bidireccional)	34.17	0.18	6.19	
Techo suspendido continuo - Forjado bidireccional	6.85	0.13	0.91	
Techo suspendido continuo - Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado bidireccional)	7.10	0.13	0.93	

Tipos	A ( $m^2$ )	F	A · F ( $m^2$ )	Resultados
				$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>

Huecos ( $U_{Hm}$ , $F_{Hm}$ )					
Tipos	A ( $m^2$ )	U ( $W/m^2K$ )	A · U ( $W/K$ )	Resultados	
N	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	20.48	4.24	86.84	$\Sigma A = 27.62 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 110.25 W/K$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / 3.99$ $\Sigma A = W/m^2K$
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	7.14	3.28	23.42	



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).

Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U	F	A · U	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
<b>E</b>	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	4.48	4.24	0.36	19.00	1.61	$\Sigma A = 5.91 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 23.93 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 1.97 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 4.05 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.33$
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	1.43	3.45	0.25	4.93	0.36	
<b>O</b>							$\Sigma A = \text{[ ]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[ ]}$ $\Sigma A \cdot F = \text{[ ]}$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[ ]}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = \text{[ ]}$
<b>S</b>	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	14.08	4.24	0.30	59.70	4.22	$\Sigma A = 43.56 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 156.78 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 15.22 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.60 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.35$
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	12.18	3.32	0.36	40.44	4.38	
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	5.88	3.24	0.34	19.05	2.00	
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	10.71	3.28	0.42	35.13	4.50	
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/12/4	0.71	3.45	0.16	2.47	0.11	
<b>SE</b>							$\Sigma A = \text{[ ]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[ ]}$ $\Sigma A \cdot F = \text{[ ]}$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[ ]}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = \text{[ ]}$
<b>SO</b>							$\Sigma A = \text{[ ]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[ ]}$ $\Sigma A \cdot F = \text{[ ]}$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[ ]}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = \text{[ ]}$



Ficha 2: Conformidad. Demanda energética.

ZONA CLIMÁTICA    B3    Zona de baja carga interna        Zona de alta carga interna   

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{m\acute{a}x( proyecto )}^{(1)}$	$U_{m\acute{a}x}^{(2)}$
Muros de fachada	$0.60 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 1.07 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	<input type="text"/>	$\leq 1.07 \text{ W/m}^2\text{K}$
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	$0.54 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 1.07 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Suelos	$0.15 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.68 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Cubiertas	$0.18 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.59 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	$4.24 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 5.70 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Medianerías	<input type="text"/>	$\leq 1.07 \text{ W/m}^2\text{K}$

Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>	$0.54 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
--	--

Muros de fachada		Huecos				
	$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
N	$0.595 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$	$3.99 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$5.70 \text{ W/m}^2\text{K}$		
E	$0.595 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$	$4.05 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$5.70 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq$ <input type="text"/>
O	$0.60 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq 5.70 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq$ <input type="text"/>
S	$0.595 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$	$3.60 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$5.70 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq$ <input type="text"/>
SE	<input type="text"/>	$\leq 0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq 5.70 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq$ <input type="text"/>
SO	<input type="text"/>	$\leq 0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq 5.70 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq$ <input type="text"/>

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$	$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$	$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
<input type="text"/>	$\leq 0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.14 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.52 \text{ W/m}^2\text{K}$		$0.15 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$		<input type="text"/>	$\leq 0.30$

- (1)  $U_{m\acute{a}x( proyecto )}$  corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.
- (2)  $U_{m\acute{a}x}$  corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.
- (3) En edificios de viviendas,  $U_{m\acute{a}x( proyecto )}$  de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.
- (4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.
- (5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.



Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos											
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales								
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$	$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	
Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica	$f_{Rsi}$	0.92	$P_n$	942.89	1112.03	1120.03	1227.66	1262.26	1285.32		
	$f_{Rmin}$	0.37	$P_{sat,n}$	1293.84	1356.51	1709.17	1764.45	2253.15	2279.32		
	$f_{Rmin}$	0.37	$P_{sat,n}$	1293.82	1356.41	1708.55	1763.75	2251.59	2277.71	2279.40	
Techo suspendido continuo - Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	$f_{Rsi}$	0.97	$P_n$	939.70	941.83	1282.48	1284.19	1284.61	1285.32		
	$f_{Rmin}$	0.37	$P_{sat,n}$	1529.79	2122.88	2157.48	2187.52	2310.39	2319.22		
FACHADA VENTILADA	$f_{Rsi}$	0.93	$P_n$	922.99	1113.14	1118.42	1245.18	1246.24	1251.52	1272.65	1285.32
	$f_{Rmin}$	0.37	$P_{sat,n}$	1298.87	1716.65	1741.52	1848.56	1892.96	1907.97	2269.48	2290.60
Fachada con revestimiento continuo, de dos hojas de fábrica	$f_{Rsi}$	0.86	$P_n$	945.30	1132.13	1140.96	1259.85	1285.32			
	$f_{Rmin}$	0.37	$P_{sat,n}$	1306.15	1418.36	2110.92	2228.35	2237.03			
Techo suspendido continuo - CUBIERTA INCLINADA (Forjado unidireccional)	$f_{Rsi}$	0.95	$P_n$	922.08	1282.32	1284.12	1284.57	1285.32			
	$f_{Rmin}$	0.37	$P_{sat,n}$	2045.31	2091.80	2132.37	2300.26	2312.44			
Techo suspendido continuo - Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	$f_{Rsi}$	0.97	$P_n$	939.70	941.83	1282.48	1284.19	1284.61	1285.32		
	$f_{Rmin}$	0.37	$P_{sat,n}$	1529.79	2122.88	2157.48	2187.52	2310.39	2319.22		
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	$f_{Rsi}$	0.81	$P_n$								
	$f_{Rmin}$	0.37	$P_{sat,n}$								
Puente térmico en esquina entrante de cerramiento	$f_{Rsi}$	0.89	$P_n$								
	$f_{Rmin}$	0.37	$P_{sat,n}$								
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	$f_{Rsi}$	0.69	$P_n$								
	$f_{Rmin}$	0.37	$P_{sat,n}$								
Puente térmico entre cerramiento y forjado	$f_{Rsi}$	0.72	$P_n$								
	$f_{Rmin}$	0.37	$P_{sat,n}$								
Puente térmico entre cerramiento y voladizo	$f_{Rsi}$	0.61	$P_n$								
	$f_{Rmin}$	0.37	$P_{sat,n}$								

3.6.2.- EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

3.6.2.1.- EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.

3.6.2.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente.

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.



En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Baño / Aseo	24	21	50
Cocina	24	21	50
Dormitorio	24	21	50
Pasillo / Distribuidor	24	21	50
Salón / Comedor	24	21	50

**3.6.2.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior.**

**3.6.2.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior.**

La instalación proyectada se incluye en un edificio de viviendas, por tanto se han considerado los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

**3.6.2.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior.**

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación		
	Por persona (m³/h)	Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	Por recinto (m³/h)
Baño / Aseo		2.7	54.0
Cocina		7.2	
Dormitorio	18.0	2.7	
Pasillo / Distribuidor		2.7	
Salón / Comedor	10.8	2.7	



**3.6.2.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene.**

La temperatura de preparación del agua caliente sanitaria se ha diseñado para que sea compatible con su uso, considerando las pérdidas de temperatura en la red de tuberías.

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

**3.6.2.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica.**

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

**3.6.2.2.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.**

**3.6.2.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío.**

**3.6.2.2.1.1.- Generalidades.**

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

**3.6.2.2.1.2.- Cargas térmicas.**

**3.6.2.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas.**

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos.

**Calefacción:**

<b>Conjunto: 1a</b>						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Total (W)
salon pb 1a	Planta baja	264.58	64.80	342.71	38.85	607.29
dormi 1 pb 1a	Planta baja	123.06	36.00	190.39	46.63	313.45
dormi 2 pb 1a	Planta baja	221.91	36.00	190.39	36.75	412.31
aseo 1 pb 1a	Planta baja	47.56	54.00	142.80	58.66	190.36
aseo 2 pb 1a	Planta baja	102.67	54.00	142.80	60.45	245.47
pasillo pb 1a	Planta baja	92.35	15.24	40.29	23.51	132.64
cocina pb 1a	Planta baja	94.34	50.86	134.50	32.39	228.84
<b>Total</b>			<b>310.9</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>2130.4</b>



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).

Conjunto: 1b						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Total (W)
salon pb 1b	Planta baja	278.69	64.80	342.71	36.43	621.40
dormi 1 pb 1 b	Planta baja	244.34	36.00	190.39	39.98	434.74
dormi 2 pb 1b	Planta baja	144.72	36.00	190.39	45.96	335.11
aseo 1 pb 1b	Planta baja	41.78	54.00	142.80	56.32	184.58
aseo 2 pb 1b	Planta baja	61.80	54.00	142.80	49.33	204.60
pasillo pb 1b	Planta baja	64.13	12.59	33.30	20.89	97.44
cocina pb 1b	Planta baja	112.27	51.70	136.73	34.67	249.00
<b>Total</b>			<b>309.1</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>2126.9</b>

Conjunto: 2ª						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Total (W)
salon pb 1c	Planta baja	277.76	64.80	342.71	30.81	620.47
dormi 1 pb 1c	Planta baja	300.98	36.00	190.39	46.16	491.38
dormi 2 pb 1c	Planta baja	137.97	36.00	190.39	47.46	328.36
aseo 1 pb 1c	Planta baja	85.56	54.00	142.80	46.09	228.36
<b>Total</b>			<b>190.8</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1668.6</b>

Conjunto: 2b						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Total (W)
salon pb 1d	Planta baja	254.50	64.80	342.71	38.13	597.21
dormi 1 pb 1d	Planta baja	125.84	36.00	190.39	45.93	316.23
dormi 2 pb 1d	Planta baja	264.53	36.00	190.39	43.81	454.93
aseo 1 pb 1d	Planta baja	49.82	54.00	142.80	65.89	192.62
aseo 2 pb 1d	Planta baja	120.17	54.00	142.80	78.62	262.97
pasillo pb 1d	Planta baja	99.87	14.77	39.06	25.40	138.92
cocina pb 1d	Planta baja	95.31	50.32	133.07	32.68	228.38
<b>Total</b>			<b>309.9</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>2191.3</b>

Conjunto: 3a						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Total (W)
salon p1 1a	Planta 1	396.22	64.80	342.71	42.36	738.93
dormi 1 p1 1a	Planta 1	153.76	36.00	190.39	39.86	344.16
dormi 2 p1 1a	Planta 1	220.32	36.00	190.39	37.04	410.71
aseo 2 p1 1a	Planta 1	96.29	54.00	142.80	57.57	239.08
aseo 1 p1 1a	Planta 1	35.73	54.00	142.80	54.85	178.53



Conjunto: 3a						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Total (W)
pasillo p1 1a	Planta 1	87.15	15.47	40.90	22.35	128.05
cocina p1 1a	Planta 1	127.37	48.79	129.02	37.84	256.40
<b>Total</b>			<b>309.1</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>2295.9</b>

Conjunto: 3b						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Total (W)
salon p1 1b	Planta 1	286.86	64.80	342.71	35.64	629.58
dormi 1 p1 1b	Planta 1	246.19	28.95	76.55	30.10	322.75
dormi 2 p1 1b	Planta 1	145.25	36.00	190.39	44.25	335.64
aseo 1 p1 1b	Planta 1	32.68	54.00	142.80	52.13	175.47
aseo 2 p1 1b	Planta 1	52.52	54.00	142.80	50.72	195.32
pasillo p1 1b	Planta 1	62.37	12.60	33.32	20.51	95.69
cocina p1 1b	Planta 1	109.43	49.94	132.05	34.82	241.49
<b>Total</b>			<b>300.3</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1995.9</b>

Conjunto: 4a						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Total (W)
salon p1 1c	Planta 1	283.12	64.80	342.71	36.32	625.83
dormi 1 p1 1c	Planta 1	141.70	36.00	190.39	44.52	332.09
dormi 2 p1 1c	Planta 1	299.15	36.00	190.39	42.70	489.54
aseo 2 p1 1c	Planta 1	51.88	54.00	142.80	47.88	194.67
aseo 1 p1 1c	Planta 1	40.07	54.00	142.80	52.94	182.87
pasillo p1 1c	Planta 1	63.25	12.83	33.93	20.45	97.18
cocina p1 1c	Planta 1	109.64	50.36	133.17	34.71	242.82
<b>Total</b>			<b>308.0</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>2165.0</b>

Conjunto: 4b						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Total (W)
salon p1 1d	Planta 1	395.41	64.80	342.71	42.05	738.12
dormi 1 p1 1d	Planta 1	271.05	36.00	190.39	40.85	461.44
dormi 2 p1 1d	Planta 1	152.06	36.00	190.39	39.66	342.46
aseo 1 p1 1d	Planta 1	120.29	54.00	142.80	65.86	263.08
aseo 2 p1 1d	Planta 1	47.16	54.00	142.80	60.68	189.96
pasillo p1 1d	Planta 1	83.64	15.25	40.33	21.95	123.97
cocina p1 1d	Planta 1	120.53	48.91	129.35	36.78	249.88



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).

Conjunto: 4b						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Total (W)
<b>Total</b>			<b>309.0</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>2368.9</b>

Conjunto: 5a						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Total (W)
salon p2 1a	Planta 2	415.04	64.80	342.71	42.75	757.75
dormi 1 p2 1a	Planta 2	160.96	36.00	190.39	40.68	351.35
dormi 2 p2 1a	Planta 2	225.58	36.00	190.39	37.55	415.97
aseo 1 p2 1a	Planta 2	42.30	54.00	142.80	55.91	185.09
aseo 2 p2 1a	Planta 2	96.40	54.00	142.80	57.10	239.19
cocina p2 1a	Planta 2	132.53	50.18	132.70	38.06	265.23
pasillo p2 1a	Planta 2	85.93	15.38	40.66	22.23	126.59
<b>Total</b>			<b>310.4</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>2341.2</b>

Conjunto: 5b						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Total (W)
salon p2 1b	Planta 2	290.54	64.80	342.71	36.30	633.26
dormi 1 p2 1b	Planta 2	147.42	36.00	190.39	44.69	337.81
dormi 2 p2 1b	Planta 2	225.24	36.00	190.39	43.63	415.64
aseo 2 p2 1b	Planta 2	53.65	54.00	142.80	54.21	196.44
aseo 1 p2 1b	Planta 2	28.05	54.00	142.80	51.73	170.84
cocina p2 1b	Planta 2	108.46	49.66	131.31	34.77	239.78
pasillo p2 1b	Planta 2	82.03	16.31	43.13	20.72	125.16
<b>Total</b>			<b>310.8</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>2118.9</b>

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.



**3.6.2.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas.**

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
1a	2.13	2.13	2.13
1b	2.13	2.13	2.13
2a	1.67	1.67	1.67
2b	2.19	2.19	2.19
3a	2.30	2.30	2.30
3b	2.00	2.00	2.00
4a	2.16	2.16	2.16
4b	2.37	2.37	2.37
5a	2.34	2.34	2.34
5b	2.12	2.12	2.12

**3.6.2.2.1.3.- Potencia térmica instalada.**

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos	$P_{instalada}$ (kW)	% $q_{tub}$	% $q_{equipos}$	$Q_{cal}$ (kW)	Total (kW)
1a	21.00	1.88	2.00	2.13	2.94
1b	21.00	1.74	2.00	2.13	2.91
	21.00	2.38	2.00	1.67	2.59
2a	21.00	2.21	2.00	2.19	3.08
2b	21.00	2.27	2.00	2.30	3.19
3a	21.00	2.30	2.00	2.00	2.90
3b	21.00	1.84	2.00	2.16	2.97
4a	21.00	2.26	2.00	2.37	3.26
4b	21.00	2.34	2.00	2.34	3.25
5a	21.00	2.02	2.00	2.12	2.96
5b	21.00	1.83	2.00	2.18	2.98

Abreviaturas utilizadas			
$P_{instalada}$	Potencia instalada (kW)	% $q_{equipos}$	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)
% $q_{tub}$	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)	$Q_{cal}$	Carga máxima simultánea de calefacción (kW)



La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	21.00	2.19
Tipo 1	21.00	1.67
Tipo 1	21.00	2.13
Tipo 1	21.00	2.13
Tipo 1	21.00	2.37
Tipo 1	21.00	2.16
Tipo 1	21.00	2.00
Tipo 1	21.00	2.30
Tipo 1	21.00	2.18
Tipo 1	21.00	2.25
Tipo 1	21.00	2.34
Tipo 1	21.00	2.12
Tipo 1	21.00	2.76
Tipo 1	21.00	2.83
<b>Total</b>	<b>294.0</b>	<b>31.4</b>

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación.

### 3.6.2.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío.

#### 3.6.2.2.2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías.

##### 3.6.2.2.2.1.1.- Introducción.

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.047 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.



**3.6.2.2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior.**

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de invierno: 4.6 °C.

Velocidad del viento: 5.9 m/s.

**3.6.2.2.1.3.- Tuberías en contacto con el ambiente interior.**

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipo 1	1/2"	0.037	25	20.82	20.86	9.80	408.3
Tipo 1	3/8"	0.037	25	347.35	362.03	8.38	5948.1
Tipo 1	3/8"	0.037	25	3.91	4.41	12.61	104.9
						<b>Total</b>	<b>6461</b>

Abreviaturas utilizadas			
Ø	Diámetro nominal	$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería general de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, una mano de imprimación antioxidante, empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.



**3.6.2.2.2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías.**

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	(x14) 21.00
<b>Total</b>	294.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Calefacción:

Potencia de los equipos (kW)	q <sub>cal</sub> (W)	Pérdida de calor (%)
21.00	464.2	2.2
21.00	499.4	2.4
21.00	364.9	1.7
21.00	394.2	1.9
21.00	474.7	2.3
21.00	385.9	1.8
21.00	482.3	2.3
21.00	476.5	2.3
21.00	385.2	1.8
21.00	490.5	2.3
21.00	490.4	2.3
21.00	424.9	2.0
21.00	679.5	3.2
21.00	448.6	2.1

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

**3.6.2.2.2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos.**

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

**3.6.2.2.2.3.- Redes de tuberías.**

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.



**3.6.2.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.**

**3.6.2.2.3.1.- Generalidades.**

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

**3.6.2.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas.**

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se incluye una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los recintos principales.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
1a	THM-C1
1b	THM-C1
2a	THM-C1
2b	THM-C1
3a	THM-C1
3b	THM-C1
4a	THM-C1
4b	THM-C1



Conjunto de recintos	Sistema de control
5a	THM-C1
5b	THM-C1

**3.6.2.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización.**

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

**3.6.2.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5.**

**3.6.2.2.4.1.- Zonificación.**

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

**3.6.2.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6.**

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

**3.6.2.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7.**

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interaccionan de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.



**3.6.2.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía.**

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Calderas y grupos térmicos:

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación

**3.6.2.3.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD.**

3.6.2.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

**3.6.2.3.1.1.- Condiciones generales.**

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

**3.6.2.3.1.2.- Salas de máquinas.**

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

**3.6.2.3.1.3.- Chimeneas.**

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

**3.6.2.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos.**

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

**3.6.2.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2..**

**3.6.2.3.2.1.- Alimentación.**

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.



El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

### 3.6.2.3.2.2.- Vaciado y purga.

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

### 3.6.2.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado.

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

### 3.6.2.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración.

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

**3.6.2.3.2.5.- Conductos de aire.**

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

**3.6.2.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.**

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

**3.6.2.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.**

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

**3.6.3.- EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.**

Zonas de no representación: Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas									
VEEI máximo admisible: 5.00 W/m <sup>2</sup>									
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
		K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra
Sótano	contadores agua (Cuarto técnico)	1	4	0.80	6.00	1.60	56.48	0.0	85.0
Planta baja	contadores elec pb (Cuarto de contadores)	1	6	0.80	3.00	1.20	98.41	0.0	85.0
Planta baja	almacen de contenedores (Almacén de contenedores)	1	5	0.80	3.00	0.50	193.95	0.0	85.0
Trasteros	RITM (Cuarto técnico)	0	7	0.80	3.00	1.40	579.89	0.0	85.0



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).**

Zonas de no representación: Aparcamientos									
VEEI máximo admisible: 5.00 W/m <sup>2</sup>									
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra		
Sótano	garaje (Garaje)	3	103	0.60	5856.00	4.00	258.31	30.0	85.0

Zonas de representación: Zonas comunes en edificios residenciales									
VEEI máximo admisible: 7.50 W/m <sup>2</sup>									
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra		
Sótano	ves indep sotano (Vestíbulo de independencia)	0	21	0.80	101.20	6.60	183.41	19.0	85.0
Sótano	escal sotano (Escaleras)	0	15	0.80	101.20	7.50	184.19	19.0	85.0
Planta baja	zaguan pb (Zaguán)	1	27	0.80	404.80	5.80	321.16	18.0	85.0
Planta baja	escalera pb (Escaleras)	1	23	0.80	101.20	5.60	199.18	18.0	85.0
Planta 1-5	escalera p1 (Escaleras)	1	0	0.80	101.20	0.00	0.00	0.0	85.0
Planta 1-5	pasillo p1 (Zona de circulación)	0	28	0.80	208.40	7.20	228.55	17.0	85.0
Trasteros	escalera terraza (Escaleras)	1	0	0.80	371.00	0.00	0.00	0.0	85.0

### 3.6.4. EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

#### 3.6.4.1. DETERMINACIÓN DE LA RADIACIÓN.

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación:	S(178°)
Inclinación:	48°

No se prevén sombras proyectadas sobre los captadores.

#### 3.6.4.2.- DIMENSIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE CAPTACIÓN.

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.



Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 70%, tal como se indica en el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 15.28 m<sup>2</sup>, y para el volumen de captación de 1000 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Mes	Radiación global (MJul/m <sup>2</sup> )	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJul)	Energía auxiliar (MJul)	Fracción solar (%)
Enero	10.10	11	5267.96	2235.63	58
Febrero	14.80	11	4758.16	1185.10	75
Marzo	16.60	14	5161.08	1224.04	76
Abril	20.40	16	4876.15	870.21	82
Mayo	24.20	20	4824.94	563.67	88
Junio	25.60	24	4462.44	361.56	92
Julio	27.70	27	4397.43	0.00	102
Agosto	23.50	27	4290.56	0.00	100
Septiembre	18.60	24	4359.01	290.31	93
Octubre	13.90	19	4733.58	883.62	81
Noviembre	9.80	15	4891.17	1830.19	63
Diciembre	8.10	11	5267.96	2649.20	50

### 3.6.4.3.- CÁLCULO DE LA COBERTURA SOLAR.

La instalación cumple la normativa vigente, ya que la energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 79%.

### 3.6.4.4.- SELECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN BÁSICA.

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 15 m<sup>2</sup> y de un interacumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

### 3.6.4.5.- SELECCIÓN DEL FLUJO CALOPORTADOR.

La temperatura histórica en la zona es de -6°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -11°C (5º menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 25% con un calor específico de 3.731 KJ/kgK y una viscosidad de 2.621240 mPa s a una temperatura de 45°C.

### 3.6.4.6.- DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN.

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo S-21 ("MUTUAENERGY"), cuya curva de rendimiento INTA es:



Siendo:

$\eta_0$ : Factor óptico (0.75).

$a_1$ : Coeficiente de pérdida (3.56).

$t^e$ : Temperatura media (°C).

$t^a$ : Temperatura ambiente (°C).

I: Irradiación solar ( $W/m^2$ ).

La superficie de apertura de cada captador es de 1.91  $m^2$ .

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

### 3.6.4.7.- DISEÑO DEL SISTEMA INTERCAMBIADOR-ACUMULADOR.

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE 4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Se ha utilizado el siguiente interacumulador:

interacumulador para producción de A.C.S., de 2000 l de capacidad, 960 mm de diámetro y 2040 mm de altura, formado por cuba de acero vitrificado, serpentín fijo, aislamiento térmico de espuma de poliuretano de alta densidad, revestimiento externo, ánodo electrónico de corriente impresa, compuesto por un dispositivo electrónico y un electrodo de titanio y válvula de seguridad

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

### 3.6.4.8.- DISEÑO DE CIRCUITO HIDRÁULICO.

#### 3.6.4.8.1.- Cálculo del diámetro de las tuberías.

Para el circuito primario de la instalación se utilizarán tuberías de cobre.

Para el circuito de A.C.S. se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.



### 3.6.4.8.2.- Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación.

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador

FÓRMULAS UTILIZADAS:

Para el cálculo de la pérdida de carga,  $\Delta P$ , en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

Siendo:

$\Delta P$ : Pérdida de carga (m.c.a).

$\lambda$ : Coeficiente de fricción

L: Longitud de la tubería (m).

D: Diámetro de la tubería (m).

v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción,  $\lambda$ , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: ( $R_e$ )

Siendo:

$R_e$ : Valor del número de Reynolds (adimensional).

$\rho$ : 1000 Kg/m<sup>3</sup>

v: Velocidad del fluido (m/s).

D: Diámetro de la tubería (m).

$\mu$ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción ( $\lambda$ ) para un valor de  $R_e$  comprendido entre 3000 y 10<sup>5</sup> (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = 0,32 / R^{0,25}$$



Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 45°C y con una viscosidad de 2.621240 mPa s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$\text{factor} = \sqrt[4]{\mu} \cdot F.C / \mu_{\text{agua}}$$

### 3.6.4.8.3.- Bomba de circulación.

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 920.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \Delta P \cdot N \cdot (N + 1) / 4$$

Siendo:

$\Delta P_T$ : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

$\Delta P$ : Pérdida de presión para un captador

N: Número total de captadores

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

Conj. captación	Pérdida de presión total (Pa)	Potencia de la bomba de circulación (kW)
1	12680	0.07

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

Siendo:

P: Potencia eléctrica (kW).

C: Caudal (l/s).

$\Delta p$ : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

La bomba de circulación necesaria en el circuito de ACS se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 390.00 l/h.

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

Conj. captación	Pérdida de presión total (Pa)	Potencia de la bomba de circulación (kW)
-----------------	-------------------------------	--



Conj. captación	Pérdida de presión total (Pa)	Potencia de la bomba de circulación (kW)
1	29959	0.07

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

Siendo:

P: Potencia eléctrica (kW).

C: Caudal (l/s).

$\Delta p$ : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

Según el apartado 3.4.4 'Bombas de circulación' de la sección HE 4 DB-HE CTE, la potencia eléctrica parásita para la bomba de circulación no deberá superar los valores siguientes:

Tipo de sistema	Potencia eléctrica de la bomba de circulación
Sistemas pequeños	50 W o 2 % de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.
Sistemas grandes	1% de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.

#### 3.6.4.8.4.- Vaso de expansión.

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.089. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 8 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

Siendo:

$V_t$ : Volumen útil necesario (l).

V: Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

$C_e$ : Coeficiente de expansión del fluido.

$C_p$ : Coeficiente de presión.

El cálculo del volumen total de fluido en el circuito primario de cada conjunto de captación se desglosa a continuación:

Conj. captación	Vol. tuberías (l)	Vol. captadores (l)	Vol. intercambiadores (l)	Total (l)
1	40.97	11.20	30.00	82.17

Con los valores de la temperatura mínima (-6°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (25%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.089. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:



$$C_e = f_c \cdot (-9,5 + 1,2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

Siendo:

$f_c$ : Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

$t$ : Temperatura máxima en el circuito.

El factor ' $f_c$ ' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$f_c = a \cdot (1,8 \cdot t + 32)^b$$

Siendo:

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 13.76$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.43$$

$G$ : Porcentaje de glicol etilénico en agua (25%).

El coeficiente de presión ( $C_p$ ) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = P_{\max} / (P_{\max} - P_{\min})$$

Siendo:

$P_{\max}$ : Presión máxima en el vaso de expansión.

$P_{\min}$ : Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 10 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión ( $C_p$ ). En este caso, el valor obtenido es de 1.2.

#### 3.6.4.8.5.- Purgadores y desaireadores.

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm<sup>3</sup>.

#### 3.6.4.9.- SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL.

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador. En este caso, el regulador utilizado es el siguiente: .



**3.6.4.10.- CÁLCULO DE LA SEPARACIÓN ENTRE FILAS DE CAPTADORES.**

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = k \cdot h$$

siendo:

d: Separación entre las filas de captadores.

h: Altura del captador.

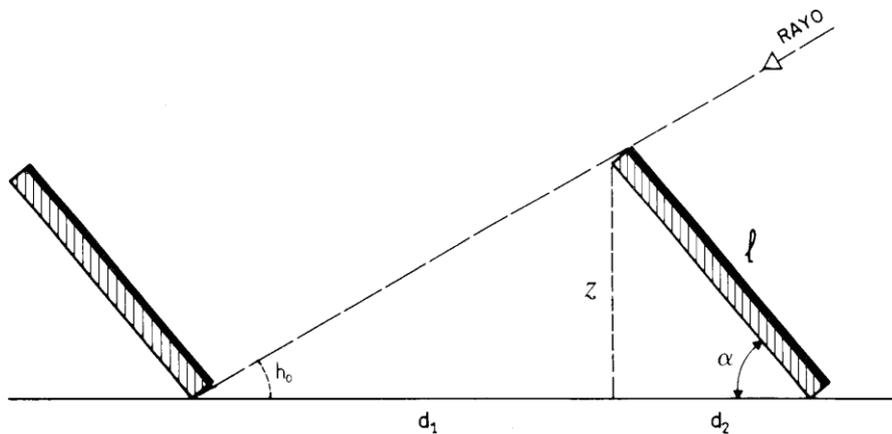
(Ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades).

'k' es un coeficiente cuyo valor se obtiene, a partir de la inclinación de los captadores con respecto al plano horizontal, de la siguiente tabla:

Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores (k)								
Inclinación (°)	20	25	30	35	40	45	50	55
Coefficiente k	1.532	1.638	1.732	1.813	1.879	1.932	1.970	1.992

A continuación se describe el cálculo de la separación mínima entre filas de captadores (valor mínimo de la separación para que no se produzcan sombras). En primer lugar, hay que determinar el día más desfavorable. En nuestro caso, como la instalación se diseña para funcionar durante todo el año, el día más desfavorable corresponde al 21 de Diciembre, cuando, al mediodía, la altura solar ( $h_0$ ) tiene un valor de:

$$h_0 = 90^\circ - \text{Latitud} - 23.5^\circ$$



La distancia entre captadores (d) es igual a:

$$d = d_1 + d_2 = l (\text{sen } \alpha / \tan h_0 + \cos \alpha)$$

siendo:

l: Altura de los captadores en metros.

$\alpha$ : Ángulo de inclinación de los captadores.

$h_0$ : Altura solar mínima (calculada según la fórmula anterior).

Por tanto, la separación mínima entre baterías de captadores será de 3.98 m.

#### **3.6.4.11.- AISLAMIENTO.**

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.

#### **3.6.5- EXIGENCIA BÁSICA HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA ÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

No se contempla contribución fotovoltaica de energía eléctrica.



#### **4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES**



#### **4.1. RITE - REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS.**



**4.1.1.- EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.**

**4.1.1.1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1.**

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Baño / Aseo	24	21	50
Cocina	24	21	50
Dormitorio	24	21	50
Pasillo / Distribuidor	24	21	50
Salón / Comedor	24	21	50

**4.1.1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2.**



**4.1.1.2.1.- CATEGORÍAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.**

La instalación proyectada se incluye en un edificio de viviendas, por tanto se han considerado los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

**4.1.1.2.2.- CAUDAL MÍNIMO DE AIRE EXTERIOR.**

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación		
	Por persona (m <sup>3</sup> /h)	Por unidad de superficie (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))	Por recinto (m <sup>3</sup> /h)
Baño / Aseo		2.7	54.0
Cocina		7.2	
Dormitorio	18.0	2.7	
Pasillo / Distribuidor		2.7	
Salón / Comedor	10.8	2.7	

**4.1.1.2.3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3.**

La temperatura de preparación del agua caliente sanitaria se ha diseñado para que sea compatible con su uso, considerando las pérdidas de temperatura en la red de tuberías.

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

**4.1.1.2.4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4.**

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.



## **ANEJOS.**



## BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA CONSULTADA

### • CTE (CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN)

#### Seguridad estructural.

#### Seguridad en caso de incendio.

SI 1 Propagación interior.

SI 2 Propagación exterior.

SI 3 Evacuación de ocupantes.

SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.

SI 5 Intervención de los bomberos.

SI 6 Resistencia al fuego de las estructuras.

#### Seguridad de utilización y accesibilidad.

SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.

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

SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

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

SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

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

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

SUA 9 Accesibilidad.

#### Salubridad.

HS 1 Protección frente a la humedad.

HS 2 Recogida y evacuación de residuos.

HS 3 Calidad del aire interior.

HS 4 Suministro de agua.



HS 5 Evacuación de aguas.

**Protección frente al ruido.**

**Ahorro de energía.**

HE 1 Limitación de demanda energética.

HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.

HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

- **EHE 2008**
- **NTE (NORMAS TÉCNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN)**
- **RBTE**
- **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)**
- **RITE**
- **ESTUDIO GEOTÉCNICO DE CEICO S, L.**
- **PGMO DE LORCA.**



**ANEJO 5. BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA CONSULTADA**

- **CTE (CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN)**

**Seguridad estructural.**

**Seguridad en caso de incendio.**

- SI 1 Propagación interior.
- SI 2 Propagación exterior.
- SI 3 Evacuación de ocupantes.
- SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.
- SI 5 Intervención de los bomberos.
- SI 6 Resistencia al fuego de las estructuras.

**Seguridad de utilización y accesibilidad.**

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

**Salubridad.**

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



HS 5 Evacuación de aguas.

**Protección frente al ruido.**

**Ahorro de energía.**

HE 1 Limitación de demanda energética.

HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.

HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

- **EHE 2008**
- **NTE (NORMAS TÉCNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN)**
- **RBTE**
- **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)**
- **RITE**
- **ESTUDIO GEOTÉCNICO DE CEICO S, L.**
- **PGMO DE LORCA.**



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO RESUMEN UDS LARGO ANCHO ALTO PARCIAL CANTIDAD PRECIO IMPORTE

## CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 01.01 M3. EXCAVACIÓN EN LOSA DE CIMENTACIÓN, EN TODO TIPO DE TERRENO

Excavación en losa de cimentación, en todo tipo de terreno, excepto roca, por medios mecánicos, incluido perfilado de fondos y laterales, con extracción de tierras, incluido carga y transporte a vertedero incluido canon de vertido.

Losa de cimentación	1	669,43	1,00	0,70	468,60		
Vaciado sobreexcavación para relleno grava	1	669,43	1,00	0,25	167,36		
Foso ascensor	1	4,50	1,00	1,70	7,65		
Vaciado sobreexcavación para relleno grava	1	4,50	1,00	0,25	1,13		
Vaciado hormigon limpieza	1	669,43	1,00	0,10	66,94		
Vaciado sobre losa de cimentación	1	669,43	1,00	3,42	2.289,45	3.001,13	
Calle San Blas	1	25,88	1,90	2,70	132,76		
						3.133,890	3,45 10.811,92

### 01.02 M3. RELLENO DE TRASDOS DE MURO CON ZAHORRA

Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.

Calle San Blas	1	25,88	1,90	2,70	132,76	132,76	
						132,760	10,35 1.374,07

**TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS 12.185,99**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO RESUMEN UDS LARGO ANCHO ALTO PARCIAL CANTIDAD PRECIO IMPORTE

## CAPÍTULO 02 RED DE SANEAMIENTO

### 02.01 UD ACOMETIDA DE SANEAMIENTO-RESIDUALES

UD. Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, 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, conexiónada 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.

Calle San Blas	2	2,00	2,00			
				2,000	915,10	1.830,20

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	-------	-------	------	---------	----------	--------	---------

## 02.02 UD ACOMETIDA DE SANEAMIENTO-PLUVIALES

UD. Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, 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, conexionada 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.

Calle San Blas	2	2,00	2,00						
							2,000	985,35	1.970,70

## 02.03 UD ARQUETA DE BOMBA DE ACHIQUE

UD. Arqueta de recogida y elevación de achique, de dimensiones segun planos de proyecto, de medidas interiores, de PVC, incluso rejilla colocada.

Garaje en cuarto de bombas	1	1,00	1,00						
							1,000	68,67	68,67

## 02.04 UD COLECTOR ENTERRADO EN CIMENTACION

UD. 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.

VER PLANOS DE SANEAMIENTO	1	1,00	1,00						
							1,000	416,35	416,35

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>02.05</b>	<b>UD ARQUETAS SUMIDERO EN GARAJE</b>									
	UD. Arquetas sumideros en sótano, de 30x30 cm, de medidas interiores, de PVC, incluso rejilla colocada. Según planos de ejecución y cumpliendo normativa vigente.									
	VER PLANOS DE SANEAMIENTO	7				7,00		7,00		
							<hr/>	7,000	18,37	128,59
<b>02.06</b>	<b>UD BOMBA DE ACHIQUE</b>									
	UD. 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									
	Sótano	1				1,00		1,00		
							<hr/>	1,000	2.150,65	2.150,65
<b>02.07</b>	<b>ML BAJANTES DE PVC, DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES</b>									
	ML. Suministro y montaje de bajante interior insonorizada de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, diámetro según planos de proyecto de ejecución. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión a presión con junta elástica. Incluso terminal de ventilación. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).									
	Incluye: Replanteo y trazado de la bajante. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir, colocación de la junta elástica y conexión de las piezas. Realización de pruebas de servicio.									
	Bajantes									
	Fecales									
	Viviendas tipo A	4	27,37					109,48		
	Viviendas tipo B	3	27,37					82,11		
	Pluviales	4	19,62					78,48		
							<hr/>	270,070	22,29	6.019,86

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	-------	-------	------	---------	----------	--------	---------

### 02.08 UD INSTALACION INTERIOR EN PVC DE VIVIENDAS

UD. Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, insonorizada, empotrada en paramento, formada por tubo de PVC, serie B, diámetros según planos de proyecto de ejecución, 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 a presión con junta elástica, botes sifónicos y demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Según normativa vigente.

VER PLANOS DE SANEAMIENTO	10					10,00	10,00		
								10,000	355,00
									3.550,00

### 02.09 UD COLECTOR COLGADO DE PVC, DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.

UD. Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B, diámetro según planos de proyecto de ejecución, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o 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 a presión con junta elástica, incluso collarines cortafuegos. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Incluye: Replanteo y trazado del colector. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Marcado de la situación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de la junta elástica y conexión de las piezas. Realización de pruebas de servicio.

VER PLANOS DE SANEAMIENTO	1					1,00	1,00		
								1,000	2.825,00
									2.825,00

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02.10</b>	<b>UD SUMIDERO SIFÓNICO DE PVC DE SALIDA</b>								
	Sumidero sifónico de PVC de salida vertical, de 75mm de diámetro, para recogida de aguas pluviales ó de locales húmedos, con rejilla de PVC, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso p.p. de pequeño material de agarre, sin incluir arqueta de apoyo.								
	Cubiertas						4	4,00	
								4,00	
							4,000	49,30	197,20

<b>02.11</b>	<b>ML EJECUCIÓN DE SUMIDERO EN RAMPA DE SOTANO PARA RECOGIDA DE AGUAS</b>								
	Ejecución de sumidero en rampa de garaje para recogida de aguas pluviales con sección libre 0,3 x 0,3 de fundición dúctil 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.								
	Entrada garaje	1	3,65			3,65		3,65	
							3,650	180,10	657,37

**TOTAL CAPÍTULO 02 RED DE SANEAMIENTO ..... 19.814,59**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA</b>									
<b>03.01</b>	<b>M2 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20/B/20, DE 10CM DE ESPESOR Y CAPA DE GR</b>								
	Hormigón de limpieza HM-20/B/20/l, de 10cm de espesor, extendido sobre lámina de plástico y capa de grava de 25 cms de espesor. Reglado y curado mediante riego.								
	Losa de cimentación	1	669,43	1,00		669,43		669,43	
								669,430	7,26 4.860,06
<b>03.02</b>	<b>M3 HORMIGÓN ARMADO HA-25/B/20/IIA EN LOSAS DE CIMENTACIÓN</b>								
	Hormigón armado HA-25/B/20/IIA, tamaño máx.árido 20mm, en losas de cimentación, elaborado en central, incluso armadura B 500 S según planos de proyecto, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.								
	Foso ascensor	1	2,60	0,50	1,20	1,56			
	LOSA DE CIMENTACION	1	669,43	1,00	0,70	468,60			
								470,16	
								470,160	125,10 58.817,02
<b>03.03</b>	<b>M3 HORMIGÓN ARMADO HA-25/B/20/IIA EN MUROS, UNA ALTURA.</b>								
	Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, tamaño máx.árido 20mm, en muros de hormigón, elaborado en central, incluso armadura B 500 S según planos de proyecto, encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medio de camión-bomba o grúa torre, vibrado y colocado.								
	Muro a calle Gimeno Baduel	1	18,13	0,30	3,42	18,60			
	Muro a calle San Blas	1	25,88	0,30	3,42	26,55			
								45,15	
								45,150	175,20 7.910,28
<b>03.04</b>	<b>M2 SOLERA DE HORMIGÓN H-20 DE 15 CMS., MALLAZO, LÁMINA DE POLIETILE</b>								
	Solera de hormigón realizada con hormigón HM-20/B/20/l, de 15cm de espesor, extendido sobre lámina de plástico y 37 cms de capa de grava. Reglado y curado mediante riego.Incuído mallazo.20x30x5								
	Local y zaguán en calle Gimeno Baduel	1	669,43		1,00	669,43		669,43	
								669,430	15,35 10.275,75

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO RESUMEN UDS LARGO ANCHO ALTO PARCIAL CANTIDAD PRECIO IMPORTE

### 03.05 M2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO, "IN SITU", DE 25+5. HA-25/B/20/II

Estructura de hormigón armado, formada por forjado bidireccional confeccionado "in situ" de canto 25+5cm, p.p. de zunchos y pilares, hormigón HA-25/B/20/IIb, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en central, armada B 500 SD colocada según planos de proyecto, incluso p.p. de pilares, losas de escalera, peldaños de hormigón, encofrado y desencofrado, totalmente terminado.

Forjado techo garaje	1	669,43		1,00	669,43
Forjado techo P. baja	1	411,76		1,00	411,76
Forjado techo P. 1ª, 2ª, 3ª, 4ª y 5ª	5	411,76		1,00	2.058,80
a deducir huecos escalera					
huevo escalera sótano	-1	9,96	1,00		-9,96
huevo escalera p. baja	-1	12,30	1,00		-12,30
huevo escalera p. 1ª, 2ª, 3ª, 4ª y 5ª	-5	8,55	1,00		-42,75
Torreón	1	18,43	1,00		18,43

3.093,41

---

3.093,410 50,45 156.062,53

### 03.06 M2 LOSAS DE HORMIGÓN ARMADO HA-25/B/20/IIb, 25 cms. DE ESPESOR.

Losa de Hormigón armado HA-25/B/20/IIb, 25 cms. de espesor, en losas planas, incluido armadura, ejecutada según planos de proyecto, encofrado de madera y desencofrado, vertido, vibrado y colocado.

Losa superior ascensor	1	2,89	1,00		2,89
------------------------	---	------	------	--	------

2,89

---

2,890 56,85 164,30



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO RESUMEN UDS LARGO ANCHO ALTO PARCIAL CANTIDAD PRECIO IMPORTE

## CAPÍTULO 04 ALBAÑILERÍA

### 04.01 M2 CERRAMIENTO A LA CAPUCHINA, PARA REVESTIR

Cerramiento compuesto de hoja exterior de 12 cm de espesor de fábrica para revestir con mortero monocapa de color blanco, de ladrillos perforados de 25x9x12cm, cámara de aire, 5 cms de aislante térmico tipo EPS Poliestireno expandido de 30 kg/m<sup>3</sup>, conductividad térmica de 0,029 W/mk y resistencia termica de 1,72 m<sup>2</sup>K/W y doblado con tabique de 7cm de espesor de ladrillos huecos de 25x12x7cm, completamente terminado a falta de revestimientos superficiales, incluso formación de dinteles y jambas y enfoscado de camara, ejecución de encuentros y piezas especiales, medido deduciendo huecos mayores de 3m<sup>2</sup>.

#### PLANTA BAJA

Calle San Blas	1	15,40	4,02	61,91
	1	9,28	4,02	37,31
Calle Gimeno Baduel	1	7,85	4,02	31,56
	1	14,00	4,02	56,28
Fachada laterales	2	15,00	20,72	621,60
	2	4,32	1,00	8,64

#### PLANTA PRIMERA

balcones a C/ Gimeno Baduel	5	17,20	2,75	236,50
balcones a C/ San Blas	5	23,90	2,75	328,63

817,30

#### PLANTA SEGUNDA

balcones a C/ Gimeno Baduel	5	17,20	2,75	236,50
balcones a C/ San Blas	5	23,90	2,75	328,63

565,13

#### PLANTA TERCERA

balcones a C/ Gimeno Baduel	5	17,20	2,75	236,50
balcones a C/ San Blas	5	23,90	2,75	328,63

565,13

#### PLANTA CUARTA

balcones a C/ Gimeno Baduel	5	17,20	2,75	236,50
balcones a C/ San Blas	5	23,90	2,75	328,63

565,13

#### PLANTA QUINTA

balcones a C/ Gimeno Baduel	5	17,20	2,75	236,50
balcones a C/ San Blas	5	23,90	2,75	328,63

565,13

#### TORREÓN

	1	18,43	3,80	70,03
--	---	-------	------	-------

3.712,980 28,15 104.520,39

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL**

**PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>04.02</b>	<b>M2 FÁBRICA DE LADRILLO HUECO DOBLE DE 25X18X12, 1/2 PIE, PARA REVES</b>								
	Fábrica de ladrillo hueco doble de 25x18x12cm de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6 incluso rejuntado, limpieza y replanteo, p.p. de mermas y roturas, aplomado y nivelación, Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F medido deduciendo huecos.								
	Sótano	1	4,75		3,12	14,82			14,82
		1	2,42		3,12	7,55			
		1	5,00		3,90	19,50			
	Planta baja								
	Escalera y local comercial	2	1,80		4,02	14,47			
		2	1,75		4,02	14,07			
		1	3,72		4,02	14,95			
		1	3,15		4,02	12,66			
		1	7,10		4,02	28,54			
		1	5,78		4,02	23,24			
	Planta cubierta								
	Trasteros	3	3,17		3,00	28,53			
		6	3,67		3,00	66,06			
		2	2,67		3,00	16,02			
		4	3,92		3,00	47,04			
							307,450	9,10	2.797,80

**04.03 M2 FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 24X11.5X9 CM**

Fábrica de ladrillo perforado de 24x11.5x9cm de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6 (M-40), incluso rejuntado, limpieza y replanteo, p.p. de mermas y roturas, aplomado y nivelación, medida deduciendo huecos superiores a 1m2. Para fachadas ventiladas de placas de piedra natural, pizarra o similar.

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Fachadas A calle San Blas								
	Zona ventanas	10	4,95		2,76				136,62
	Zona balcones	5	1,12		1,07				5,99
		5	6,17		1,07				33,01
		5	1,00		3,06				15,30
		15	1,00		3,06				45,90
		5	0,98		3,06				14,99
		5	6,45		1,07				34,51
	Zona central escalera	1	3,05		17,16				52,34
		1	4,77		17,16				81,85
	A calle Gimeno Baduel								
	Zona ventanas	10	2,70		2,76				74,52
	Zona de balcones	5	1,50		1,07				8,03
		5	9,85		1,07				52,70
		5	5,22		1,07				27,93
		5	1,50						7,50
							591,190	3,88	2.293,82

### 04.04 M2 FÁBRICA DE LADRILLO H TRIPLE DE 32.2X18X12, DE 1 PIE, PARA REVESTIR.

Fábrica de ladrillo hueco doble de 32.2x19x12cm de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6 incluso rejuntado, limpieza y replanteo, p.p. de mermas y roturas, aplomado y nivelación, Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F medido deduciendo huecos.

Cubierta

Trasteros	1	9,95		3,50					34,83
	1	11,15		3,50					39,03
	1	9,66		1,56					15,07
	1	2,07		1,56					3,23
	1	1,98		2,10					4,16
	1	2,52		2,10					5,29
	1	10,32		1,56					16,10
	1	5,70		1,56					8,89
	1	1,00		1,56					1,56
	1	6,67		1,56					10,41
	1	11,85		1,56					18,49
	1	10,05		3,50					35,18
	1	11,80		3,50					41,30
							233,540	12,50	2.919,25

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>04.05</b>	<b>M2</b>								
	<b>FABRICA DE LADRILLO DE 1/2 PIE, EN PETOS</b>								
	Fabrica con ladrillo ceramico normalizado perforado de 1/2 pie con tabicón de ladrillo hueco doble adosado, para formación de petos de cubierta, acabado con bardo ceramico y lamina impermeable (no incluida) segun detalles de proyecto, tomados con mortero de cemento. Incluso replanteo, nivelación, formación de pilastras de arriostamiento cada 3 metros, ancladas a la estructura segun detalle de planos, humedecido de las piezas, mermas, roturas, Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, acabado a falta de revestimientos superficiales.								
	PETOS DE CUBIERTA								
	Peto terraza en cubierta								
	A Calle Gimeno Baduel	1	5,65		1,10				
		1	2,85		1,10				
		1	1,00		1,10				
		1	5,10		1,10				
		1	9,62		1,10				
		1	0,95		1,10				
		1	3,10		1,10				
		1	5,75		1,10				
							37,440	16,15	604,66

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>04.06</b>	<b>M2 PARTICIÓN DE DOS HOJAS LHD 7 Y AISLANTE ACÚSTICO 4 CMS. DE LANA</b>								
	Partición (para rodear perimetralmente de bandas elásticas) a base de dos hojas de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x12x7 cm, 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 resistividad al flujo del aire de 5 Kpa.s./m2. como mínimo. Incluido p.p. de cinta autoadhesiva para sellado de juntas del aislante. Incluido total eliminación de rebadas de mortero en interior de la cámara.(EI-90), incluso colocacion de premarcos, medido a cinta corrida.								
	Separación entre viviendas y entre viviendas y zonas comunes								
	Planta primera	1	5,31		2,76			14,66	
	Zonas comunes	1	4,50		2,76			12,42	
		1	3,77		2,76			10,41	
		1	3,97		2,76			10,96	
		1	2,30		2,76			6,35	
		1	1,97		2,76			5,44	
		1	2,70		2,76			7,45	
		1	1,40		2,76			3,86	
		1	1,55		2,76			4,28	
	Planta segunda	1	5,31		2,76			14,66	
	Zonas comunes	1	4,50		2,76			12,42	
		1	3,77		2,76			10,41	
		1	3,97		2,76			10,96	
		1	2,30		2,76			6,35	
		1	1,97		2,76			5,44	
		1	2,70		2,76			7,45	
		1	1,40		2,76			3,86	
		1	1,55		2,76			4,28	
	Planta tercera	1	5,31		2,76			14,66	
	Zonas comunes	1	4,50		2,76			12,42	
		1	3,77		2,76			10,41	
		1	3,97		2,76			10,96	
		1	2,30		2,76			6,35	
		1	1,97		2,76			5,44	
		1	2,70		2,76			7,45	
		1	1,40		2,76			3,86	
		1	1,55		2,76			4,28	
	Planta cuarta	1	5,31		2,76			14,66	
	Zonas comunes	1	4,50		2,76			12,42	
		1	3,77		2,76			10,41	
		1	3,97		2,76			10,96	
		1	2,30		2,76			6,35	
		1	1,97		2,76			5,44	
		1	2,70		2,76			7,45	

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	1,40		2,76				3,86
		1	1,55		2,76				4,28
	Planta quinta	1	5,31		2,76				14,66
	Zonas comunes	1	4,50		2,76				12,42
		1	3,77		2,76				10,41
		1	3,97		2,76				10,96
		1	2,30		2,76				6,35
		1	1,97		2,76				5,44
		1	2,70		2,76				7,45
		1	1,40		2,76				3,86
		1	1,55		2,76				4,28
							379,150	30,71	11.643,70

### 04.07 ML. BANDA ELÁSTICA PERIMÉTRICA (EEPS) DE 1 CMS. DE ESPESOR MÍNIMO

Suministro y colocación de banda elástica perimétrica de Poliestireno expandido elastificado(EEPS) de 1 cms. de espesor mínimo y rigidez dinámica  $s' < 100 \text{ MN/m}^3$ ., dispuesta en el encuentro del cerramiento con suelos, techos y cerramientos verticales. Incluido p.p. en encuentros con pilares.

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	MEDICION DE VIVIENDAS TIPO EN								
	SUELO Y EN TECHO								
	PLANTA PRIMERA								
	Viv A	2	60,96						121,92
	Viv B	2	53,45						106,90
	PLANTA SEGUNDA								
	Viv A	2	60,96						121,92
	Viv B	2	53,45						106,90
	PLANTA TERCERA								
	Viv A	2	60,96						121,92
	Viv B	2	53,45						106,90
	PLANTA CUARTA								
	Viv A	2	60,96						121,92
	Viv B	2	53,45						106,90
	PLANTA QUINTA								
	Viv A	2	60,96						121,92
	Viv B	2	53,45						106,90
	Ecuentros con fachadas								
	Planta primera	2	150,20						300,40
	Planta segunda	2	150,20						300,40
	Planta tercera	2	150,20						300,40
	Planta cuarta	2	150,20						300,40
	Pilares								
	Planta primera	20			2,76				55,20
	Planta segunda	20			2,76				55,20
	Planta tercera	20			2,76				55,20
	Planta cuarta	20			2,76				55,20
	Planta quinta	20			2,76				55,20
							2.621,700	1,52	3.984,98

### 04.08 ML. BANDA DE CELULOSA MICROPERFORADA PARA DESCONEXIÓN ENTRE REVESTIM

Ejecución de desconexión entre revestimientos verticales de cerramientos y revestimientos horizontales de techos, mediante corte entre revestimientos y terminación con colocación de banda de papel a base de cinta de celulosa microperforada o similar, para tapado de la junta.

Separación entre viviendas y entre viviendas y zonas comunes

Planta primera	2	5,31							10,62
Zonas comunes	2	4,50							9,00
	2	3,77							7,54
	2	3,97							7,94
	2	2,30							4,60
	2	1,97							3,94
	2	2,70							5,40
	2	1,40							2,80

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	1,55			3,10			
	Planta segunda	2	5,31			10,62			
	Zonas comunes	2	4,50			9,00			
		2	3,77			7,54			
		2	3,97			7,94			
		2	2,30			4,60			
		2	1,97			3,94			
		2	2,70			5,40			
		2	1,40			2,80			
		2	1,55			3,10			
	Planta tercera	2	5,31			10,62			
	Zonas comunes	2	4,50			9,00			
		2	3,77			7,54			
		2	3,97			7,94			
		2	2,30			4,60			
		2	1,97			3,94			
		2	2,70			5,40			
		2	1,40			2,80			
		2	1,55			3,10			
	Planta cuarta	2	5,31			10,62			
	Zonas comunes	2	4,50			9,00			
		2	3,77			7,54			
		2	3,97			7,94			
		2	2,30			4,60			
		2	1,97			3,94			
		2	2,70			5,40			
		2	1,40			2,80			
		2	1,55			3,10			
	Planta quinta	2	5,31			10,62			
	Zonas comunes	2	4,50			9,00			
		2	3,77			7,54			
		2	3,97			7,94			
		2	2,30			4,60			
		2	1,97			3,94			
		2	2,70			5,40			
		2	1,40			2,80			
		2	1,55			3,10			
							274,700	0,98	269,21

### 04.09 M2 CERRAMIENTO DE ASCENSORES FORMADO POR LADRILLO MACIZO DE 1 1 + AIS

Fábrica de ladrillo con ladrillo cerámico normalizado perforado de 1/2 pie, (para rodear perimetralmente 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 resistencia al flujo del aire de 5 Kpa.s./m2. como mínimo, y acabado en el interior con ladrillo hueco

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>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.</p> <p>ALREDEDOR DE ASCENSOR</p> <p>ESCALERA</p> <p>Dedución de puertas</p>	4	1,60		27,19	174,02			
		-5	1,20	1,00	2,10	-12,60			
							161,42		
							161,420	27,55	4.447,12

### 04.10 M2 TABIQUE DE LADRILLO HUECO DOBLE DE 25X12X7, TOMADO CON MORTERO

Tabique de ladrillo hueco doble de 25x12x7cm, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, incluso replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza y medios auxiliares Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.

Tabiqueria viviendas

PLANTA PRIMERA

Viv A 2 60,96 121,92

Viv B 2 53,45 106,90

PLANTA SEGUNDA

Viv A 2 60,96 121,92

Viv B 2 53,45 106,90

PLANTA TERCERA

Viv A 2 60,96 121,92

Viv B 2 53,45 106,90

PLANTA CUARTA

Viv A 2 60,96 121,92

Viv B 2 53,45 106,90

PLANTA QUINTA

Viv A 2 60,96 121,92

Viv B 2 53,45 106,90

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO RESUMEN UDS LARGO ANCHO ALTO PARCIAL CANTIDAD PRECIO IMPORTE

### 04.11 M2. EJECUCIÓN DE SOPORTE-BASE, PARA CUBIERTA PLANA

Ejecución del soporte - base con formación de pendientes para cubierta plana transitable y no transitable, para su conservación, tipo invertida a base de faldones de mortero y terminación superficial con capa de mortero de cemento para regularización de superficie. Incluido parte proporcional de junta perimetral en todos los encuentros del soporte base de los faldones con cualquier paramento vertical. Incluido p.p.de cazoletas y juntas de dilatación, que cortará toda la cubierta, incluso el soporte base, cada 15 mts. máximo. Incluido p.p. de solapes del impermeabilizante y refuerzos de doble capa en juntas perimetrales y de dilatación.

Cubierta transitable	1	138,16	1,00	138,16	
Cubiertas no transitable torreón	1	18,43	1,00	18,43	
Terraza no transitable autoprottegida	1	12,26	1,00	12,26	168,85
	1	14,71	1,00	14,71	

183,560 5,15 945,33

### 04.12 M2. IMPERMEABILIZACIÓN Y CAPA ANTIPUNZONAMIENTO DE CUBIERTA PLANA

Ejecución de impermeabilización de cubierta transitable y no transitable, para su conservación, tipo invertida a base de: 1º).- Imprimación a base de emulsión asfáltica bituminosa de aplicación en frío a razón de 0,3-0,4 Kg./m2 por capa. 2º).- Impermeabilización con Lámina de Betún modificado con elastómeros de 4 Kg./m2., superficie no protegida, con armadura de fieltro recubierta por las dos caras con mástico de betún modificado con elastómeros y film de plástico antiadherente por ambas caras, con colocación totalmente adherida al soporte mediante soplete...3º).- Capa antipunzonamiento geotextil de 150 gr./m2. Incluido parte proporcional de junta perimetral en todos los encuentros del soporte base de los faldones con cualquier paramento vertical. Incluido p.p.de juntas de dilatación, que cortará toda la cubierta, incluso el soporte base, cada 15 mts. máximo. Incluido p.p. de solapes del impermeabilizante y refuerzos de doble capa en juntas perimetrales y de dilatación.

Cubierta transitable	1	138,16	1,00	138,16	
Cubiertas no transitable torreón	1	18,43	1,00	18,43	
Terraza no transitable autoprottegida	1	12,26	1,00	12,26	168,85
	1	14,71	1,00	14,71	

183,560 7,20 1.321,63

### 04.13 M2. AISLAMIENTO TÉRMICO Y CAPA ANTIPUNZONAMIENTO EN CUBIERTA PLANA,

Suministro y colocación de aislamiento térmico de cubierta plana, transitable y no transitable, a base de: 1º).- Aislamiento térmico  $R \geq 1,80 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{w}$ . 2º).- Capa antipunzonamiento geotextil de 200 gr./m2.

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Cubierta transitable	1	138,16	1,00	138,16			
	Cubiertas no transitable torreón	1	18,43	1,00	18,43			
	Terraza no transitable autoprotegida	1	12,26	1,00	12,26			
		1	14,71	1,00	14,71			
						183,560	6,48	1.189,47

### 04.14 M2. EJECUCIÓN DE CAPA DE PROTECCIÓN DE CUBIERTA PLANA, TRANSITABLE,

Ejecución de capa de protección a base de solado de terrazo antideslizante para exteriores, tomado con mortero de cemento. Incluido parte proporcional de junta perimetral en todos los encuentros del soporte base de los faldones con cualquier paramento vertical. Incluido p.p.de juntas de dilatación, que cortará toda la cubierta, incluso el soporte base, cada 15 mts. máximo. Incluido p.p. de solapes del impermeabilizante y refuerzos de doble capa en juntas perimetrales y de dilatación.

Cubierta transitable 1 138,16 1,00 138,16

138,160 11,86 1.638,58

### 04.15 M2. EJECUCIÓN DE SOPORTE-BASE, PARA CUBIERTA PLANA

Ejecución del soporte - base con formación de pendientes para cubierta plana no transitable para su conservación, tipo autoprotegida a base de faldones de mortero y terminación superficial con capa de mortero de cemento para regularización de superficie. Incluido parte proporcional de junta perimetral en todos los encuentros del soporte base de los faldones con cualquier paramento vertical. Incluido p.p.de cazoletas y juntas de dilatación, que cortará toda la cubierta, incluso el soporte base, cada 15 mts. máximo. Incluido p.p. de solapes del impermeabilizante y refuerzos de doble capa en juntas perimetrales y de dilatación.

Terraza no transitable autoprotegida 1 12,26 1,00 12,26 12,26

1 14,71 1,00 14,71

26,970 3,10 83,61

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>04.16</b>	<b>M2. IMPERMEABILIZACIÓN Y CAPA ANTIPUNZONAMIENTO DE CUBIERTA PLANA,</b>								
	Ejecución de impermeabilización de cubierta transitable para su conservación, a base de: 1º).- Impri- mación a base de emulsión asfáltica bituminosa de aplicación en frío a razón de 0,3-0,4 Kg./m2 por capa. 2º).- Impermeabilización con Lámina de Betún modificado con elastómeros de 4 Kg./m2., su- perficie no protegida, con armadura de fieltro recubierta por las dos caras con mástico de betún modi- ficado con elastómeros y film de plástico antiadherente por ambas caras, con colocación totalmente adherida al soporte mediante soplete...3º).- Capa antipunzonamiento geotextil de 150 gr./m2. Incluido parte proporcional de junta perimetral en todos los encuentros del soporte base de los faldones con cualquier paramento vertical. Incluido p.p.de juntas de dilatación, que cortará toda la cubierta, incluso el soporte base, cada 15 mts. máximo. Incuído p.p. de solapes del impermeabilizante y refuerzos de doble capa en juntas perimetrales y de dilatación.								
	Cubiertas intransitables	4	19,66	1,00		78,64			
	a deducir lucernario	-1	3,10	2,95		-9,15			
							69,49		
								69,490	5,10
									354,40
<b>04.17</b>	<b>M2. EJECUCIÓN DE CAPA DE PROTECCIÓN DE CUBIERTA PLANA, INTRANSITABLE</b>								
	Ejecución de capa de protección a base de grava suelta de 20/40 mm. de diámetro máximo. Incuído parte proporcional de junta perimetral en todos los encuentros del soporte base de los faldones con cualquier paramento vertical. Incluido p.p.de juntas de dilatación, que cortará toda la cubierta, incluso el soporte base, cada 15 mts. máximo. Incuído p.p. de solapes del impermeabilizante y refuerzos de doble capa en juntas perimetrales y de dilatación.								
	Cubiertas no transitable autoprotegida								
		1	12,26	1,00		12,26			
		1	14,71	1,00		14,71			
							26,97		
								26,970	10,32
									278,33

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO RESUMEN UDS LARGO ANCHO ALTO PARCIAL CANTIDAD PRECIO IMPORTE

### 04.18 M2 GUARNECIDO DE YESO , A BUENA VISTA, EN PARAMENTOS VERTICALES

Guarnecido y enlucido de yeso proyectado a buena vista en zonas comunes y trasteros, aplicado por medios mecánicos sobre el soporte en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, pañeado con regla y acabado manual con yeso fino aplicado con llana, i/formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, colocacion de malla necesaria en transicion de materiales de distinta naturaleza y rincones, brencas, dinteles, p.p. de guardavivos de plástico o metal y colocación de andamios s/NTE-RPG-9 medido a cinta corrida.

#### PLANTA SÓTANO

Vestíbulo	1	1,14		3,12	3,56
	2	1,57		3,12	9,80
	2	1,84		3,12	11,48
	2	0,75		3,12	4,68
	2	1,00		3,12	6,24
Techo	1	5,24	1,00		5,24
Escalera	1	1,20		3,12	3,74
	1	0,65		3,12	2,03
	1	0,96		3,12	3,00
	1	1,06		3,12	3,31
	1	3,00		3,12	9,36
	1	3,33		3,12	10,39
	1	2,50		3,12	7,80
	1	3,20		3,12	9,98
Cuarto instalación CPI	1	2,95		3,12	9,20
	1	3,41		3,12	10,64
	1	4,60		3,12	14,35
	1	2,42		3,12	7,55
	1	1,92		3,12	5,99
	1	2,55		3,12	7,96
	1	4,75		3,12	14,82
Techo	1	4,87	1,00		4,87
Espacio reservado a instalaciones	1	2,10		3,12	6,55
	1	0,88		3,12	2,75
	1	2,40		3,12	7,49
	1	0,85		3,12	2,65
Techo	1	9,49	1,00		9,49

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	PLANTA BAJA								
	Zonas comunes:								
	Escalera zaguán	1	2,00		4,02	8,04			
		2	3,78		4,02	30,39			
		1	4,35		4,02	17,49			
		1	4,00		4,02	16,08			
		4	0,50		4,02	8,04			
		1	5,45		4,02	21,91			
		1	1,95		4,02	7,84			
		1	0,50		4,02	2,01			
		1	1,50		4,02	6,03			
	Cuarto multiusos	1	1,75		4,02	7,04			
		2	1,50		4,02	12,06			
	Cuarto de basuras	1	2,00		4,02	8,04			
		1	5,68		4,02	22,83			
		1	1,53		4,02	6,15			
		1	0,90		4,02	3,62			
		1	2,40		4,02	9,65			
		1	3,60		4,02	14,47			
	LOCAL COMERCIAL	1	88,40		4,02	355,37			
	PLANTA PRIMERA A QUINTA								
	Escalera	5	2,63		2,76	36,29			
		5	1,20		2,76	16,56			
		5	1,85		2,76	25,53			
		5	1,40		2,76	19,32			
		5	0,73		2,76	10,07			
		5	2,12		2,76	29,26			
		5	2,63		2,76	36,29			
		5	2,60		2,76	35,88			
		5	2,30		2,76	31,74			
	Distribuidor	5	1,13		2,76	15,59			
		5	3,50		2,76	48,30			
		5	2,90		2,76	40,02			
		5	1,55		2,76	21,39			
		5	1,35		2,76	18,63			
		5	2,58		2,76	35,60			
		5	3,35		2,76	46,23			
	PLANTA TRASTEROS Y CUBIERTA								
	Escalera	1	1,86		3,70	6,88			
		1	1,20		3,70	4,44			
		1	1,05		3,70	3,89			
		1	1,40		3,70	5,18			
		1	0,73		3,70	2,70			
		1	2,00		3,70	7,40			
		1	2,63		3,70	9,73			
		1	2,60		3,70	9,62			

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	2,25		3,70	8,33			
	Torreón	1	2,85		3,70	10,55			
		1	3,35		3,70	12,40			
		1	2,05		3,70	7,59			
		1	2,15		3,70	7,96			
		1	0,78		3,70	2,89			
		1	1,20		3,70	4,44			
	TRASTEROS								
	Trastero 1	2	2,67		2,15	11,48			
		1	2,10		2,65	5,57			
		1	3,10		2,15	6,67			
	Trastero 2	2	2,67		2,15	11,48			
		1	2,10		2,15	4,52			
		1	2,10		2,65	5,57			
	Trastero 3	2	3,67		2,15	15,78			
		1	2,10		2,15	4,52			
		1	2,10		2,65	5,57			
	Trastero 4	2	3,67		2,15	15,78			
		1	2,10		2,15	4,52			
		1	2,10		2,65	5,57			
	Trastero 5	2	3,67		2,15	15,78			
		1	2,10		2,15	4,52			
		1	2,10		2,65	5,57			
	Trastero 6	2	3,17		2,15	13,63			
		1	2,18		1,56	3,40			
		1	2,18		2,65	5,78			
	Trastero 7	2	3,17		2,15	13,63			
		1	2,18		2,65	5,78			
		1	2,18		1,56	3,40			
	Trastero 8	2	3,17		2,15	13,63			
		1	2,18		2,65	5,78			
		1	2,18		1,56	3,40			
	Trastero 9	1	3,17		2,15	6,82			
		1	2,95		2,65	7,82			
		1	2,18		1,56	3,40			
		1	2,40		2,15	5,16			
	Trastero 10	2	3,67		2,15	15,78			
		1	2,24		1,56	3,49			
		1	2,24		2,15	4,82			
	Trastero 11	2	3,67		2,15	15,78			
		1	2,24		1,56	3,49			
		1	2,24		2,15	4,82			
	Trastero 12	2	3,67		2,15	15,78			
		1	2,24		1,56	3,49			
		1	2,24		2,15	4,82			
	Trastero 13	2	3,67		2,15	15,78			

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	2,24		1,56	3,49			
		1	2,24		2,15	4,82			
	Trastero 14	2	3,67		2,15	15,78			
		1	2,24		1,56	3,49			
		1	2,24		2,15	4,82			
	Trastero 15	2	2,92		2,00	11,68			
		1	2,34		1,56	3,65			
		1	2,34		2,00	4,68			
	Trastero 16	2	2,92		2,00	11,68			
		1	2,34		1,56	3,65			
		1	2,34		2,00	4,68			
	Trastero 17	2	2,92		2,00	11,68			
		1	2,34		1,56	3,65			
		1	2,34		2,00	4,68			
	Trastero 18	2	2,92		2,00	11,68			
		1	2,34		1,56	3,65			
		1	2,34		2,00	4,68			
							1.737,700	4,55	7.906,54

### 04.19 M2 GUARNECIDO DE YESO , A BUENA VISTA, EN PARAMENTOS VERTICALES

Guarnecido y enlucido de yeso proyectado a buena vista en viviendas, aplicado por medios mecánicos sobre el soporte en paramentos verticales de 15 mm. de espesor, pañeado con regla y acabado manual con yeso fino aplicado con llana, i/ formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, colocacion de malla necesaria en transicion de materiales de distinta naturaleza y rincones, brenchas, dinteles, p.p. de guardavivos de plástico o metal y colocación de andamios s/NTE-RPG-9 medido a cinta corrida.

Tabiqueria viviendas

PLANTA PRIMERA

Viv A	2	60,96	121,92
Viv B	2	53,45	106,90

PLANTA SEGUNDA

Viv A	2	60,96	121,92
Viv B	2	53,45	106,90

PLANTA TERCERA

Viv A	2	60,96	121,92
Viv B	2	53,45	106,90

PLANTA CUARTA

Viv A	2	60,96	121,92
Viv B	2	53,45	106,90

PLANTA QUINTA

Viv A	2	60,96	121,92
Viv B	2	53,45	106,90

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1.144,100	4,10	4.690,81

### 04.20 M2 GUARNECIDO DE YESO , A BUENA VISTA, EN PARAMENTOS HORIZONTALES.V VERTICALES

Guarnecido y enlucido de yeso proyectado a buena vista viviendas, aplicado por medios mecánicos sobre el soporte en paramentos horizontales de 15 mm. de espesor, pañeado con regla y acabado manual con yeso fino aplicado con llana, i/formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, colocacion de malla necesaria en transicion de materiales de distinta naturaleza y rincones, brenchas, dinteles, p.p. de guardavivos de plástico o metal y colocación de andamios s/NTE-RPG-9 medido a cinta corrida.

#### PLANTA PRIMERA

VIV A	1	91,96		91,96
VIV B	1	84,47		84,47

#### PLANTA SEGUNDA

VIV A	1	91,96		91,96
VIV B	1	84,47		84,47

#### PLANTA TERCERA

VIV A	1	91,96		91,96
VIV B	1	84,47		84,47

#### PLANTA CUARTA

VIV A	1	91,96		91,96
VIV B	1	84,47		84,47

#### PLANTA QUINTA

VIV A	1	91,96		91,96
VIV B	1	84,47		84,47

882,15

882,150 4,10 3.616,82

### 04.21 M2. FALSO TECHO REGISTRABLE REALIZADO CON PLACA DE ESCAYOLA.

Falso techo desmontable de placas de escayola de 60x60 cm. suspendido de perfilería vista lacada en blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate fijados al techo, i/p.p. de accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, instalado s/NTE-RTP-17.

Falsos techos registrables

Planta primera:

Viv A

Baño 1	1	4,36	1,00	4,36
Aseo 1	1	3,12	1,00	3,12
Aseo 2	1	1,68	1,00	1,68

Viv B

Baño 1	1	4,36	1,00	4,36
Aseo 1	1	2,97	1,00	2,97

Planta segunda:

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Viv A							
	Baño 1	1	4,36	1,00	4,36			
	Aseo 1	1	3,12	1,00	3,12			
	Aseo 2	1	1,68	1,00	1,68			
	Viv B							
	Baño 1	1	4,36	1,00	4,36			
	Aseo 1	1	2,97	1,00	2,97			
	Planta tercera:							
	Viv A							
	Baño 1	1	4,36	1,00	4,36			
	Aseo 1	1	3,12	1,00	3,12			
	Aseo 2	1	1,68	1,00	1,68			
	Viv B							
	Baño 1	1	4,36	1,00	4,36			
	Aseo 1	1	2,97	1,00	2,97			
	Planta cuarta:							
	Viv A							
	Baño 1	1	4,36	1,00	4,36			
	Aseo 1	1	3,12	1,00	3,12			
	Aseo 2	1	1,68	1,00	1,68			
	Viv B							
	Baño 1	1	4,36	1,00	4,36			
	Aseo 1	1	2,97	1,00	2,97			
	Planta quinta:							
	Viv A							
	Baño 1	1	4,36	1,00	4,36			
	Aseo 1	1	3,12	1,00	3,12			
	Aseo 2	1	1,68	1,00	1,68			
	Viv B							
	Baño 1	1	4,36	1,00	4,36			
	Aseo 1	1	2,97	1,00	2,97			
						82,450	10,15	836,87

### 04.22 M2. FALSO TECHO REALIZADO CON PLACA DE ESCAYOLA. SUSTENTACIÓN CON ES

Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios y tabicas, s/NTE-RTC-16, i/ pp de juntas de dilatacion consistiendo estas en corte y posterior sellado con masilla pintable o elemento mecánico equivalente.

Falsos techos (K, distribuidor y receptor):

P. primera

Viv A

K	1	23,23	1,00	23,23
Distribuidor	1	7,58	1,00	7,58



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>04.23</b>	<b>M2 FALSO TECHO REALIZADO CON PLACA DE ESCAYOLA. SUSTENTACIÓN CON ES</b>								
	Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios y tabicas, s/NTE-RTC-16, i/ pp de juntas de dilatacion consistiendo estas en corte y posterior sellado con masilla pintable o elemento mecánic equivalente.								
	Zonas comunes plantas viviendas								
	Planta primera	1	13,20	1,00		13,20			
	Planta segunda	1	13,20	1,00		13,20			
	Planta tercera	1	13,20	1,00		13,20			
	Planta cuarta	1	13,20	1,00		13,20			
	Planta quinta	1	13,20	1,00		13,20			
	Techo torreones								
	torreon 1	1	7,70	1,00		7,70			
									73,70
									73,700
								9,10	670,67
<b>04.24</b>	<b>M2 FALSO TECHO REGISTRABLE REALIZADO CON PLACA DE ESCAYOLA. PERFILE</b>								
	Falso techo desmontable de placas de escayola de 60x60 cm. suspendido de perfilería vista lacada en blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate fijados al techo, i/p.p. de accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, instalado s/NTE-RTP-17.								
	Zaguanes								
	Escalera	1	16,77	1,00		16,77			
									16,77
									16,770
								9,25	155,12
<b>04.25</b>	<b>M2 AISLAMIENTO TÉRMICO EN PARAMENTOS HORIZONTALES CON POLIESTIRENO</b>								
	Suministro y colocación de aislamiento térmico en paramentos horizontales, con plancha de poliestireno extruído de 10 Kg/m3 de densidad y superficie lisa, de 5 cms. de espesor mínimo (conductividad térmica de 0,029 w/m.Kº; resistencia térmica resultante R >= 1,72 m2.Kº./w) y dimensiones 1,20x0,60x0,05m, con las juntas a tope y contrapeadas para posterior vertido de capa de mortero. Totalmente instalado.								
	Portales	1	16,77	1,00		16,77			
									16,77
									16,770
								5,45	91,40

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>04.26</b>	<b>M2 AISLAMIENTO TÉRMICO EN PARAMENTOS HORIZONTALES CON POLIESTIRENO</b>								
	Suministro y colocación de aislamiento térmico en paramentos horizontales, con plancha de poliestireno extruado de 10 Kg/m <sup>3</sup> de densidad y superficie lisa, de 1 cms. de espesor mínimo (conductividad térmica de 0,029 w/m.K <sup>o</sup> ; resistencia térmica resultante R >= 0.34 m <sup>2</sup> .K <sup>o</sup> ./w) y dimensiones 1,20x0,60x0,01m, con las juntas a tope y contrapeadas para posterior vertido de capa de mortero. Totalmente instalado.								
	Suelo planta 1	1	411,76	1,00		411,76			
	a deducir huecos de escaleras	-1	8,55	1,00		-8,55			
							403,21		
								403,210	5,45
									2.197,49

### 04.27 M2 AISLAMIENTO TÉRMICO DE FACHADAS,

Aislamiento térmico de fachadas, por el exterior, con plancha de poliestireno expandido, de 50mm de espesor, con densidad de 15 Kg/m<sup>3</sup> y conductividad térmica a 0°C de 0,033 W/m°C, protegidas frente a la intemperie por un revestimiento continuo, armado con tejido de vidrio, incluso p.p. de elementos de sujeción, corte de placas y colocación.

Fachadas									
A calle San Blas									
Zona ventanas	10	4,95		2,76		136,62			
Zona balcones	5	1,12		1,07		5,99			
	5	6,17		1,07		33,01			
	5	1,00		3,06		15,30			
	15	1,00		3,06		45,90			
	5	0,98		3,06		14,99			
	5	6,45		1,07		34,51			
Zona central escalera	1	3,05		17,16		52,34			
	1	4,77		17,16		81,85			
A calle Gimeno Baduel									
Zona ventanas	10	2,70		2,76		74,52			
Zona de balcones	5	1,50		1,07		8,03			
	5	9,85		1,07		52,70			
	5	5,22		1,07		27,93			
	5	1,50				7,50			
							591,190	10,58	6.254,79



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

**CÓDIGO RESUMEN UDS LARGO ANCHO ALTO PARCIAL CANTIDAD PRECIO IMPORTE**

**04.31 UD RECIBIDO DE BAÑERAS Y PLATOS DE DUCHA**

Recibido de bañeras y duchas mayor de 1,00 m. de longitud y tabicado de su faldón con ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm., con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, totalmente colocada, i/replanteo, apertura de huecos para garras y/o entregas, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08. Medida la unidad realmente ejecutada.

Viviendas A	10		10,00
Viviendas B	10		10,00

20,000      35,35      707,00

**04.32 ML IMPERMABILIZACION BAJO VIERTEGUAS 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.

Petos de cubierta	1	32,83	32,83
Balcones Viviendas	5	34,27	171,35
Torreones	4	20,90	83,60
	1	29,55	29,55
Ventanas Viviendas			
V1	10	2,00	20,00
V2	10	1,50	15,00
V3	50	1,50	75,00
V4	10	1,75	17,50
V5	14	0,50	7,00

451,830      5,70      2.575,43

**04.33 UD RECIBIDO DE PREMARCOS EN HUECOS DE FACHADA**

Recibido y aplomado de cercos o precercos de cualquier material en tabiques de fachada, utilizando pasta de yeso negro, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la superficie realmente ejecutada.

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ventanas Viviendas								
	V1	10				10,00			
	V2	10				10,00			
	V3	50				50,00			
	V4	10				10,00			
	V5	14				14,00			
	Celosias ventilacion locales	6				6,00			
	Zaguanes								
		5				5,00			
		14				14,00			
	Cuarto de instalaciones PE4	3				3,00			
	RITS	10				10,00			
	C.G.P	1				1,00			
	conjunto de rejillas de ascensor	7				7,00			
	Cuarto de instalaciones	10				10,00			
							150,000	5,65	847,50

### 04.34 ML

### RECIBIDO DE BARANDILLAS

Recibido de barandilla metálica o de madera en escaleras, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, o realizando anclajes específicos sobre los peldaños, totalmente colocada y aplomada, i/apertura y tapado de huecos para garras, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08. Medida la longitud realmente ejecutada.

Escaleras interiores	1	105,00				105,00			
EN BALCONES	5	34,27				171,35			
							276,35		
							276,350	4,05	1.119,22

### TOTAL CAPÍTULO 04 ALBAÑILERIA

**196.579,29**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO RESUMEN UDS LARGO ANCHO ALTO PARCIAL CANTIDAD PRECIO IMPORTE

## CAPÍTULO 05 SOLADOS, ALICATADOS Y CHAPADOS

### 05.01 M2 ALICATADOS DE AZULEJOS TIPO STANDAR CON UNA GENEFA.

Alicatado con azulejo a elegir segun muestras. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con cola de capa gruesa, i/p.p. de cenefa, cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido a cinta corrida.

Planta primera:

Viv A

Cocina	1	20,13	2,50	50,33
Baño 1	1	9,00	2,25	20,25
Aseo 1	1	7,49	2,25	16,85
Aseo 2	1	5,40	2,25	12,15

Viv B

Cocina	1	17,66	2,50	44,15
Baño 1	1	9,00	2,25	20,25
Aseo 1	1	7,10	2,25	15,98

Planta segunda:

Viv A

Cocina	1	20,13	2,50	50,33
Baño 1	1	9,00	2,25	20,25
Aseo 1	1	7,49	2,25	16,85
Aseo 2	1	5,40	2,25	12,15

Viv B

Cocina	1	17,66	2,50	44,15
Baño 1	1	9,00	2,25	20,25
Aseo 1	1	7,10	2,25	15,98

Planta tercera:

Viv A

Cocina	1	20,13	2,50	50,33
Baño 1	1	9,00	2,25	20,25
Aseo 1	1	7,49	2,25	16,85
Aseo 2	1	5,40	2,25	12,15

Viv B

Cocina	1	17,66	2,50	44,15
Baño 1	1	9,00	2,25	20,25
Aseo 1	1	7,10	2,25	15,98

Planta cuarta:

Viv A

Cocina	1	20,13	2,50	50,33
Baño 1	1	9,00	2,25	20,25
Aseo 1	1	7,49	2,25	16,85
Aseo 2	1	5,40	2,25	12,15

Viv B

Cocina	1	17,66	2,50	44,15
Baño 1	1	9,00	2,25	20,25

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Aseo 1	1	7,10		2,25	15,98			
	Planta quinta:								
	Viv A								
	Cocina	1	20,13		2,50	50,33			
	Baño 1	1	9,00		2,25	20,25			
	Aseo 1	1	7,49		2,25	16,85			
	Aseo 2	1	5,40		2,25	12,15			
	Viv B								
	Cocina	1	17,66		2,50	44,15			
	Baño 1	1	9,00		2,25	20,25			
	Aseo 1	1	7,10		2,25	15,98			
							899,800	9,05	8.143,19

### 05.02 M2 PAVIMENTO DE BALDOSA DE GRES, INCLUIDO P.P. DE RODAPIÉ.

Pavimento de baldosa de gres, incluso p.p. de rodapie del mismo material, a elegir de varias muestras, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, cama de 2cm de arena de río, incluso rejuntado con material cementoso color para juntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

P. Baja

Escalera

Basuras 1 12,55 1,00 12,55

Cuarto Multiusos 1 2,62 1,00 2,62

RITI 1 1,20 1,00 1,20

C. luz 1 0,75 1,00 0,75

Agua 1 0,60 1,00 0,60

Teleco 1 0,65 1,00 0,65

Planta trasteros 18,37

Distribuidor 1 15,80 1,00 15,80

Trastero 1 1 7,46 1,00 7,46

Trastero 2 1 5,63 1,00 5,63

Trastero 3 1 6,18 1,00 6,18

Trastero 4 1 7,74 1,00 7,74

Trastero 5 1 7,74 1,00 7,74

Trastero 6 1 6,68 1,00 6,68

Trastero 7 1 6,76 1,00 6,76

Trastero 8 1 6,68 1,00 6,68

Trastero 9 1 7,30 1,00 7,30

Distribuidor 1 18,85 1,00 18,85

Trastero 10 1 7,78 1,00 7,78

Trastero 11 1 8,23 1,00 8,23

Trastero 12 1 8,08 1,00 8,08

Trastero 13 1 8,23 1,00 8,23

Trastero 14 1 8,23 1,00 8,23

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Trastero 15	1	6,62	1,00	6,62			
	Trastero 16	1	6,85	1,00	6,85			
	Trastero 17	1	6,85	1,00	6,85			
	Trastero 18	1	6,85	1,00	6,85			
						182,910	16,45	3.008,87

### 05.03 M2 PAVIMENTO DE GRANITO NACIONAL

Pavimento de granito nacional, incluso p.p. de rodapie del mismo material, a elegir de varias muestras, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, cama de 2cm de arena de río, incluso rejuntado con material cementoso color para juntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

Planta baja								
	Zaguán	1	16,17	1,00	16,17			
	Descansos de escalera	1	4,41	1,00	4,41			
Planta altas								
	Escalera	5	5,46	1,00	27,30			
	Distribuidor	5	13,20	1,00	66,00			
	Vestibulos sotano	1	5,24	1,00	5,24			
		1	3,83	1,00	3,83			
	Suelo torreones	1	7,80	1,00	7,80			
		1	4,53	1,00	4,53	135,28		
						135,280	27,10	3.666,09

### 05.04 ML PELDAÑO CON HUELLA Y TABICA DE GRANITO NACIONAL.

Peldaño de granito nacional, con huella de 3cm y tabica de 2cm de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga 1/6, i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-20, medido la superficie ejecutada

Escalera interior								
	P. sótano	1	38,00		38,00			
	P. baja	1	48,00		48,00	86,00		
	P. 1ª a 5ª	4	34,00		136,00			
	Planta torreón	1	34,00		34,00			
						256,000	24,25	6.208,00

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	-------	-------	------	---------	----------	--------	---------

### 05.05 M2 POLIETILENO RETICULADO AISLANTE RUIDO IMPACTO SUELOS FLOTANTES 0

Suministro y colocación de lámina de Polietileno reticulado como aislante acústico a ruido de impacto en suelos flotantes de 0,5 cms. de espesor, densidad mínima 25 Kg/m3. y rigidez dinámica s´ máxima 90 MN/M3. Incluido p.p. de zócalo de material aislante con altura superior en 5 cms. mínimo a la cara superior de la capa de mortero (sobre la que se colocará posteriormente el pavimento y material de agarre correspondiente) y solapes. Incluido limpieza del soporte base con eliminación de restos de obra e imperfecciones y relleno de huecos con mortero, en su caso. Incluido cama de arena de protección del aislante acústico.

Idem solado viviendas	1	1.373,50				1.373,50			
Idem solado zonas comunes	1	182,91				182,91			
							1.556,41		
								1.556,410	0,70
									1.089,49

### 05.06 M2 PAVIMENTO DE BALDOSA DE GRES, SIN INCLUIR RODAPIÉ. SUELO FLOTANTE

Suministro y colocación de baldosas cerámicas de gres o tarima flotante, para suelo flotante, sin incluir rodapié. Incluido capa de refuerzo de 4 cm de mortero de cemento M-15 (150 Kg/cm2. de resistencia a compresión) sobre la que se colocará el enlosado y su correspondiente material de agarre tipo adhesivo cementoso normal, en el caso de la tarima flotante colocada sobre capa de nivelacion. Incluido rejuntado de piezas, totalmente terminado a falta de rodapie, medido la superficie real ejecutada.

#### PLANTA PRIMERA

VIV A	1	131,11	1,00			131,11			
VIV B	1	102,26	1,00			102,26			

#### BALCONES

Planta primera a quinta

A calle San Blas	5	11,67	1,00			58,35			
	5	10,63	1,00			53,15			
A calle Gimeno Baduel	5	15,04	1,00			75,20			
	5	10,89	1,00			54,45			

474,52

							474,520	12,10	5.741,69
--	--	--	--	--	--	--	---------	-------	----------

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL**

**PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**

**CÓDIGO RESUMEN UDS LARGO ANCHO ALTO PARCIAL CANTIDAD PRECIO IMPORTE**

**05.07 ML. RODAPIÉ DE GRES Y JUNTA ELÁSTICA DE CORDÓN DE SILICONA PARA DESC**

Suministro y colocación de rodapié cerámico de gres recibido con mortero de cemento M-5 (50 Kg./cm2. de resistencia a compresión) 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. Incluido suministro y colocación de junta elástica de cordón de silicona ( o espuma de poliuretano, o similar, etc...)en base rodapié para asegurar la desconexión entre el suelo flotante y el tabique o cerramiento así como la desconexión entre el suelo flotante y los revestimientos de los tabiques y cerramientos. Medido la longitud ejecutada.

Interior de viviendas: (S-C, salitas,

distr y dormitorios)

P. Primera a Quinta

Viv A

Recibidor	5	9,30	46,50
Distribuidor	5	17,30	86,50
Salón comedor	5	28,38	141,90
Dormitorio 1	5	19,90	99,50
Dormitorio 2	5	15,70	78,50
Dormitorio 3	5	15,10	75,50
Dormitorio 4	5	14,90	74,50

Viv B

Recibidor	5	8,05	40,25
Distribuidor	5	15,00	75,00
Salón comedor	5	25,81	129,05
Dormitorio 1	5	20,00	100,00
Dormitorio 2	5	15,00	75,00
Dormitorio 3	5	15,10	75,50
Dormitorio 4	5	17,00	85,00

1.182,70

---

1.182,700      1,85      2.188,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	-------	-------	------	---------	----------	--------	---------

**05.08 ML. RODAPIÉ DE GRANITO NACIONAL Y JUNTA ELÁSTICA DE CORDÓN DE SILICO**

Suministro y colocación de rodapié granito nacional recibido con mortero de cemento M-5 (50 Kg./cm2. de resistencia a compresión) 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. Incluido suministro y colocación de junta elástica de cordón de silicona ( o espuma de poliuretano, o similar, etc...)en base rodapié para asegurar la desconexión entre el suelo flotante y el tabique o cerramiento así como la desconexión entre el suelo flotante y los revestimientos de los tabiques y cerramientos. Medida la longitud ejecutada.

Escalera interior

Escalera	1	256,00	1,00	256,00
----------	---	--------	------	--------

---

256,000      11,35      2.905,60

**05.09 ML VIERTAGUAS DE HORMIGON POLIMERO**

Vierteaguas de Hormigon polimero superficie lisa, ranuras inferiores para aumentar la adherencia, con goterón, de 30x3, tomado con mortero de cemento 1:6, sobre bardo ceramico y capa de impermeabilizacion del mismo segun detalle de planos, incluso rejuntado con lechada de cemento blanco, eliminación de restos y limpieza. Medida la longitud ejecutada.

Ventanas Viviendas

V1	10	2,00	20,00
V2	10	1,50	15,00
V3	50	1,50	75,00
V4	10	1,75	17,50
V5	14	0,50	7,00
Balcones Viviendas	5	34,27	171,35

---

305,850    10,10    3.089,09

**05.10 ML ALBARDILLA DE HORMIGON POLIMERO**

Albardilla de hormigon polimero, colocada en remates de muros, balaustradas o celosías, recibida con mortero de cemento y arena de rio 1/6,sobre bardo ceramico y capa de impermeabilizacion del mismo segun detalle de planos, incluso rejuntado con lechada de cemento blanco, eliminación de restos y limpieza. Medida la longitud ejecutada.

Petos cubierta

	1	32,83	32,83
Torreones	4	20,90	83,60
	1	29,55	29,55

---

145,980      11,20      1.634,98

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>05.11</b>	<b>M2 CHAPADO DE PIEDRA PIZARRA NATURAL EN FACHADA VENTILADA</b>								
	Chapado de piedra natural, pizarra de color, de 60x40cm y de 30mm de espesor, en fachadas ventiladas, con cámara de aire y lámina de poliestireno extruido de 5 cm, y placas de piedra ancladas mediante tornillos de alta resistencia, incluso rejuntado y limpieza.								
	Fachadas								
	A calle San Blas								
	Zona ventanas	10	4,95		2,76				136,62
	Zona balcones	5	1,12		1,07				5,99
		5	6,17		1,07				33,01
		5	1,00		3,06				15,30
		15	1,00		3,06				45,90
		5	0,98		3,06				14,99
		5	6,45		1,07				34,51
	Zona central escalera	1	3,05		17,16				52,34
		1	4,77		17,16				81,85
	A calle Gimeno Baduel								
	Zona ventanas	10	2,70		2,76				74,52
	Zona de balcones	5	1,50		1,07				8,03
		5	9,85		1,07				52,70
		5	5,22		1,07				27,93
		5	1,50						7,50
							591,190	40,34	23.848,60
<b>05.12</b>	<b>M2 PAVIMENTO DE PLAQUETA CERÁMICA ANTIDESLIZANTE EN TERRAZA</b>								
	Pavimento de plaqueta cerámica antideslizante en terraza transitable, de 20x20cm, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, cama de 2cm de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 10cm, incluso rejuntado y limpieza.								
	Terraza transitable en cubierta	1	138,16	1,00					138,16
							138,160	24,20	3.343,47
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 SOLADOS, ALICATADOS Y CHAPADOS</b>								<b>64.867,07</b>	

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO RESUMEN UDS LARGO ANCHO ALTO PARCIAL CANTIDAD PRECIO IMPORTE

## CAPÍTULO 06 CARPINTERIA METALICA

### 06.01 M2 VENTANA CORREDERA DE ALUMINIO LACADO TIPO CARRIL EUROPEO, PERMEA

Ventana corredera de aluminio lacado tipo carril europeo, según planilla de carpintería, con premarco recibido a obra, permeabilidad al aire clase 2, con rotura de puente térmico entre 4 y 12mm, con cerco y hoja de 1,5mm de espesor, para recibir acristalamiento, incluso herrajes de colgar y seguridad. Medida la unidad terminada, colocada y ajustada tras la colocación de vidrios.

Ventanas Viviendas

V1	10	2,00	2,10	42,00
V2	10	1,50	2,10	31,50
V3	50	1,50	1,20	90,00
V4	10	1,75	1,20	21,00

184,500 185,10 34.150,95

### 06.02 M2 VENTANA ABATIBLE DE ALUMINIO LACADO TIPO CARRIL EUROPEO

Ventana abatible de aluminio lacado tipo carril europeo, según planilla de carpintería, con premarco recibido a obra, permeabilidad al aire clase 2, con rotura de puente térmico entre 4 y 12mm, con cerco y hoja de 1,5mm de espesor, para recibir acristalamiento, incluso herrajes de colgar y seguridad. Medida la unidad terminada, colocada y ajustada tras la colocación de vidrios.

V5	14	0,50	2,60	18,20
----	----	------	------	-------

18,200 150,15 2.732,73

### 06.03 M2 PERSIANA ENROLLABLE DE ALUMINIO EN BOMBO COMPACTO, CON AIREADORES

Persiana enrollable de aluminio en bombo compacto con aireadores incorporados, con lamas, incluso accesorios y montaje.

Ventanas Viviendas

V1	10	2,00	2,10	42,00
V2	10	1,50	2,10	31,50
V3	50	1,50	1,20	90,00
V4	10	1,75	1,20	21,00

184,500 33,16 6.118,02

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>06.04</b>	<b>ML BARANDILLA DE ESCALERA DE 110CM DE ALTURA, CON PASAMANOS EN ACERO</b>								
	Barandilla de escalera de 110cm de altura, de hierro, con pasamanos en acero para pintar tubular, pilastras de perfil metalico de 60x60x20mm (hueco) y barrotes verticales de 30x15cm cada 8cm, totalmente montada.								
	Escaleras interiores	1	105,00			105,00			
							105,000	40,40	4.242,00
<b>06.05</b>	<b>ML BARANDILLA DE FACHADA DE 20 CM DE ALTURA EN BALCONES</b>								
	Barandilla de fachada de 20 cm de altura, realizada con tubo de hierro para pintar, formada por perfil perimetral de 30x20mm, anclados a fábrica, elaborada en taller y montaje en obra, con comprobación previa de dimensiones en la obra.								
	Balcones	1	34,27			34,27			
							34,270	42,35	1.451,33
<b>06.06</b>	<b>UD. PUERTA METÁLICA DE ACERO PARA PINTAR DE ACCESO A ZAGUÁN, DE 1,65MTS</b>								
	Puerta metálica de acero para pintar de acceso a zaguán de 1 hoja abatible y un marco fijo abatible y otro marco fijo en la parte superior, de dimensiones totales de 1,48x2,08 mts, según diseño, i/muelle cierra puertas.								
	Zaguanes								
	P10	1				1,00			
	Local						1,00		
	P11	1				1,00			
							2,000	765,00	1.530,00
<b>06.07</b>	<b>UD PUERTA DOBLE DE CHAPA GALVANIZADA DE 0,82X2,03 MTS.</b>								
	Puerta doble de chapa galvanizada de 0,82x2,03 mts en vestíbulos.								
	Vestíbulos PEI 120	2				2,00			
							2,000	310,15	620,30

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>06.09</b>	<b>M2 PUERTA CORTAFUEGOS ABATIBLE EI2 60-C5.</b>								
	Puerta cortafuegos abatible EI2 60-C5, de una hoja, con doble chapa de acero, de dimensiones según planilla de carpintería, incluso p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco electrosoldado de 3mm de espesor, mecanismo de cierre semiautomático y herrajes de colgar y de seguridad								
	Zaguán	7				7,00			
							7,00		
							7,000	110,32	772,24
<b>06.10</b>	<b>UD PUERTA DE ENTRADA DE CHAPA LISA, HERRAJES Y MANIVELA.</b>								
	Puerta de entrada de chapa lisa, de acero de 1mm de espesor y dimensiones según planilla de carpintería, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, incluso patillas para recibir en fábricas, herrajes de colgar y de seguridad. Con rejillas en la parte superior y en la parte inferior de la puerta para ventilación.								
	P8	18				18,00			
							18,00		
							18,000	95,10	1.711,80
<b>06.11</b>	<b>UD PUERTA DE ENTRADA DE ALUMINIO, HERRAJES Y MANIVELA.</b>								
	Puerta de entrada de aluminio lacado, de 1mm de espesor y dimensiones según planilla de carpintería, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, incluso patillas para recibir en fábricas, herrajes de colgar y de seguridad. Para recibir acistalamiento según diseño.								
	P9	5				5,00			
							5,000	225,10	1.125,50
<b>06.12</b>	<b>UD PUERTA ABATIBLE DE CHAPA PARA PINTAR, CON CIERRE MEDIANTE CANDADO</b>								
	Puerta abatible de chapa para pintar, con cierre mediante candado, para alojamiento de C.G.P. de dimensiones 0,70 metros por 1,00 metro de altura.								
	C.G.P	1				1,00			
							1,00		
							1,000	48,15	48,15

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>06.13</b>	<b>UD PUERTA DE CHAPA LISA,HERRAJES Y MANIVELA. REGISTROS INTERMEDIOS</b>								
	Puerta de chapa lisa,para registros intermeidios de instalaciones en rellanos de escaleras,de 0,70x1.05, de acero de 1mm de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo rectangular, incluso patillas para recibir en fábricas, herrajes de colgar y de seguridad.								
	TP1	10				10,00			
							10,00		
							10,000	85,10	851,00
<b>06.14</b>	<b>UD. CONJUNTO REJILLAS PARA HUECO ASCENSOR.</b>								
	Conjunto de rejilla metálica fija de ventilación ascensores, de medidas 0.70x0.70 y rejilla metálica abatible de acceso a hueco de ascensor 0.8x1.2., acabado galvanizado								
		1				1,00			
							1,00		
							1,000	59,85	59,85
<b>06.15</b>	<b>UD. PUERTA DE ENTRADA GARAJE METÁLICA</b>								
	Ud de puerta de entrada a garaje, metálica de medidas 3.08x240, con sus correspondientes rejillas de ventilación en la parte superior y mecanismos para abrirla, mediante mando distancia o llave, totalmente colocada e instalada para funcionar.								
	Entrada garaje	1				1,00			
							1,000	1.785,00	1.785,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 CARPINTERIA METALICA .....</b>									<b>57.198,87</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 CARPINTERIA DE MADERA</b>									
<b>07.01</b>	<b>UD PUERTA DE ENTRADA, LACADA DE FABRICA, DE ROBLE. CON MEJORAS ACÚSTICAS.</b>								
	Puerta de entrada blindada, con cerradura de seguridad y bisagra antipalanca, lacada de fabrica, formada por hoja lisa o con dos plafones segun planillas de carpinteria, de Roble, de 45mm de espesor, cerco de 110x70mm, tapajuntas de Roble ambas caras 70x15mm, incluso herrajes de colgar, cerradura y tirador. Con mirilla óptica gran ángulo. Acústicamente poseerán un índice global de reducción acústica, ponderado A, Ra >= 30 dBA. Suministrada a pie de obra, colocada y ajustada.								
P1		10				10,00			
							10,00		
								10,000	355,30
									3.553,00
<b>07.02</b>	<b>UD PUERTA DE PASO, LACADA, ROBLE DE .82X203, PARA ACRISTALAR.</b>								
	Puerta de paso, lacada, rechapada a dos caras de Roble modelo liso o con dos plafones, segun planilla de carpinteria, hoja de 82x203 cms, para acristalar, de 35mm de espesor, cerco de 9x2cm y tapajuntas de Roble de 9x1 cm, incluso herrajes de colgar y cierre. Suministrada a pie de obra, colocada y ajustada.								
P4		5				5,00			
							5,00		
								5,000	155,10
									775,50
<b>07.03</b>	<b>UD PUERTA DE PASO Y MARCO FIJO, LACADA, ROBLE DE HOJA 72X203.</b>								
	Puerta de paso con marco fijo, lacada, rechapada a dos caras de Roble modelo liso o con dos plafones, segun planilla de carpinteria, hoja de 72x203 cms y fijo de 40x203 cms, para acristalar, de 35mm de espesor, cerco de 9x2cm y tapajuntas de Roble de 9x1 cm, incluso herrajes de colgar y cierre. Suministrada a pie de obra, colocada y ajustada.								
P5		5				5,00			
								5,000	240,16
									1.200,80

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>07.04</b>	<b>UD PUERTA DE PASO CORREDERA, LACADA, ROBLE DE .90X203, PARA ACRISTALAR.</b>								
	Puerta de paso corredera, lacada, rechapada a dos caras de Roble acabado liso o con dos plafones segu planilla de carpintería, hoja de 90x203 cms, para acristalar, de 35mm de espesor, cerco de 9x2cm y tapajuntas de Roble de 9x1 cm, incluso herrajes de colgar y cierre. Suministrada a pie de obra, colocada y ajustada.								
	P6	5				5,00			
							5,00		
							5,000	255,00	1.275,00
<b>07.05</b>	<b>UD PUERTA DE PASO, LACADA, ROBLE DE.72X203.</b>								
	Puerta de paso abatible, lacada, rechapada a dos caras de Roble acabado liso o con dos plafones, según planilla de carpintería, hoja de 72x203 cms, de 35mm de espesor, cerco de 9x2cm y tapajuntas de Roble de 9x1 cm, incluso herrajes de colgar y cierre. Suministrada a pie de obra, colocada y ajustada.								
	P2	61				61,00			
							61,00		
							61,000	124,50	7.594,50
<b>07.06</b>	<b>UD PUERTA DE PASO CORREDERA, LACADA, ROBLE DE.72X203</b>								
	Puerta de paso corredera, lacada, rechapada a dos caras de Roble con acabado liso o con dos plafones, según planilla de carpintería, hoja de 72x203 cms, de 35mm de espesor, cerco de 9x2cm y tapajuntas de Roble de 9x1 cm, incluso herrajes de colgar y cierre. Suministrada a pie de obra, colocada y ajustada.								
	P3	10				10,00			
							10,00		
							10,000	285,10	2.851,00
<b>07.07</b>	<b>M2 FRENTE DE ARMARIO EMPOTRADO, LACADO.</b>								
	Frente de armario empotrado, lacado, hoja y maletero rechapada a dos caras de Roble modelo según planilla de carpintería, recercado madera macizo en todo su contorno, de 19 mm de espesor, cerco de 7x2cm, tapajuntas de Roble de 9x1 cm, incluso herrajes de colgar y tiradores en latón. Suministrado a pie de obra, colocada y ajustada.								
	A1	30	1,45	2,40		104,40			
	A2	10	1,35	2,40		32,40			

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
A3		5	1,20	2,40		14,40			
A4		10	1,30	2,40		31,20			
A5		1	0,80	2,40		1,92			
A6		1	1,27	2,40		3,05			
A7		1	0,55	2,40		1,32			
							188,690	45,34	8.555,20

**TOTAL CAPÍTULO 07 CARPINTERIA DE MADERA..... 25.805,00**  
**CAPÍTULO 08 VIDRIOS, PINTURAS Y VARIOS**

## 08.01 M2 ACRISTALAMIENTO DOBLE FORMADO POR 6+10+6

Acristalamiento doble formado por una luna de 6mm+cámara de aire de 10mm+ otra luna de 6 mm, con junta plástica, colocado sobre carpintería y sellado con silicona incolora, incluso cortado y colocación. (6+10+6) según NTE-FVP-8. Medida la superficie ejecutada.

Ventanas Viviendas

V1	10	2,00		2,10	42,00				
V2	10	1,50		2,10	31,50				
V3	50	1,50		1,20	90,00				
V4	10	1,75		1,20	21,00				
V5	14	0,50		2,60	18,20				

202,700 30,20 6.121,54

## 08.02 M2 VIDRIO IMPRESO TRASLÚCIDO INCOLORO DE 4 MM.

Vidrio impreso translúcido incoloro, de 4mm de espesor, colocado con masilla, incluso cortado y colocación. Medida la superficie ejecutada.

P3	10	0,60		1,20	7,20				
P4	5	0,60		1,20	3,60				
P5	5	0,60		1,20	3,60				
	5	0,25		1,80	2,25				
P9	5	0,60		1,20	3,60				
P10	1	0,60		1,80	1,08	21,33			
	1	0,60		2,00	1,20				
P11	1	0,60		1,80	1,08				
	1	0,60		2,00	1,20				

24,810 15,35 380,83

## 08.03 M2 PINTURA PLÁSTICA LISA BLANCO O COLOR EN PARAMENTOS HORZ Y VERT

Pintura plástica lisa blanco o color, en paramentos horizontales y verticales, lijado, mano de imprimación, plastecido, mano de fondo, acabado con pintura plástica proyectada a pistola. según NTE-RPP-20.

Idem yesos verticales y horizontales zonas comunes	1	1.737,70		1,00	1.737,70				
Idem yesos verticales viviendas	1	1.144,10		1,00	1.144,10				
Idem yesos horizontales viviendas	1	882,15		1,00	882,15				
Idem falso techo escalola zonas comunes	1	73,70		1,00	73,70				

3.837,650 2,10 8.059,07

## 08.04 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		3,12	57,10				
	1	25,88		3,12	80,75				
	1	4,75		3,12	14,82				
Pilares garaje	25	1,60		3,12	124,80				

277,47

277,470 4,15 1.151,50

## 08.05 M2 REVESTIMIENTO DE MORTERO MONOCAPA

Revestimiento de mortero monocapa hidrofugado con copolímeros acrílicos, aplicado con llana, replegado y raspado, en color y despice a elegir por la dirección facultativa, con un espesor mínimo de 1,5 cms, sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, acabado en raspado

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	medio, incluso p.p. de andamiaje. Medido deduciendo huecos.								
	Petos cubierta	1	34,27		1,20			41,12	
	Paredes fachada trasteros	1	15,60		1,56			24,34	
		1	14,41		1,56			22,48	
		1	9,65		1,56			15,05	
		1	14,80		1,56			23,09	
		1	2,50		2,00			5,00	
	Torreones	1	3,35		3,70			12,40	
	PLANTA PRIMERA A QUINTA								
	Separaciones de balcones	10	1,40		2,76			38,64	
		5	0,15		2,76			2,07	
	Fondos de balcón	5	9,28		2,76			128,06	
		5	10,07		2,76			138,97	
		5	17,05		2,76			235,29	
	a deducir ventanas								
	V3	-20	1,50		1,20			-36,00	
	V1	-10	2,00		2,10			-42,00	
	V2	-10	1,50		2,10			-31,50	
	V4	-10	1,75		1,20			-21,00	
	Techos balcones	5	5,67	1,00				28,35	
		5	10,63	1,00				53,15	
		5	15,04	1,00				75,20	
		5	10,89	1,00				54,45	
	Voladizo planta primera	1	7,17	1,00				7,17	
		1	5,91	1,00				5,91	
		1	16,15	1,00				16,15	
	FACHADAS								
	Calle San Blas								
	Planta baja	1	35,90		1,00			35,90	
	Calle Gimeno Baduel	1	42,00		1,00			42,00	
	Laterales	2	159,92		1,00			319,84	
	Cantos de forjados								
	A calle San Blas	1	15,20		1,00			15,20	
		1	2,25		1,00			2,25	
		1	3,82		1,00			3,82	
		1	12,26		1,00			12,26	
		5	0,75		1,00			3,75	
		5	1,00		1,00			5,00	
	A calle Gimeo Baduel	1	9,05		1,00			9,05	
		1	10,65		1,00			10,65	
		5	0,75		1,00			3,75	
							1.259,860	11,50	14.488,39
<b>08.06</b>	<b>UD ROTULACIÓN DE PLAZA DE GARAJE CON PINTURA AL CLOROCAUCHO</b>								
	Rotulación de plaza de garaje con pintura al clorocaucho, de 10cm de ancho de línea, incluso limpieza de superficies, neutralización, replanteo y encintado.								
	Plazas de garaje	19			19,00			19,00	
							19,000	27,20	516,80
<b>08.07</b>	<b>M2 ESMALTE MATE SOBRE CARPINTERÍA METÁLICA: 1 MINIO Y 2 COLOR</b>								
	Esmalte color carp. metálica mate sobre carpintería metálica, dos manos y una mano de minio o antioxidante, rascado de los óxidos y limpieza manual.								
	Escaleras interiores	1	105,00					105,00	
	Balcones	1	34,27					34,27	
							139,270	5,05	703,31
<b>08.08</b>	<b>UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ROTULO DENOMINADOR DE VIVIENDA.</b>								
	Suministro y colocación de rotulo denominador de vivienda.								
		10			10,00			10,00	
							10,000	21,12	211,20
<b>08.09</b>	<b>UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ROTULO DENOMINADOR DE PLANTA.</b>								
	Suministro y colocación de rotulo denominador de planta.								
	Plantas viviendas	10			10,00			10,00	

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Planta baja	5				5,00			
	Planta sótano	5				5,00			
							20,00		
							20,000	21,15	423,00
<b>08.10</b>	<b>UD. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BUZÓN PARA CORRESPONDENCIA.</b>								
	Suministro y colocación de buzón para correspondencia.								
	Escalera	10				10,00			
							10,000	15,35	153,50
<b>08.11</b>	<b>UD SUMINISTRO Y COLOCACION DE COCINAS EN VIVIENDAS</b>								
	Suministro y colocacion de muebles de cocinas en viviendas, muebles de color blanco estratificado y encimera de granito nacional a elegir, tiradores tipo asa en cromo, y equipadas con electrodomesticos: fregadero de dos senos y grifo monomando, frigorifico, horno, vitroceramica de 4 fuegos y campana extractora. Sin incluir instalacion de fontaneria ni electricidad.								
	Cocinas	10				10,00			
							10,000	2.425,00	24.250,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 08 VIDRIOS, PINTURAS Y VARIOS ..... 56.459,14</b>									
<b>CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA</b>									
<b>09.01</b>	<b>UD ACOMETIDA DE AGUA DE POLIETILENO Y DIÁMETRO DE 50 MM.</b>								
	Acometida de agua desde la red general, de 50mm 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 segun indicaciones de empresa municipal correspondiente (Aguas de Lorca).								
	Acometida de agua potable	1				1,00			
							1,00		
							1,000	320,15	320,15
<b>09.02</b>	<b>UD ACOMETIDA DE AGUA DE POLIETILENO Y DIÁMETRO DE 65 MM.</b>								
	Acometida de agua desde la red general, de 65mm 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 segun indicaciones de empresa municipal correspondiente (Aguas de Lorca).								
	Acometida de contraincendios	1				1,00			
							1,00		
							1,000	405,10	405,10
<b>09.03</b>	<b>UD CONTADOR GENERAL DE AGUA DE 2" (50 MM.) DE DIÁMETRO.</b>								
	Contador general de agua de 2" (50 mm.) de diámetro,, incluso llaves de esfera, válvula antirretorno de 2" y grifo de latón de 2". Ejecutado segun indicaciones de empresa municipal correspondiente (Aguas de Lorca).								
	Segun planos de proyecto	1				1,00			
							1,00		
							1,000	142,35	142,35
<b>09.04</b>	<b>UD CONTADOR GENERAL DE AGUA DE 2 1/2" (65 MM.) DE DIÁMETRO.</b>								
	Contador general de agua de 2 1/2" (65 mm.) de diámetro,, incluso llaves de esfera, válvula antirretorno de 2" y grifo de latón de 2". Ejecutado segun indicaciones de empresa municipal correspondiente (Aguas de Lorca).								
	Segun planos de proyecto	1				1,00			
							1,00		
							1,000	161,20	161,20
<b>09.05</b>	<b>UD CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES DE 3/4" (20 MM). HASTA 12 SALIDAS</b>								
	Centralización de contadores formada por colector de acero galvanizado de 2 1/2" (65 mm.), hasta 12 salidas para contadores de 3/4" (20 mm), manguitos electrolíticos, colocación de manguitos electrolíticos, conexión de contadores divisionarios y grifos de prueba, así como válvulas antirretorno en cada una de las salidas, totalmente instalado, incluso sumidero de fundición de 20x20cm. Segun pla-								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	nos de proyecto. Una por escalera	1				1,00	1,00		
							1,000	740,25	740,25
<b>09.06</b>	<b>ML TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO DE 2"(50MM)</b> Tubería de acero galvanizado de 2" (50mm) de diámetro, incluso p.p. de cod5.6os, manguitos y tes, totalmente instalada, todo segun normativa de aplicacion y/o planos de preyecto. Ver planos. se trata de la instalacion contraincendios Acometida a grupo B.I.E. Distribucion de agua por el sotano	1	30,00			30,00			
		1	50,00			50,00			
							80,00		
							80,000	12,20	976,00
<b>09.07</b>	<b>ML TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO DE 2 1/2" (65MM)</b> Tubería de acero galvanizado de 2 1/2" (65mm) de diámetro, incluso p.p. de codos, manguitos y tes, totalmente instalada. Incluidas todas las operaciones y materiales auxiliares para dejar la partida totalmente acabada. Todo según normativa de aplicación y/o planos de proyecto. Para todos los zaguanes Escalera	1	40,00			40,00			
							40,000	16,35	654,00
<b>09.08</b>	<b>UD EQUIPO HIDROPRESOR DE BOMBAS GEMELAS PARA RED DE ABASTECIMIENTO.</b> Equipo hidropresor para alimentación de red de abastecimiento, compuesto de Bombas gemelas de 3 cV, caudal mínimo 3 lts./seg y altura manométrica de 80 m.c.d.a., con colector de pruebas de 65 mm. de diametro. Incluido aparellaje eléctrico y cuadro de mando. Funcionamiento normal dos bombas en cascada, una de ellas está en reserva para cubrir posibles averías. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha. Bomba para agua potable	1				1,00			
							1,000	1.885,00	1.885,00
<b>09.09</b>	<b>ML SUMINISTRO Y MONTAJE DE MONTANTES PARA VIVIENDAS.</b> Suministro y montaje de montantes para viviendas colocado superficialmente y fijado al paramento formada por tubería de PPR de diámetro exterior segun planos de proyecto; Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Montaje del purgador de aire y la llave de paso. Realización de pruebas de servicio. Viv A Viv B	1	17,00			17,00			
		1	20,00			20,00			
		1	23,00			23,00			
		1	15,00			15,00			
		1	18,00			18,00			
		1	21,00			21,00			
							114,000	4,10	467,40
<b>09.10</b>	<b>UD INSTALACIÓN ZONAS COMUNES Y LOCAL COMERCIAL</b> UD. Instalación de puntos de agua de zonas comunes asi como prevision de consumo de locales comerciales, incluyendo valvuleria de corte necesario. Incluyendo grifo en cuarto de basuras y punto saneamiento. Incluyendo 5 grifos en planta cubierta, planta baja y planta garaje. Totalmente instalado y funcionando, cumpliendo normativa vigente y segun planos. Según planos Proyecto	1				1,00			

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00		
							1,000	650,10	650,10
<b>09.11</b>	<b>UD. INSTALACIÓN FONTANERIA VIVIENDA (COCINA + BAÑO COMPLETO + ASEOS)</b>								
	Instalación fontaneria Vivienda (Cocina + baño completo+ aseo1+ aseo 2, 3 piezas), con tubería de polipropileno,UNE-EN-ISO-15874 para la red de agua fría y caliente, tubería de PVC serie B para la red de fecales, terminada, sin aparatos sanitarios, y con p.p. de redes interiores. s/CTE-HS-4/5.								
	PLANTA PRIMERA								
	Vivienda A	4					4,00		
	PLANTA SEGUNDA								
	Vivienda A	4					4,00		
	PLANTA TERCERA								
	Vivienda A	4					4,00		
	PLANTA CUARTA								
	Vivienda A	4					4,00		
	PLANTA QUINTA								
	Vivienda A	4					4,00		
							20,000	410,50	8.210,00

<b>09.12</b>	<b>UD. INSTALACIÓN FONTANERIA VIVIENDA (COCINA + BAÑO COMPLETO + ASEO)</b>								
	Instalacion de fontaneria Vivienda (Cocina + baño completo+ aseo 3 piezas), con tubería de polipropileno,UNE-EN-ISO-15874 para la red de agua fría y caliente, tubería de PVC serie B para la red de fecales, terminada, sin aparatos sanitarios, y con p.p. de redes interiores. s/CTE-HS-4/5.								
	PLANTA PRIMERA								
	Vivienda B	3					3,00		
	PLANTA SEGUNDA								
	Vivienda B	3					3,00		
	PLANTA TERCERA								
	Vivienda B	3					3,00		
	PLANTA CUARTA								
	Vivienda B	3					3,00		
	PLANTA QUINTA								
	Vivienda B	3					3,00		
							15,000	425,65	6.384,75

**TOTAL CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN DE FONTANERIA..... 20.996,30**

<b>CAPÍTULO 10 CUBIERTAS</b>									
<b>10.01</b>	<b>M2</b>	<b>CUBIERTA DE PLACAS DE POLIESTER</b>							
	Cubierta de placas de poliester reforzado con fibra de vidrio traslúcida, perfil granonda, sobre correas metálicas, incluso p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalada. Medido en verdadera magnitud.								
	Tejado trasteros	1	114,95	1,00			114,95		
		1	110,25	1,00			110,25		
		1	10,00	1,00			10,00		
							235,200	24,64	5.795,33

**TOTAL CAPÍTULO 10 CUBIERTAS ..... 5.795,33**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>CAPÍTULO 11 SANITARIOS</b>										
<b>11.01</b>	<b>UD BAÑERA DE CHAPA 1,6 MTS. INCLUIDO ELEMENTOS ELÁSTICOS INTERPUES</b>									
	Bañera de chapa de Roca modelo Contesa, de 1,60m, válvula con rebosadero y conexionado a la red de desagües mediante tubería de PVC, sellado perimetral con silicona, colocada. Incluido grifería monomando, con clasificación de "Grupo II", a los efectos acústicos, según clasificación de la norma UNE EN 200. Incluido p.p. de elemento elástico de protección frente al ruido, interpuesto en todos sus puntos de apoyo con suelo y paredes.									
	Baños	10					10,00		10,00	
								10,000	170,25	1.702,50
<b>11.02</b>	<b>UD PLATO DE DUCHA DE PORCELANA DE 70X70. INCLUIDO ELEMENTOS ELÁSTIC</b>									
	Plato de ducha de porcelana de 70x70cm, modelo Easy de Roca, rejilla pipa y conexionado a la red de desagües mediante tubería de PVC, sellado perimetral de silicona. Incluido grifería monomando, con clasificación de "Grupo II", a los efectos acústicos, según clasificación de la norma UNE EN 200. Incluido p.p. de elemento elástico de protección frente al ruido, interpuesto en todos sus puntos de apoyo con suelo y paredes.									
	Baños	10					10,00		10,00	
								10,000	110,40	1.104,00
<b>11.03</b>	<b>UD LAVABO CON PEDESTAL DE 565X450MM ASEO</b>									
	Lavabo con pedestal de Roca, modelos Dama o Meridian, de 565x450mm, juego de tornillería a la pared, sellado perimetral de pie y trasera con silicona blanca, instalación de válvula de desagüe, bote sifónico individual y conexión a punto de desagüe, totalmente instalado y funcionando. Incluido grifería monomando, con clasificación de "Grupo II", a los efectos acústicos, según clasificación de la norma UNE EN 200.									
	Baños y aseos	25					25,00		25,00	
								25,000	105,20	2.630,00
<b>11.04</b>	<b>UD INODORO DE TANQUE BAJO ASEO</b>									
	Inodoro de tanque bajo de Roca, modelos Dama o Meridian, con asiento y mecanismos, llave de escuadra de 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20cm, conexionado a la red de desagüe en PVC de 110mm, fijación mediante tacos y tornillos, sellado con silicona, totalmente instalado.									
	Baños y aseos	25					25,00		25,00	
								25,000	140,00	3.500,00
<b>11.05</b>	<b>UD BIDÉ</b>									
	Bidé de Roca, modelo Dama o Meridian, mecanismos, conexionado a la red de desagüe en PVC, fijación mediante tacos y tornillos, sellado mediante silicona en pie, totalmente instalado. Incluido grifería monomando, con clasificación de "Grupo II", a los efectos acústicos, según clasificación de la norma UNE EN 200.									
	Aseos	10					10,00		10,00	
								10,000	42,10	421,00
<b>11.06</b>	<b>UD FREGADERO DE 2 SENOS DE ACERO INOXIDABLE.</b>									
	Fregadero de 2senos de acero inoxidable, de 90x50cm, de Roca, para encastrar en encimeras, grifería de Roca, desagüe mediante sifón de botella en PVC y conexionado, totalmente instalado. INCLUIDO EN COCINAS									
		10					10,00		10,00	
								10,000	30,20	302,00

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL**

**PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>11.07</b>	<b>UD LAVADERO DE PORCELANA BLANCA.</b>								
	Lavadero de porcelana blanca, grifería de Roca, desagüe mediante válvula de latón cromado de 40mm, sifón registrable en PVC tipo botella y enlace con la red de agua y desagüe, totalmente instalado.								
	Viviendas	10					10,00		
	Cuarto de basuras y cuartos de limpieza	2					2,00		
								12,00	
									426,00
<b>11.08</b>	<b>UD MANO DE OBRA DE COLOCACION DE SANITARIOS.</b>								
	Mano de obra en colocacion de todos los aparatos sanitarios, instalados, sellados, probados y funcionando, i/ pp de pequenion material.								
							1,000	3.505,00	3.505,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 11 SANITARIOS .....</b>									<b>13.590,50</b>
<b>CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN DE ENERGIA SOLAR</b>									
<b>12.01</b>	<b>UD CAPTADOR SOLAR</b>								
	Captador solar plano, con características técnicas: dimensiones 2035 x 1232 x 80 mm superficie de absorción 2,33 m2 superficie de apertura 2,35 m2 superficie bruta 2,51 m2 peso 38 kg. Contenido de fluido 1,85 l presión de trabajo 6,0 bar presión de prueba 10 bar. Características constructivas: Absorbedor de aluminio y tubo de cobre (soldadura laser) y circuito en forma de meandro con tubería colectora. Tratamiento altamente selectivo marco de aluminio anodizado en color negro resistente ambientes marinos con aislamiento de lana de roca resistente a la temperatura de estancamiento (aplicación solar), conjunto sellado mediante junta de estanqueidad. Vidrio solar de seguridad de 4 mm. Rendimiento: Ensayo según EN-12975-1,70 (area de apertura) 0,790, coeficientes de pérdidas: K1 2,414 (W/m2K), K2 0,049 (W/m2K2).								
	Escalera	1	4,00				4,00		
									1.821,12
<b>12.02</b>	<b>UD LIQUIDO SOLAR</b>								
	UD. Suministro de líquido solar necesario para llenado de la instalacion. Según necesidades captadores								
		1					1,00		
									190,35
<b>12.03</b>	<b>UD GRUPO HIDRAULICO</b>								
	Grupo de bombeo para instalaciones colectivas GSHSC 50. Compuesto por: bomba solar, intercambiador de placas y bomba de secundario de inox compatible con ACS. Capacidad hasta 50 m2 de captador llave de corte con termómetro en ida y en retrono, llaves de corte seundario, 2 antiretorno metálicas, llaves de servicio, limitador de caudal con escala en primario y secundario, válvula de seguridad solar (6 bar), manómetro, termómetros de ida y retorno, sonda de temperatura, purgador, conexión para vaso de expansión, aislamiento térmico del conjunto. Todo segun normativa de aplicacion y/o planos de proyecto.								
		1					1,00		
									465,15
<b>12.04</b>	<b>UD REGULADOR SOLAR</b>								
	Regulador solar, Regulador digital para controlar instalaciones solares o colectivas. 5 salidas digitales, 6 entradas analógicas, 1 entrada digital. Incluye 1 sonda de captadores y 1 sonda de acumulador. Totalmente montado y funcionando.								
		1					1,00		
									285,10

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>12.05</b>	<b>UD</b> <b>INTERACUMULADOR 130 LTS</b> Interacumulador de 130 litros. Interacumulador de suelo vertical monovalente con cuba de acero vitrificado de alta resistencia a la corrosión, aislamiento de 50 mm de poliuretano de alta densidad libre CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluye reductor de caudal para instalaciones colectivas. Totalmente instalado y funcionando								
	Viviendas	10				10,00			
							10,00		
								245,65	2.456,50
<b>12.06</b>	<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 centrífugo 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.								
	Viviendas	10				10,00			
							10,00		
								199,50	1.995,00
<b>12.07</b>	<b>UD</b> <b>VASO DE EXPANSION 80L.</b> Vaso de expansión solar de 80 L. Para sistemas de energía solar (válido para cualquier concentración de propilen- o etilenglicol). Fabricado según directiva 97/23/CE y EN 13831. Membrana certificada bajo DIN 4807. Presión máxima de trabajo: 10 bar. Incluye: Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución.								
	Por escalera	1				1,00			
							1,00		
								150,25	150,25
<b>12.08</b>	<b>UD</b> <b>SISTEMA DE SISTRIBUCION DE ACS</b> UD. Circuito de distribución cerrado de ACS solar para edificio de 33 viviendas, así como instalación de tubería de circuito primario. Incluye sistema de tuberías de cobre aislados con coquilla de espuma elastomérica, incluso protección para tuberías que discurren por cubierta, válvulas de equilibrado, llaves de corte, incluye by-pass entre la impulsión y el retorno con válvula de presión diferencial para que la instalación siga en funcionamiento aunque no haya demanda de las viviendas y dos T, etc. Totalmente instalado y funcionando. S/CTE-DB-HE-4.								
	Según planos proyecto	1				1,00			
							1,00		
								10.455,00	10.455,00
<b>12.09</b>	<b>UD</b> <b>RELOJ PROGRAMADOR</b> UD. Suministro y colocación de reloj programador de circuito de distribución de ACS. Totalmente instalado con automata programable para el funcionamiento horario programado de la instalación.								
		1				1,00			
							1,00		
								205,00	205,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>TOTAL CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN DE ENERGIA SOLAR</b>									<b>18.023,47</b>

## CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES SUBCAPÍTULO 13.01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA VIVIENDAS

### 13.01.01 U INSTALACIÓN ELÉCTRICA VIVIENDA 4 DORMITORIOS

Ud. Instalación eléctrica interior en viviendas de 3 dormitorios y salita con lavadero, para un grado de electrificación elevado con elementos de protección, distribución y mecanismos según planos, memoria y presupuesto de proyecto de Ingeniería de acuerdo al vigente R.E.B.T. Formada por Cuadro de protección general con sus respectivos elementos de protección según esquemas unifilares, 7 líneas de distribución interior con recorrido empotrado dentro de tubo flexible de P.V.C. reforzado, gp.7, de diámetros según esquema, cajas de conexión en zonas comunes. Conteniendo los siguientes elementos:

- Entrada: 1 Pulsador de llamada a puerta con su correspondiente zumbador, 1 o 2 puntos de luz accionados desde 2 conmutadores. 1 Toma de corriente de 16A+T del cto. varios usos general. 1 toma alimentación de portero automático.

- Baño 1 : 1 Punto de luz en falso techo y 1 punto de luz en pared accionados desde un interruptor, 2 tomas de corriente de 16A+T del circuito de cuartos húmedos.

- Baño 2 : 1 Punto de luz en falso techo y 1 punto de luz en pared accionados desde un interruptor, 2 tomas de corriente de 16A+T del circuito de cuartos húmedos.

- Dormitorio 1: 1 o 2 puntos de luz accionados desde 3 conmutadores y 1 cruzamiento, 2 tomas de corriente de 16A+T del cto. de varios usos, 3 tomas de corriente multiple de 16A+T del cto. de varios usos.

- Dormitorio 2: 1 o 2 puntos de luz accionados desde 2 conmutadores y 1 cruzamiento, 1 toma de corriente de 16A+T del cto. de varios usos, 2 tomas de corriente multiple de 16A+T del cto. de varios usos.

- Dormitorio 3: 1 o 2 puntos de luz accionados desde 2 conmutadores y 1 cruzamiento, 1 toma de corriente de 16A+T del cto. de varios usos, 2 tomas de corriente multiple de 16A+T del cto. de varios usos.

- Dormitorio 4: 1 o 2 puntos de luz accionados desde 2 conmutadores y 1 cruzamiento, 1 toma de corriente de 16A+T del cto. de varios usos, 2 tomas de corriente multiple de 16A+T del cto. de varios usos.

- Pasillo: 1, 2 o 3 puntos de luz accionado desde 2 conmutadores, 1 o 2 tomas de corriente de 16A+T del cto. de varios usos.

- Lavadero: 1 punto de luz accionado desde 1 interruptor, 1 tomas de corriente de 16A+T del cto. de varios usos para caldera, 1 toma de corriente de 16A+T del cto. lavadora.

- Salón Comedor: 1 o 2 puntos de luz accionado desde 1 interruptor, 1 o 2 puntos de luz accionado desde 1 interruptor conmutado, 1 toma de corriente de 16A+T comandada desde un interruptor, 2 tomas de corriente de 16A+T del cto. varios usos, 3 toma de corriente multiple de 16A+T del cto. de varios usos,

(en viviendas con balcones: 1 conmutador o interruptor de accionamiento de luminaria exterior; incluso 1 luminarias estancia para exterior para lámparas de bajo consumo)

- Cocina: 1 punto de luz accionados desde 1 interruptor, 1 toma de corriente de 25 A+T para el circuito de horno-cocina, 7 tomas de corriente de 16A+T para el circuito de varios usos cuartos húmedos sobre encimera, 1 toma de corriente de 16 A+T del circuito varios usos generales para el frigorífico, 1 toma de corriente de 16A+T del cto. lavavajillas, 1 punto de conexión de 16A+T para la campana extractora, 1 toma de corriente multiple de 16A+T del cto. de varios usos (en viviendas con terraza privada galería 1 interruptor de accionamiento de la luminaria exterior)

Se incluyen las conexiones equipotenciales a realizar en la cocina y baño, electrificación del registro de telecomunicaciones de vivienda PAU, conexionado de todos los elementos mencionados según las secciones de conductor indicadas en el esquema unifilar. Mecanismos de la marcas SIMON 27

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	o similares, color blanco, empotrados en los cierres de acuerdo con lo representado en los planos y esquemas a una altura comprendida entre 0,9 y 1,2 m, protecciones marca ABB, incluso regletas de conexión, 1 toma de corriente antihumedad en viviendas con terraza exterior, señalización de circuitos, material auxiliar, montaje y comprobado de todos los elementos de la instalación. Tanto la ubicación como el trazado y el dimensionamiento de todos los elementos que forman parte de la instalación se llevarán a cabo de acuerdo el vigente reglamento de baja tensión y a las normas de la empresa suministradora en este caso IBERDROLA. Se presentarán a la dirección facultativa los certificados de homologación de todos los elementos que formen parte de la instalación antes de la colocación de los mismos.								
	Viviendas 4 dormitorios	10				10,00	10,00		
							10,000	1.120,00	11.200,00
<b>13.01.02</b>	<b>U RED EQUIPOTENCIAL BAÑO</b>								
	Red equipotencial en cuarto de baño realizada con conductor de 4 mm <sup>2</sup> , conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T.								
	Red equipotencial baño	25				25,00	25,00		
							25,000	24,00	600,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 13.01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....</b>							<b>11.800,00</b>		
<b>SUBCAPÍTULO 13.02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ZONAS COMUNES</b>									
<b>13.02.01</b>	<b>UD CAJA GENERAL PROTECCIÓN 250A.</b>								
	Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada, incluso realización de nicho mural.								
	Centralización 1	1				1,00	1,00		
							1,000	120,10	120,10
<b>13.02.02</b>	<b>UD LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 3(1x120)+1x50 MM<sup>2</sup> Cu</b>								
	Línea general de alimentación (LGA) en canalización subterránea tendida directamente en zanja y en bandeja a su paso por planta sótano, formada por conductor de cobre 3(1x120)+1x50 mm <sup>2</sup> RV-K 0,6/1 kV libre de halógenos, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Instalación incluyendo conexionado.								
	Centralización 1	1	6,00			6,00	6,00		
							6,000	40,12	240,72
<b>13.02.03</b>	<b>UD CENTRALIZACION DE 10 CONTADORES MONOF.</b>								
	Centralización de contadores modular para alojar 10 contadores monofásicos, 1 reserva monofásica y reloj para doble tarifa formada por módulos con capacidad para cinco contadores, incluso interruptor general de maniobra de 250A, cartuchos fusibles, módulos de embarrado, material complementario, pequeño material, mano de obra de montaje y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.								
	Zaguán	1				1,00	1,00		
							1,000	2.345,10	2.345,10
<b>13.02.04</b>	<b>UD DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIVIENDA 2x16+TTx16 MM<sup>2</sup></b>								
	Derivación individual a vivienda, formada por conductor de cobre con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, de sección 2x16+TTx16 mm <sup>2</sup> ; discurre bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, o en bandeja de dimensiones según se indica en planos y memoria y en cumplimiento de la normativa vigente. Incluida p.p de suministro y colocación de registros cortafuegos en plantas (si fuera necesario), fijaciones mecánicas, guías, alambres, refuerzos de tubos en cambios de dirección y un tubo de reserva por cada 10 derivaciones individuales, todo totalmente terminado, según memoria y planos, hasta entrada en ICP de vivienda.								
	SEGUN PROYECTO ELECTRICO	1				1,00	1,00		
							1,000	2.214,00	2.214,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO RESUMEN UDS LARGO ANCHO ALTO PARCIAL CANTIDAD PRECIO IMPORTE

## 13.02.05 UD DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIVIENDA 2x25+TTx16 mm2

Derivación individual a vivienda, formada por conductor de cobre con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, de sección 2x25+TTx16 mm2; discurre bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, o en bandeja de dimensiones según se indica en planos y memoria y en cumplimiento de la normativa vigente. Incluida p.p de suministro y colocación de registros cortafuegos en plantas (si fuera necesario), fijaciones mecánicas, guías, alambres, refuerzos de tubos en cambios de dirección y un tubo de reserva por cada 10 derivaciones individuales, todo totalmente terminado, según memoria y planos, hasta entrada en ICP de vivienda.

SEGUN PROYECTO ELECTRICO

1

1,00

1,00

1,000 2.150,00

2.150,00

## 13.02.06 UD INSTALACIÓN SERVICIOS COMUNITARIOS ESCALERA

Instalación eléctrica de servicios comunes de la escalera constituida por:

Suministro e instalación de línea para derivación individual para servicios comunes, formada por conductor de cobre con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos, de sección 4x10 + TT1x10 mm2; discurre bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, o en bandeja de dimensiones según se indica en planos y memoria y en cumplimiento de la normativa vigente. Incluida p.p de suministro y colocación de registros cortafuegos en planta (si fuera necesario), fijaciones mecánicas, guías, alambres, refuerzos de tubos en cambios de dirección, todo totalmente terminado, según memoria y planos, hasta cuadro general de escalera.

Suministro e instalación de cuadro general de mando y protección de los servicios comunes de escalera, formado por armario de poliéster de doble aislamiento para un mínimo de 40 elementos, registrables mediante puertas por su parte frontal, equipado de soportes para aparatos, canaletas, cableados, bornes de conexión, embarrados de distribución y puesta a tierra. En el interior del cuadro se instalarán los elementos reflejados en la documentación técnica del proyecto de instalación eléctrica.

Circuitos según esquemas reflejados en planos y memoria de proyecto.

- 1 circuito para el alumbrado del portal gobernado por un reloj horario (RH1) y para el alumbrado de cuartos técnicos, formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm2 +TT 1.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V, bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas, etc.
- 1 circuito para el alumbrado zona conserje, formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm2 +TT 1.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V, bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas, etc.
- 1 circuito para alumbrado permanente frente ascensor formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm2 +TT 1.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas, etc.,
- 1 circuito para alumbrado de los rellanos de escalera (P. Baja a P. Cuarta) gobernado por detectores de movimiento, formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 2.5 mm2 +TT 2.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas, etc.
- 1 circuito para alumbrado de los rellanos de escalera (P. Quinta a P. Ático) gobernado por detectores de movimiento, formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 2.5 mm2 +TT 2.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas, etc.
- 1 circuito para alumbrado de la luz de la escalera gobernado por detectores de movimiento, formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm2 +TT 1.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas, etc.
- 1 circuito para alumbrado de emergencia 1 (P. Baja a P. Cuarta), formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm2 +TT 1.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas, etc.
- 1 circuito para alumbrado de emergencia 2 (P. Quinta a P. Ático), formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm2 +TT 1.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	-------	-------	------	---------	----------	--------	---------

750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa , totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas,etc.

- 1 circuito para alumbrado de emergencia 3 (Escalera), formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm2 +TT 1.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa , totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas,etc.
- 1 circuito para alimentación del portero electrónico formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm2 +TT 1.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados,incluyendo tubos, cajas, clemas,etc, incluso alimentación con idéntica sección de placa exterior de acceso a zona comunitaria.
- 1 circuito para enchufe situado en cuarto eléctrico para servicios de mantenimiento de la escalera formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 2.5 mm2 +TT 2.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas,etc.
- 1 circuito para enchufe situado en zona conserje formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 2.5 mm2 +TT 2.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas,etc.
- 1 circuito para alimentación del subcuadro de ascensor 1 formado por conductores unipolares de cobre de 4 x 6 mm2 +TT 6 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según noramtiva, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas,etc.
- 1 circuito para alimentación del subcuadro de ascensor 2 formado por conductores unipolares de cobre de 4 x 6 mm2 +TT 6 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según noramtiva, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas,etc.
- 1 circuito para alimentación del subcuadro de ventilación formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm2 +TT 1.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según noramtiva, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas,etc.
- 1 circuito para alimentación del subcuadro de energía solar formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 6 mm2 +TT 6 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según noramtiva, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas,etc.

El subcuadro del ascensor 1 alimenta los siguientes circuitos:

- 1 circuito para alumbrado del hueco del ascensor formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm2 +TT 1.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas,etc.
- 1 circuito para enchufe situado en hueco de ascensor para servicios de mantenimiento ascensor formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 2.5 mm2 +TT 2.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas,etc.,
- 1 circuito para alumbrado de la cabina del ascensor formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm2 +TT 1.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas,etc.
- 1 circuito para alimentación del motor del ascensor formado por conductores unipolares de cobre de 4 x 4 mm2 +TT 4 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas,etc.

El subcuadro de ventiladores alimenta los siguientes circuitos:

- 5 circuitos para alimentación de los ventiladores formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm2 +TT 1.5 mm2 de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas,etc.,

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	-------	-------	------	---------	----------	--------	---------

El subcuadro de E. Solar Escalera, alimenta los siguientes circuitos:

- 1 circuito para alumbrado del cuarto formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup> de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas, etc.
- 1 circuito para alumbrado de emergencia formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup> de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas, etc.
- 1 circuito para enchufe para servicios de mantenimiento del cuarto formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 2.5 mm<sup>2</sup> +TT 2.5 mm<sup>2</sup> de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas, etc.
- 1 circuito para centralita energía solar formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup> de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas, etc.,
- 1 circuito para maniobras formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup> de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas, etc.,
- 2 circuitos para alimentación circuladores formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 2.5 mm<sup>2</sup> +TT 2.5 mm<sup>2</sup> de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas, etc.,
- 1 circuito para alimentación del aerotermo formado por conductores unipolares de cobre de 2 x 2.5 mm<sup>2</sup> +TT 2.5 mm<sup>2</sup> de sección aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalados, incluyendo tubos, cajas, clemas, etc.,

Elementos de maniobra; se incluye en esta partida todo el sistema de contactores utilizados para realizar las maniobras previstas en los circuitos (detectores de movimiento en rellanos de planta y escalera, temporizador horario para control alumbrado de entrada, reloj horario e interruptores de tres posiciones para control funcionamiento de motores de ventilación).

Mecanismos eléctricos, luminarias de escalera, apliques, etc, ubicados en zonas y cantidad según planos de proyecto:

- Suministro y colocación de apliques en pared, con bombillas de 8 W + 8 W incluidas, para iluminación combinada alumbrado de escalera (suministro normal + emergencia), totalmente instalados, incluyendo mecanismos, accesorios, etc.
- Suministro y colocación de luminaria downlight, con bombilla de 2x18 W incluida, para iluminación de los rellanos, permanente ascensor y vestíbulo acceso, totalmente instalados, incluyendo mecanismos, accesorios, etc.
- Suministro y colocación de luminaria downlight, con bombillas de 26 W + 26 W incluidas, para iluminación combinada (suministro normal + emergencia) en rellanos y vestíbulo de acceso, totalmente instalados, incluyendo mecanismos, accesorios, etc.
- Suministro y colocación de fluorescentes en huecos falso techo planta baja, totalmente instalada, incluyendo mecanismos, accesorios, etc.
- Suministro y colocación de apliques de superficie para alumbrado de los cuartos técnicos, con bombillas de bajo consumo incluidas, totalmente instalados, incluyendo mecanismos, accesorios, etc.
- Suministro y colocación de luminaria antideflagrante para alumbrado del cuarto de contadores de gas, totalmente instalada, incluyendo mecanismos para instalación antideflagrante, accesorios, etc.
- Suministro y colocación de enchufes de superficie monofásico 230V 16A. Totalmente instalados, incluyendo mecanismos, accesorios, etc.
- Suministro y colocación de portalámparas de superficie, con bombilla de bajo consumo incluida para hueco de ascensores, totalmente instalados, incluyendo mecanismos, accesorios, etc.
- Suministro y colocación de detectores de movimiento para instalación en falso techo acceso planta baja y rellanos de planta.
- Suministro y colocación de detectores de movimiento para instalación en pared para encendido luminarias escalera.

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL**

**PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Portal	1	1,00					1,00		
							1,000	1.325,00	1.325,00
<b>13.02.07</b>	<b>UD RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA</b>								
	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 cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. grado de aislamiento de 750 V. Discurre bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.								
	SEGUN PROYECTO ELECTRICO	1				1,00	1,00		
							1,000	415,10	415,10
<b>13.02.08</b>	<b>UD TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</b>								
	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.								
	SEGUN PROYECTO ELECTRICO	1				1,00	1,00		
							1,000	155,65	155,65
<b>13.02.09</b>	<b>UD CAJA DE SECCIONAMIENTO RED DE TIERRA</b>								
	Caja de seccionamiento para comprobación resistencia de tierras, para instalación en pared.								
	SEGUN PROYECTO ELECTRICO	1				1,00	1,00		
							1,000	115,10	115,10
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 13.02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE.....</b>								<b>9.080,77</b>	
<b>SUBCAPÍTULO 13.03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>									
<b>13.03.01</b>	<b>UD NOTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>								
	INSTALACION COMPLETA DE ELECTRICIDAD INCLUYENDO EN TODAS LAS PARTIDAS ESPECIFICADAS ANTERIORMENTE, EN GENERAL TODOS LOS ELEMENTOS PARA DEJAR LA INSTALACION TOTALMENTE ACABADA. INCLUIDO TRANSPORTE DE LA MAQUINARIA HASTA LA OBRA, PRUEBAS Y CERTIFICADOS DE LOS APARATOS Y DE LA INSTALACIÓN. INCLUIDAS LAS LEGALIZACIONES CORRESPONDIENTES Y SU TRAMITACION .								
							1,000	361,44	361,44
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 13.03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....</b>								<b>361,44</b>	
<b>SUBCAPÍTULO 13.04 INSTALACIÓN AUDIOVISUALES Y COMUNICACIÓN</b>									
<b>13.04.01</b>	<b>UD INSTALACIÓN RADIO/TELEVISIÓN TERRESTRE Y POR SATÉLITE</b>								
	Instalación radio/televisión terrestre y por satellite formada por los siguientes elementos:								
	Conjunto captador de señales:								
	- 2 Antena UHF 15 dB de ganancia								
	- 1 Antena Omnidireccional de F.M.								
	- 1 Mastil 45 mm 3 metros								
	- 4 Garras								
	- 20 m cable acero 4 mm.								
	- 30 m cable coaxial intemperie								
	- 50 conector "F"								
	Equipos de cabecera:								

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL**

**PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	- 6 Amplificadores monocanales UHF - 1 Amplificador banda 66-69 UHF - 6 Amplificador TV TDT - 2 Amplificador TV autonómicas - 1 Amplificador FM - 1 Fuente de alimentación - 1 Distribuidor 2 salidas - Mezcladores RF-FI - 1 Soporte - 1 Cofre - 9 Puentes interconexión - 6 Cargas de 75 Ohms - 2 Diplexor seprador C65 - Material Fungible								
	Redes de distribución y dispersión:								
	- 2 Derivador 4 salidas - 18 Derivador 1 salida - 480 metros de cable coaxial de 11 mm de diámetro - 18 Distribuidor de 6 salidas - 22 Cargas F de 75 Ohm - 125 conectores F								
	Red de usuario:								
	- 16 Seleccionador red PAU usuario - 16 Distribuidor 6 salidas - 1430 metros cable coaxial de interiores - 150 conectores F - 96 Tomas separadoras FM/TV/FI - 138 Cargas F de 75 Ohm								
	Segun proyecto de telecomunicaciones	1					1,00		
								1,00	
							1,000	7.125,00	7.125,00

**13.04.02 Ud INSTALACIÓN TELEFONÍA BASICA**

Instalación de telefonía básica compuesta por:

Punto de Interconexión:

- 1 Armario Registro Principal
- 1 Caja Interior
- 15 Regleta de 10 pares
- 15 Portarotulos reclinables para regleta 10 p.

Punto de distribución:

- 40 Regletas de 5 pares
- 15 Caja interior 14x17x7,5 cm
- 40 Juego de cifras instertables

Bases de acceso terminal:

- 16 Bases tipo Bell 6 vías

Cables:

- 80 metros cable de 100+50 pares
- 240 metros cable par trenzado
- 960 metros cable acometida 4 hilos

Segun proyecto de 1 1,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	-------	-------	------	---------	----------	--------	---------

telecomunicaciones

1,00

1,000

5.325,00

5.325,00

## 13.04.03 Ud INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES

Infraestructura de telecomunicaciones compuesta por:

- 30 m de tubo de PVC liso de 63 mm de diámetro.
- 225 m de tubo de PVC liso de 50 mm de diámetro.
- 20 m de tubo de PVC liso de 40 mm de diámetro.
- 720 m de tubo de PVC liso de 25 mm de diámetro.
- 5250 m de tubo corrugado de 20 mm de diámetro.
- 1 Arqueta de enlace 45x45x15 cm
- 10 Registros secundarios 55x100x15
- 2 RITM 230x200x200 cm
- 96 Registros RTV/TLCA de 20 x30 x6 cm
- 16 Registros TB 10 x17x4 cm
- 525 Registros de toma 6,4x6,4x4,2 cm

Segun proyecto de telecomunicaciones

1

1,00

1,00

1,000

7.825,65

7.825,65

## 13.04.04 Ud NOTA INSTALACIÓN AUDIOVISUALES, COMUNICACIÓN Y CONTROL

AYUDAS A LA INSTALACION AUDIOVISUALES, COMUNICACIÓN Y CONTROL INCLUYENDO EN TODAS LAS PARTIDAS ESPECIFICADAS ANTERIORMENTE, LA P.P DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA INCLUIDA LA EXCAVACION Y TAPADO DE RASAS, APERTURA Y TAPADO DE AGUJEROS Y REGATAS, COLOCACION DE PASAMUROS ESTANCOS DE PASTA , COLOCACION DE SOPORTES, CONSTRUCCION DE BANCADAS DE OBRA, EMPOTRAMIOENTO DE CAJAS, REPOSICION DE TIERRAS .NCLUIDAS LAS LEGALIZACIONES CORRESPONDIENTES Y SU TRAMITACION .TRATAMIENTO ESPECIFICO DE PINTURA DE LOS ELEMENTOS VISTOS REQUERIDOS POR EL PROYECTO O LA DF EN COLORES Y TEXTURAS A DETERMINAR POR LA DF. TODAS LAS PARTIDAS DE ESTE CAPÍTULO DEBEN INCLUIR LA PARTE PROPORCIONAL DE PRUEBAS, CERTIFICADOS DE CALIDAD Y GARANTÍA DE APARATOS E INSTALACIÓN, LEGALIZACIÓN TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN EN CASO DE SER PRECEPTIVA Y PLANOS "AS BUILD" DE LA OBRA.

Segun proyecto de telecomunicaciones

1

1,00

1,00

1,000

1.725,35

1.725,35

**TOTAL SUBCAPÍTULO 13.04 INSTALACIÓN AUDIOVISUALES ..... 22.001,00**

## SUBCAPÍTULO 13.05 INSTALACIÓN DE PARARRAYOS

### 13.05.01 Ud SISTEMA DE PARARAYOS

Suministro e instalación de sistema de pararrayos formado por:

- Terminal aereo de captacion Pararrayos Normalizado no electronico.
- Pieza de adaptación cabezal-mástil de 1 1/2".
- Juego de fijacion para mastil, anclaje de obra 30 cm.
- Mastil de 5,8 m de longitud de Fe galvanizado(en dos piezas+pieza de union+tornillos metrica12).
- 73 metros de conductor de cobre electrolítico desnudo de 50 mm2. de sección.
- 70 metros de tubo de protección de hierro galvanizado.
- 2 Arquetas de registro.
- 2 Puentes de comprobación formados por pletina de cobre sobre aisladores y dos terminales de conexión,
- 2 Electrodo de puesta a tierra segun necesidades de montaje.
- 12 Compuesto mineral .
- 2 Manguito de conexión tipo "T".

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL**

**PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**

**CÓDIGO RESUMEN UDS LARGO ANCHO ALTO PARCIAL CANTIDAD PRECIO IMPORTE**

Medida la unidad instalada, conexionada y probada, según indicaciones de dirección facultativa.

1

1,00

1,00

1,000

1.565,00

1.565,00

**13.05.02 Ud NOTA INSTALACIÓN PARARRAYOS**

AYUDAS A LA INSTALACION DEL PARARRAYOS INCLUYENDO EN TODAS LAS PARTIDAS ESPECIFICADAS ANTERIORMENTE, LA P.P DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA INCLUIDA LA EXCAVACION Y TAPADO DE RASAS, APERTURA Y TAPADO DE AGUJEROS Y REGATAS, COLOCACION DE PASAMUROS ESTANCOS DE PASTA , COLOCACION DE SOPORTES, CONSTRUCCION DE BANCADAS DE OBRA, EMPOTRAMIENTO DE CAJAS, REPOSICION DE TIERRAS .NCLUIDAS LAS LEGALIZACIONES CORRESPONDIENTES Y SU TRAMITACION .TRATAMIENTO ESPECIFICO DE PINTURA DE LOS ELEMENTOS VISTOS REQUERIDOS POR EL PROYECTO O LA DF EN COLORES Y TEXTURAS A DETERMINAR POR LA DF.

TODAS LAS PARTIDAS DE ESTE CAPÍTULO DEBEN INCLUIR LA PARTE PROPORCIONAL DE PRUEBAS, CERTIFICADOS DE CALIDAD Y GARANTÍA DE APARATOS E INSTALACIÓN, LEGALIZACIÓN TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN EN CASO DE SER PRECEPTIVA.

1,000

210,33

210,33

**TOTAL SUBCAPÍTULO 13.05 INSTALACIÓN DE PARARRAYOS**

**1.775,33**

**SUBCAPÍTULO 13.06 INSTALACIÓN DE CONTROL DE ACCESO**

**13.06.01 Ud INSTALACIÓN DE VIDEO PORTERO ELECTRÓNICO**

Suministro e Instalación de video portero electrónico marca fermax, para 16 viviendas, con p.p. de los siguientes elementos:

Videoportero digital en blanco y negro, para un edificio de 16 viviendas, formado por placa de videoportero y 16 monitores en vivienda, divididos conforme a planos de proyecto, sistema digital de 3 hilos mas coaxial, pulsador de autoencendido de cámara, llamada y ganancia regulables, alimentador, abrepuertas y monitor, incluso equipo de alimentación estabilizado general, canalización con cable multipar de cobre, bajo tubo de PVC rígido o flexible según los tramos, en montaje superficial o empotrado y formada por red horizontal y canalizaciones verticales; telefonillos interiores en viviendas con pulsadores para apertura de puertas, micrófono y altavoz; equipo de apertura de puerta con accionamientos eléctrico instalado en las puertas necesarias, provisto de cerradura eléctrica con grupo de bloqueo y electroiman, y pulsador con piloto de control, con placa interior metálica para sujección, incluso accesorios, material complementario, piezas especiales, cajas de registro y derivación, lámpara de pulsador, conexiones, pequeño material y todos los elementos necesarios para su completa instalación y funcionamiento, líneas de alimentación y conexión eléctrica, según planos y documentación de proyecto. Medida la unidad por completa por ud. de vivienda.

Segun proyecto

1

1,00

1,00

1,000

1.235,45

1.235,45

**TOTAL SUBCAPÍTULO 13.06 INSTALACIÓN DE CONTROL DE**

**1.235,45**

**TOTAL CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES**

**46.253,99**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 14 INSTALACIÓN DE VENTILACION GARAJE Y PCI</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 14.01 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN</b>									
14.01.01	u VENTILADOR								
	Equipo de ventilación en garaje , formado por: ventilador helicoidal tubular 400º/2h, con motor y transmisión en el interior de la caja, colocado en sótano,caudal 16.750 m3/h, 4,5/1,3 Kw. Motor clase F , trifásico 230/400V.50Hz. Ventilador de estructura de chapa de acero galvanizado, tubina con álabes hacia delante, en chapa de acero galvanizado. Incluso p.p. de cableado y conexiones desde cuadro de mando y protección de ventilación. Medida la unidad instalada, probada y funcionando.								
	Ventilador	1					1,00		
								1,000	2.315,00
									2.315,00
14.01.02	u EXTRACTOR								
	Equipo de ventilación en garaje , formado por: extractor helicoidal tubular 400º/2h, marca SODECA o similar, modelo CJTHT-45-2/4T-2, con motor y transmisión en el interior de la caja, colocado en sótano,caudal 10.050 m3/h, 4,5/1,3 Kw. Motor clase F , trifásico 230/400V.50Hz. Ventilador de estructura de chapa de acero galvanizado, tubina con álabes hacia delante, en chapa de acero galvanizado. Incluso p.p. de cableado y conexiones desde cuadro de mando y protección de ventilación. Medida la unidad instalada, probada y funcionando.								
	Extractor	1					1,00		
								1,000	1.825,60
									1.825,60
14.01.03	m2								
	<b>CONDUCTO DE CHAPA 1 mm</b>								
	Canalización en conducto rectangular de chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegado en los extremos, con diagonales matrizadas y refuerzos intermedios longitudinales, colocado en montaje superficial, piezas engatilladas entre sí, con p.p. de reducciones y curvas necesarias, unión de tramos, bridas de ángulo galvanizado, piezas especiales, embocaduras, conexiones, juntas, elementos galvanizados para soporte y cuelgue, accesorios, montaje, pasamuros, realizado según planos y documentación de proyecto, según normativa técnica de aplicación, medida la superficie ejecutada, según planos y proyecto, totalmente terminado, probado y en funcionamiento.								
	Conductos horizontales	1	110,50				1,00	110,50	
	Verticales a chimenea	2	2,58				24,45	126,16	
								236,660	24,35
									5.762,67
14.01.04	u REJILLAS DE EXTRACCIÓN/ VENTILACIÓN 400x600 mm								
	Rejilla de extracción/ventilación con lamas fijas a 45º fabricada en aluminio extruído de 400x600 mm., marca Euroclima, modelo E-FH, incluso con marco de montaje, instalada s/NTE-IC-27.								
								18,000	35,00
									630,00
14.01.05	u REJILLA VENTILACIÓN VESTÍBULO DE INDEPENDENCIA								
	Rejilla tipo, para instalar al final del conducto de sobrepresión vestíbulo de independencia (ventilación y extracción).								
								4,000	20,15
									80,60
14.01.06	u VENTILADOR CUARTO DE BOMBAS								
	Caja de ventilación, para ventilación extracción de aire cuarto de bombas, del tipo S&P modelo CVB/240/240-N-120W o similar . Totalmente instalado incluyendo p.p. de accesorios, fijaciones, uniones, conexiones, soportes, etc.								
								1,000	355,45
									355,45
14.01.07	u REJILLAS DE VENTILACIÓN CUARTO DE BOMBAS								
	Rejilla tipo S&P modelo E-VOCA, de dimensiones 625x75mm, para instalar en conductos de impulsión y extracción cuarto de bombas, instalada s/NTE-IC-27.								
								1,000	45,15
									45,15
14.01.08	u COMPUERTA CORTAFUEGOS								
	Compuerta cortafuegos de la marca comercial AVC modelo CUR2+CFTH, para conexión de conducto circular de diámetro 300 mm. Cuerpo realizado en material refractario, exento de amianto con resistencia al fuego de dos horas. Mecanismo de control desplazado del centro de la compuerta la carcasa. Disparo mediante fusible térmico tarado a 72º y rearme manual mediante accionamiento de la palanca ubicada en el propio mecanismo. Totalmente instalado incluido p.p de accesorios, fijacio-								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	nes, conexión con el conducto de ventilación, pequeño material de montaje, etc.						1,000	150,65	150,65
<b>14.01.09</b>	<b>U REJILLAS INTUMESCENTES VENTILACIÓN RITI</b>								
	Rejilla de material intumescente con una resistencia al fuego EI-120, para ventilación de cuarto de RI-TI, de dimensiones 300x200 mm. Totalmente instalada incluyendo parte proporcional de accesorios, fijaciones, uniones, conexiones, etc.						1,000	125,30	125,30
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 14.01 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN.....</b>							<b>11.290,42</b>		
<b>SUBCAPÍTULO 14.02 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS</b>									
<b>14.02.01</b>	<b>U ACOMETIDA DN90 MM. 2" POLIETIL.</b>								
	Acometida a la red general municipal de agua DN90 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 90 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con 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, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.						1,000	1.255,70	1.255,70
<b>14.02.02</b>	<b>U EXTINTOR POLVO ABC 6 KG.PR.INC</b>								
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada, incluso cartel de señalización fotoluminiscente según normativa.						11,000	20,40	224,40
<b>14.02.03</b>	<b>U EXTINTOR CO2 5 KG.</b>								
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada, incluso cartel de señalización fotoluminiscente según normativa.						1,000	25,60	25,60
<b>14.02.04</b>	<b>U DEPÓSITO PRFV. CILÍN. DE 3000 L.</b>								
	Depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 12000 litros de agua, dotado de tapa, para suministro agua red de BIE's aparcamiento, con sistema de regulación de llenado, instalación de electro-sondas boya y conexión con grupo de presión; así como instalación de desagüe, llave de corte y conexión con red de saneamiento enterrada; montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.						1,000	1.675,00	1.675,00
<b>14.02.05</b>	<b>U HIDROPRESOR INCENDIOS</b>								
	Suministro, colocación e instalación de grupo de presión para la red de agua contra incendios, con una bomba principal accionada por motor eléctrico con sistema de arranque automático y manual con parada únicamente manual, capaz de mover un caudal nominal de agua de 18 m3/h ofreciendo una altura total nominal de 60 m.c.a. Dispone de bomba auxiliar tipo jockey para mantener la presión del sistema en reposo con arranque y paro automático. Se incluye sistema para control de maniobra del grupo de presión, con señalización de estados y alarma por medios ópticos y acústicos. Sistema totalmente instalado incluso tubo de alimentación en acero galvanizado de 2" de diámetro desde llave de paso hasta aljibe, con señalizaciones en zonas vistas, con p.p de accesorios y piezas especiales de anclaje al techo del garaje en su tramo colgado, material auxiliar de montaje, etc, incluso p.p de tubería y accesorios de polietileno de alta densidad en los tramos enterrados previa apertura de zanja de al menos 0.8 m, relleno y compactado con retirada de tierras sobrantes, protección, llaves y demás elementos necesarios; tambien se incluye conexionado a colector de impulsión, mediante tubo de acero galvanizado de diámetro adecuado con p.p. de presostatos, manómetros, válvulas de seguridad de escape conducido, colectores de impulsión con válvulas de retención y de compuerta de husillo exterior (según normativa), colector de pruebas, etc. Sistema comprobado y puesto en marcha, incluso p.p. de medios auxiliares. Según memoria y planos.						1,000	1.675,00	1.675,00

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.02.06	<b>U DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO</b> Detector térmico/termovelocimétrico que detecta subidas superiores a 10° por minuto en un tiempo de 5 segundos o subidas lentas hasta 58°, provisto de led indicador de alarma con enclavamiento, chequeo automático de funcionamiento, estabilizador de tensión y salida automática de alarma de 5 W., incluso montaje en zócalo convencional. Diseñado según Norma UNE EN54-5. Certificado por AE-NOR. Medida la unidad instalada.						1,000	1.535,00	1.535,00
14.02.07	<b>U DETECTOR MONÓXIDO DE CARBONO</b> Detector de monóxido de carbono analógico direccionable con zócalo intercambiable, sensor TGS provisto de filtro de carbono y fuente de alimentación estabilizada. Diseñado según normas UNE 23300-84 y Homologados por el Ministerio de Industria y Energía. Medida la unidad instalada.						11,000	13,10	144,10
14.02.08	<b>U CENTRAL DETECCIÓN CO</b> Central detección automática de monóxido de carbono (CO) homologada, con 1 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.						3,000	35,55	106,65
14.02.09	<b>U CENTRAL DETECCIÓN TERMOVELOCIMÉTRICO</b> Central detección automática de termovelocimétricos, con 1 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 alarma según niveles alcanzados. Medida la unidad instalada.						1,000	320,10	320,10
14.02.10	<b>U PULS. ALARMA DE FUEGO</b> Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada, incluso cartel de señalización fotoluminiscente según normativa.						1,000	195,50	195,50
14.02.11	<b>U SEÑALIZACIÓN PCI</b> Señalización de vías, zonas de evacuación en caso de emergencia y equipos de de PCI, mediante carteles de señalización fotoluminiscentes, incluso elementos de cuelgue y fijación, colocación, pequeño material, realizado, según normativa técnica vigente y datos de proyecto.						4,000	15,60	62,40
							15,000	3,20	48,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 14.02 INSTALACIÓN CONTRA</b>									<b>5.592,45</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO RESUMEN UDS LARGO ANCHO ALTO PARCIAL CANTIDAD PRECIO IMPORTE

## SUBCAPÍTULO 14.03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### 14.03.01 U INSTALACIÓN ELÉCTRICA APARCAMIENTO

Instalación eléctrica del aparcamiento, totalmente terminada según memoria, planos y documentación de proyecto, constituida por:

- Suministro e instalación de línea para derivación individual para cuadro de aparcamiento, formada por conductor de cobre resistente al fuego tipo SZ-K (AS+), de sección 4x50 + TT1x50 mm<sup>2</sup>; discurre bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, o en bandeja de dimensiones según se indica en planos y memoria y en cumplimiento de la normativa vigente. Incluida p.p de suministro y colocación de registros cortafuegos en planta (si fuera necesario), fijaciones mecánicas, guías, alambres, refuerzos de tubos en cambios de dirección, todo totalmente terminado, según memoria y planos, hasta cuadro general de mando y protección de garaje.

- Suministro e instalación de cuadro general de mando y protección de los servicios de aparcamiento, formado por armario de poliéster de doble aislamiento para un mínimo de 40 elementos, registrables mediante puertas por su parte frontal, equipado de soportes para aparatos, canaletas, cableados, bornes de conexión, embarrados de distribución y puesta a tierra. En el interior del cuadro se instalarán los elementos de protección reflejados en la documentación técnica del proyecto de instalación eléctrica.

Elementos de maniobra; se incluye en esta partida todo el sistema de contactores utilizados para realizar las maniobras:

- Detectores de movimiento para alumbrado general de aparcamiento.
- Interruptores para cuartos técnicos.
- Detectores de movimiento en pared para encendido escalera especialmente protegida.
- Temporizador horario para control de funcionamiento sistema de ventilación forzada de aparcamiento, más maniobra de la central de incendios y CO.
- Sensor crepuscular para encendido iluminación rampa de acceso vehículos.

Circuitos según esquemas reflejados en planos y memoria de proyecto:

- 1 circuito de alumbrado de emergencia del aparcamiento formados por cableado 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurren en su trazado horizontal en bandeja metálica galvanizada (dividida en dos compartimentos para iluminación/fuerza e incendios mediante separadores) suspendida mediante soportes verticales, de dimensiones y trazado según planos; y en su trazado vertical bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alumbrado permanente del aparcamiento formado por cableado 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurren en su trazado horizontal en bandeja metálica galvanizada (dividida en dos compartimentos para iluminación/fuerza e incendios mediante separadores) suspendida mediante soportes verticales, de dimensiones y trazado según planos; y en su trazado vertical bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alumbrado temporizado del aparcamiento formado por cableado 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurren en su trazado horizontal en bandeja metálica galvanizada (dividida en dos compartimentos para iluminación/fuerza e incendios mediante separadores) suspendida mediante soportes verticales, de dimensiones y trazado según planos; y en su trazado vertical bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alumbrado escalera especialmente protegida formado por cableado 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurren en su trazado horizontal en bandeja metálica galvanizada (dividida en dos compartimentos para iluminación/fuerza e incendios mediante separadores) suspendida mediante soportes verticales, de dimensiones y trazado según planos; y en su trazado vertical bajo tubo rígido de diámetro ade-

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	-------	-------	------	---------	----------	--------	---------

cuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alumbrado rampa de acceso formado por cableado 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurren en su trazado horizontal en bandeja metálica galvanizada (dividida en dos compartimentos para iluminación/fuerza e incendios mediante separadores) suspendida mediante soportes verticales, de dimensiones y trazado según planos; y en su trazado vertical bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

-1 circuito de alimentación de la bomba de achique 1 del aparcamiento formado por cableado 4 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurren en su trazado horizontal en bandeja metálica galvanizada (dividida en dos compartimentos para iluminación/fuerza e incendios mediante separadores) suspendida mediante soportes verticales, de dimensiones y trazado según planos; y en su trazado vertical bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alimentación central incendios del aparcamiento formado por cableado 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre resistente al fuego tipo SZ-K (AS+). Discurren en su trazado horizontal en bandeja metálica galvanizada (dividida en dos compartimentos para iluminación/fuerza e incendios mediante separadores) suspendida mediante soportes verticales, de dimensiones y trazado según planos; y en su trazado vertical bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alimentación CO del aparcamiento formado por cableado 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre resistente al fuego tipo SZ-K (AS+). Discurren en su trazado horizontal en bandeja metálica galvanizada (dividida en dos compartimentos para iluminación/fuerza e incendios mediante separadores) suspendida mediante soportes verticales, de dimensiones y trazado según planos; y en su trazado vertical bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 2 circuitos de alimentación de los motores de ventilación forzada del aparcamiento, desde el cuadro general del aparcamiento, formado por cableado 4 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre resistente al fuego tipo SZ-K (AS+). Discurren en su trazado horizontal en bandeja metálica galvanizada (dividida en dos compartimentos para iluminación/fuerza e incendios mediante separadores) suspendida mediante soportes verticales, de dimensiones y trazado según planos; y en su trazado vertical bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alimentación del motor de ventilación vestíbulo de independencia, desde el cuadro general del aparcamiento, formado por cableado 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre resistente al fuego tipo SZ-K (AS+). Discurren en su trazado horizontal en bandeja metálica galvanizada (dividida en dos compartimentos para iluminación/fuerza e incendios mediante separadores) suspendida mediante soportes verticales, de dimensiones y trazado según planos; y en su trazado vertical bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alimentación del enchufe, desde el cuadro general del aparcamiento, formado por cableado 2 x 2.5 mm<sup>2</sup> +TT 2.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurren en su trazado horizontal en bandeja metálica galvanizada (dividida en dos compartimentos para iluminación/fuerza e incendios mediante separadores) suspendida mediante soportes verticales, de dimensiones y trazado según planos; y en su trazado vertical bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alimentación de la puerta de acceso al aparcamiento, desde el cuadro general del aparcamiento, formado por cableado 2 x 2.5 mm<sup>2</sup> +TT 2.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aisla-

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	-------	-------	------	---------	----------	--------	---------

dos con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurren en su trazado horizontal en bandeja metálica galvanizada (dividida en dos compartimentos para iluminación/fuerza e incendios mediante separadores) suspendida mediante soportes verticales, de dimensiones y trazado según planos; y en su trazado vertical bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alimentación del subcuadro del RITI, donde encontramos la luz del cuarto, enchufes y ventilación forzada, desde el cuadro general del aparcamiento, formado por cableado 2 x 6 mm<sup>2</sup> +TT 6 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurren en su trazado horizontal en bandeja metálica galvanizada (dividida en dos compartimentos para iluminación/fuerza e incendios mediante separadores) suspendida mediante soportes verticales, de dimensiones y trazado según planos; y en su trazado vertical bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alimentación del subcuadro del RITS, donde encontramos la luz del cuarto, enchufes y ventilación forzada, desde el cuadro general del aparcamiento, formado por cableado 2 x 6 mm<sup>2</sup> +TT 6 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurren en su trazado horizontal en bandeja metálica galvanizada (dividida en dos compartimentos para iluminación/fuerza e incendios mediante separadores) suspendida mediante soportes verticales, de dimensiones y trazado según planos; y en su trazado vertical bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

El subcuadro del cuarto de bombas alimenta los siguientes circuitos:

- 1 circuito de alimentación iluminación cuarto, formado por cableado 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurre bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alimentación hidropresor viviendas, formado por cableado 4 x 4 mm<sup>2</sup> +TT 4 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurre bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alimentación hidropresor reutilización aguas grises, formado por cableado 4 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurre bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alimentación hidropresor reutilización aguas pluviales para riego, formado por cableado 4 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurre bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alimentación hidropresor incendios, formado por cableado 4 x 2.5 mm<sup>2</sup> +TT 2.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurre bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alimentación motor ventilación cuarto, formado por cableado 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurre bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

El subcuadro del RITI alimenta los siguientes circuitos:

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	-------	-------	------	---------	----------	--------	---------

- 1 circuito de alimentación iluminación cuarto, formado por cableado 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurre bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alimentación tomas de corriente, formado por cableado 2 x 2.5 mm<sup>2</sup> +TT 2.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurre bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

El subcuadro del RITS alimenta los siguientes circuitos:

- 1 circuito de alimentación iluminación cuarto, formado por cableado 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> +TT 1.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurre bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alimentación tomas de corriente, formado por cableado 2 x 2.5 mm<sup>2</sup> +TT 2.5 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurre bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

- 1 circuito de alimentación equipo de cabecera, formado por cableado 2 x 4 mm<sup>2</sup> +TT 4 mm<sup>2</sup>, conductores unipolares de cobre, aislados con PVC y grado de aislamiento de 750 V. Discurre bajo tubo rígido de diámetro adecuado según normativa, totalmente instalado incluso p.p de elementos de sujeción, fijación, tubos, alambres, cajas, clemas, registros, pequeño material eléctrico, etc.

Luminarias de superficie, apliques, detectores de movimiento, ubicados en zonas y cantidad según planos de proyecto:

- Luminarias de superficie tipo pantalla fluorescente estancas de 2x36 W. , incluso p.p. de línea y canalización en PVC para la iluminación general del aparcamiento. Totalmente instaladas incluyendo p.p de material auxiliar de montaje, conexionado a cuadro dependiente, medios auxiliares necesarios, accesorios, fijaciones, uniones, conexiones, tubos fluorescentes, etc. Según memoria y planos.

- Luminarias de superficie para señalización y emergencia de flujo luminoso de 260 lumens, con p.p. de canalización, cajas de registro y conductores con aislamiento para una tensión de 750 V desde circuito correspondiente. Sistema de fijación, etc. incluso p.p. de conexionado a cuadro dependiente y medios auxiliares necesarios. Totalmente instalada incluyendo parte proporcional de accesorios, fijaciones, uniones, conexiones, batería, lámparas, etc. Según memoria y planos.

- Apliques para iluminación de las escaleras de evacuación de cristal opal mate, protección IP-20 con soporte de color negro con lámpara de bajo consumo, totalmente instalado con p.p. de conductor bajo tubo de PVC de diámetro adecuado según normativa, incluso p.p. de ayudas de albañilería y medios auxiliares necesarios, accesorios, fijaciones, uniones, conexiones, etc. Según memoria y planos.

- Suministro e instalación de apliques e interruptor, incluida lámpara de bajo consumo y material auxiliar para su montaje para iluminación de cuarto de ventiladores y de RITI, totalmente instalado con p.p. de conductor bajo tubo de PVC, incluso p.p. de ayudas de albañilería y medios auxiliares necesarios, accesorios, fijaciones, uniones, conexiones, etc. Según memoria y planos.

- Suministro e instalación de detectores de movimiento para instalación en pared en zona de aparcamiento y en escalera especialmente protegida, en número según planos.

SEGUN PROYECTO ELECTRICO	1						1,00		
								1,00	
								1,000	5.115,60
									5.115,60

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO RESUMEN UDS LARGO ANCHO ALTO PARCIAL CANTIDAD PRECIO IMPORTE

**TOTAL SUBCAPÍTULO 14.03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA ..... 5.115,60**

**TOTAL CAPÍTULO 14 INSTALACIÓN DE VENTILACION GARAJE Y PCI..... 21.998,47**

**CAPÍTULO 15 INSTALACIONES ESPECIALES**

**15.01 UD ASCENSOR ELÉCTRICO 6 PERSONAS HASTA 5 PARADAS, 180°**

Ascensor eléctrico 6 personas (de 450 Kg), hasta 5 paradas, dos velocidades de 1 m/sg y 0,25 m/sg, puerta de cabina y puerta de pisos automáticas, con apertura de hojas a 180°, con equipo de maniobra automática simple, alarma y alumbrado de emergencia, i/ayudas de albañilería, totalmente instalado.

zaguanes de escaleras	1	1,00			
			1,00		
				1,000	10.105,00
					10.105,00

**TOTAL CAPÍTULO 15 INSTALACIONES ESPECIALES..... 10.105,00**

**CAPÍTULO 16 VENTILACIÓN VIVIENDAS**

**16.01 UD. BOCA DE EXTRACCIÓN HIGORREGULABLE EN COCINAS**

Boca de extracción higrorregulable, de plástico PS/ABS blanco con compuerta de regulación acoplada a un sensor de humedad relativa constituido por trenzas de nailon. Colocación en cocina.  
- caudal variable: 20-80 m3/h entre el 20% y el 80% de humedad relativa.  
- diámetro de conexión: 125 mm.

Cocinas	10	10,00			
			10,00		
				10,000	35,20
					352,00

**16.02 UD. BOCA DE EXTRACCIÓN HIGORREGULABLE EN BAÑOS Y ASEOS.**

Boca de extracción higrorregulable, de plástico PS/ABS blanco con compuerta de regulación acoplada a un sensor de humedad relativa constituido por trenzas de nailon y con sensor de presencia para poder extraer un caudal máximo cuando éste se active. Colocación en baños y aseos. Pilas no incluidas.  
- caudal variable: 12 a 70 m3/h entre el 12% y el 70% de humedad relativa.  
- caudal punta: 70 m3/h por detección de presencia.  
- diámetro de conexión 125 mm.

Baños y aseos	25	25,00			
ASEO LOCALES	1	1,00			
			26,00		
				26,000	35,20
					915,20

**16.03 ML CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL.**

Conducto circular helicoidal de acero galvanizado de diametro 100 mm y accesorios con junta de clase C según norma de ensayo de estanqueidad EN12237. Incluido conducto semirígido de aluminio para unión entre bocas de extracción y redes circulares rígidas en derivaciones de vivienda.

BAÑOS Y ASEOS	25	11,50	287,50		
				287,50	
					287,500
					5,50
					1.581,25

**16.04 ML CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL.**

Conducto circular helicoidal de acero galvanizado de diametro 120 mm y accesorios con junta de clase C según norma de ensayo de estanqueidad EN12237. Incluido conducto semirígido de aluminio para unión entre bocas de extracción y redes circulares rígidas en derivaciones de vivienda.

MEDICION EN COCINAS	1	210,00	210,00		
				210,00	
					210,000
					6,59
					1.383,90

**16.05 UD. CAJA DE EXTRACCIÓN.**

Caja de extracción en acero galvanizado de bajo consumo con caja de regulación micro-watt compuesta por variador de frecuencia y sonda de presión.  
Dispone de tapones fusible para reducir el consumo del motor, marco de expulsión para crear el dar-do de aire adecuado, toma de presión desde el exterior y puerta de acceso de mantenimiento ampliada.

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Características: - categoría C4 d160 (400°C - ½ hora). - motor asíncrono trifásico 230/400 V. Clase F, IP55. - transmisión por polea regulable / correa trapezoidal. - curva aeráulica plana. - tensión alimentación: 230 V - 50/60 Hz monofásica. - potencia nominal motor: 1,1 kW. - intensidad máx.: 9 A. - tamaño: 1280 x 802 mm., (H) 741 mm. - bocas de aspiración: 2 x Ø 400. - boca de expulsión: Ø 500. - peso: 87 Kg. Por vivienda tres unidades	30				30,00		
								30,00
						30,000	56,35	1.690,50
<b>TOTAL CAPÍTULO 16 VENTILACIÓN VIVIENDAS .....</b>								<b>5.922,85</b>
<b>CAPÍTULO 17 IMPERMEABILIZACIÓN DE SEMISOTANO</b>								
<b>17.01</b>	<b>M2 IMPERMEABILIZACION SOTANO CON PINTURA BITUMINOSA</b>							
	Impermeabilización de muros por su cara externa, mediante la aplicación de imprimación asfáltica con una dotación mínima de 300 gr./m2 tipo Emufal I o similar, con dos manos, previo sellado de pasatubos de muros con espuma de poliuretano y tapones, ejecutado hasta la cota de terreno del muro. Medida la superficie ejecutada.							
	Muro sótano	1	45,00		3,42	153,90		
								153,900
							2,54	390,91
<b>TOTAL CAPÍTULO 17 IMPERMEABILIZACIÓN DE SEMISOTANO .....</b>								<b>390,91</b>
<b>CAPÍTULO 18 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>								
<b>18.01</b>	<b>M3 RETIRADA DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>							
	M3 Retirada de residuos potencialmente peligrosos en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canón de gestión. Medido el volumen esponjado.							
								2,000
							40,00	80,00
<b>18.02</b>	<b>T RETIRADA DE RESIDUOS NO PETREOS</b>							
	Retirada de residuos no petreos realizada con camión basculante a una distancia no mayor de 10km, incluso carga con medios mecánicos. Medida la carga en bascula.							
								2,000
							35,00	70,00
<b>18.03</b>	<b>UD ALQUILER</b>							
	Ud Alquiler de contenedor de 5 m3 colocado a pie de carga y por un tiempo máximo de 30 días.							
								6,000
							15,00	90,00
<b>18.04</b>	<b>T RETIRADA DE RESIDUOS DE ACERO</b>							
	t Retirada de residuos de acero en obra de nueva plnata a planta de valorización situada una distancia máxima de 15 km, formada por: transpore interior, carga, transporte a planta, descarga y canón de gestión. Medido el peso puesto en almacén.							
								1,000
							60,00	60,00
<b>18.05</b>	<b>M3 RETIRADA DE RESIDUOS DE ARIDOS Y PIEDRAS</b>							
	M3 Retirada de residuos de aridos y piedras en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una una distancia máxima de 15 km, formada por: transpore interior, carga, transporte a planta, descarga y canón de gestión. Medido el peso puesto en almacén.							
								1,000
							38,40	38,40

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>TOTAL CAPÍTULO 18 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>									<b>338,40</b>
<b>CAPÍTULO 19 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
<b>19.01</b>	<b>UD ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA</b>								
	Alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra, durante un mes, de 12x4,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.								
							3,000	194,29	582,87
<b>19.02</b>	<b>UD LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASSET</b>								
	Limpieza y desinfección de caseta de higiene y bienestar de obra.								
							10,000	19,20	192,00
<b>19.03</b>	<b>UD ACOMETIDA PROVISIONAL DE INSTALA</b>								
	Acometida provisional de instalación eléctrica a caseta de higiene y bienestar de obra.								
							1,000	5,89	5,89
<b>19.04</b>	<b>UD ACOMETIDA PROVISIONAL DE INSTALA</b>								
	Acometida provisional de instalación de saneamiento a caseta de higiene y bienestar de obra.								
							1,000	7,68	7,68
<b>19.05</b>	<b>UD ACOMETIDA PROVISIONAL DE INSTALA</b>								
	Acometida provisional de instalación de fontanería a caseta de obra.								
							1,000	36,92	36,92
<b>19.06</b>	<b>UD CUADRO DE PROTECCIÓN DE OBRA</b>								
	Cuadro eléctrico provisional de obra, previo al cuadro de mando, formado por caja de doble aislamiento con puerta, empotrable, de 24 elementos, 2 interruptores diferenciales de 40 A/4p/30m A, 2 PIAS de corte omnipolar de 25 A (III+N), 3 PIAS de corte omnipolar de 10 A (I+N) y un diferencial de 25 A/2P/30 m A, totalmente montado, instalado y conexionado.								
							1,000	35,45	35,45
<b>19.07</b>	<b>UD TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD DE 24</b>								
	Transformador de seguridad de 24 V, colocado y posterior desmontaje.								
							1,000	10,35	10,35
<b>19.08</b>	<b>UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL PARA INS</b>								
	Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300m de sensibilidad, de 40 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.								
							1,000	27,46	27,46
<b>19.09</b>	<b>UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL PARA INS</b>								
	Interruptor diferencial para instalación a 220 V, de 30m de sensibilidad, de 25 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.								
							1,000	8,83	8,83
<b>19.10</b>	<b>UD MESA DE MADERA PARA DIEZ PERSONA</b>								
	Mesa de madera para diez personas, colocada en comedor de obra, amortizable en 4 usos, colocada.								
							1,000	33,63	33,63
<b>19.11</b>	<b>UD TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL, PA</b>								
	Taquilla metálica individual, para ropa y calzado, instalado en vestuarios de obra, amortizable en 3 usos, colocada.								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							5,000	37,25	186,25
<b>19.12</b>	<b>UD BOTIQUÍN DE URGENCIA PARA OBRA,</b> Botiquín de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios y reposición, colocada en oficina de obra, colocado.								
							3,000	32,79	98,37
<b>19.13</b>	<b>UD REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUIN</b> Reposición de material de botiquín de urgencia.								
							3,000	30,15	90,45
<b>19.14</b>	<b>ML BARANDILLA DE PROTECCIÓN PARA AB</b> Barandilla de protección para aberturas corridas, con guardacuerpos metálico cada 2,5m, amortizable en 8 usos y tablón de 0,2x0,07m, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje.								
	Perímetro	2	122,85					245,70	
		2	35,00					70,00	
	Rampa	1	20,00					20,00	
		1	25,00					25,00	
	Viviendas	5	86,10					430,50	
	Huecos ascensor	1	6,10					6,10	
		1	14,00					14,00	
	Huecos ventanales	32	2,00					64,00	
							875,300	1,50	1.312,95
<b>19.15</b>	<b>ML BARANDILLA DE PROTECCIÓN PARA ES</b> Barandilla de protección para escaleras, con guardacuerpos metálico cada 2m, amortizable en 8 usos, tablón de 0,2x0,07m, rodapié de tabla de 0,3x0,04m y listón intermedio, amortizables en 5 usos, incluso colocación y desmontaje.								
		5	13,50					67,50	
		2	11,70					23,40	
							90,900	1,75	159,08
<b>19.16</b>	<b>M2 MARQUESINA DE PROTECCIÓN EN MÓDULO</b> Marquesina de protección en módulos de 2x2,5m, en voladizo, compuesta por soportes tipo mordaza, amortizables en 20 usos, brazos para plataforma y visera de protección de madera de pino, amortizables en 5 usos, incluso montaje y desmontaje (5 módulos).								
							168,780	4,25	717,32
<b>19.17</b>	<b>M2 PROTECCIÓN DE ANDAMIO CON MALLA</b> Protección de andamio con malla tupida de tejido plástico, amortizable en 2 usos, incluso p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje.								
		1	34,08		3,00			102,24	
							102,240	1,17	119,62
<b>19.18</b>	<b>UD VALLA METÁLICA DE CONTENCIÓN DE PEATONES</b> Valla metálica de contención de peatones, prolongable hasta 250cm de longitud y de 100cm de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje.								
	Valla peatones	1	122,85					122,85	
		2	35,10					70,20	
							193,050	6,15	1.187,26
<b>19.19</b>	<b>UD EXTINTOR DE POLVO SECO BCE DE 6</b> Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado.								
							6,000	10,25	61,50
<b>19.20</b>	<b>UD TOMA DE TIERRA MEDIANTE PIGA DE COBRE.</b> Toma de tierra mediante pica de cobre de 14mm de diámetro y de 2m de longitud.								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							6,000	5,68	34,08
<b>19.21</b>	<b>UD TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD DE 10</b> Transformador de seguridad de 1000W, con primario, para instalación a 220 V y secundaria de 24 V, amortizable en 7 usos, totalmente instalado.						1,000	32,85	32,85
<b>19.22</b>	<b>UD SEÑAL DE SEGURIDAD CUADRADA,</b> Señal de seguridad cuadrada, de 60x60cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.						7,000	5,37	37,59
<b>19.23</b>	<b>H VIGILANTE DE SEGURIDAD CON CATEG</b> Vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una hora diaria.						210,000	4,02	844,20
<b>19.24</b>	<b>H COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b> Comité de seguridad e higiene compuesto por un técnico en la materia de seguridad, con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando como mínimo una reunión al mes.						8,000	34,59	276,72
<b>19.25</b>	<b>UD RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIEDAD</b> Reconocimiento médico obligatorio.						8,000	38,37	306,96
<b>19.26</b>	<b>UD PUNTOS FUERTES PP DE LINEA DE VIDA.</b> Puntos fuertes incluso pp. de línea de vida para fijación del cinturón de seguridad, clase "C", previsto de arnés y dispositivo anticaídas.						5,000	60,85	304,25
<b>19.27</b>	<b>ML PROTECCIÓN VERTICAL EN PERÍMETRO</b> Protección vertical en perímetro de forjado, con red de 5m de altura, red de poliamida de hilo trenzado de 4mm de diámetro y malla de 75x75mm, incluso colocación y desmontaje, amortizable en 15 usos, colocada.	1	34,06						34,06
							34,060	94,65	3.223,78
<b>19.28</b>	<b>M2 PROTECCIÓN HORIZONTAL DE HUECOS</b> Protección horizontal de huecos y patios, en interiores, con red de poliamida de hilo trenzado, de 4mm de diámetro y malla de 75x75mm, a nivel del forjado, incluso colocación y desmontaje, amortizable en 8 usos, colocada.	5	2,91						14,55
		4	2,31						9,24
		1	0,70						0,70
<b>19.29</b>	<b>ML ALQUILER DE VALLA METÁLICA PREFAB</b> Alquiler de valla metálica prefabricada, durante 18 meses, de 190cm de altura y de 1mm de espesor, con protección de intemperie, chapa ciega y soporte del mismo material, separados cada 2m.	1	34,06						34,06
							24,490	2,25	55,10
<b>19.30</b>	<b>UD CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN.</b> Cinturón de seguridad de sujeción, amortizable en 4 usos.						34,060	9,45	321,87
							6,000	38,25	229,50

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANGHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>19.31</b>	<b>UD CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS, AMOR</b> Cinturón portaherramientas, amortizable en 4 usos.						6,000	1,66	9,96
<b>19.32</b>	<b>UD PAR DE GUANTES DIELECTRICOS</b> Par de guantes dieléctricos para protección de contacto eléctrico en baja tensión, amortizable en 4 usos.						5,000	14,10	70,50
<b>19.33</b>	<b>UD PAR DE GUANTES DE GOMA.</b> Par de guantes de goma.						5,000	4,05	20,25
<b>19.34</b>	<b>UD PAR DE GUANTES DE USO GENERAL</b> Par de guantes de uso general, en lona y serraje.						5,000	4,05	20,25
<b>19.35</b>	<b>UD PAR DE BOTAS DE AGUA.</b> Par de botas de agua.						4,000	1,85	7,40
<b>19.36</b>	<b>UD PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad, con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, amortizables en 3 usos.						5,000	9,35	46,75
<b>19.37</b>	<b>UD GAFAS PROTECTORAS CONTRA IMPACTO</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizables en 3 usos.						6,000	5,32	31,92
<b>19.38</b>	<b>UD CASCO DE SEGURIDAD CON ARNÉS DE</b> Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.						5,000	10,25	51,25
<b>19.39</b>	<b>UD PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDAD</b> Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, amortizable en 5 usos.						2,000	16,19	32,38
<b>19.40</b>	<b>UD JUEGO DE TAPONES ANTIRUIDO</b> Juego de tapones antiruido de silicona, ajustables.						12,000	2,55	30,60
<b>19.41</b>	<b>UD MASCARILLA ANTIPOLVO</b> Mascarilla antipolvo de tela transpirable						12,000	2,60	31,20
<b>TOTAL CAPÍTULO 19 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>									<b>10.893,24</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO B Y E, EDIFICIO 10 VIVIENDAS, GARAJE, TRASTEROS Y LOCAL

PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	-------	-------	------	---------	----------	--------	---------

---

### CAPÍTULO 20 INSTALACION DE CLIMATIZACION EN VIVIENDAS SEGUN PROYECTO

#### 20.01 UD INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN CON RADIADORES

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 20° y 23°. De 6 a 8 puntos de calor por vivienda. Totalmente acabada para funcionar.

---

10,000	1.895,00	18.950,00
--------	----------	-----------

#### TOTAL CAPÍTULO 20 INSTALACION DE CLIMATIZACION EN VIVIENDAS SEGUN PROYECTO

**18.950,00**

**TOTAL**

**851.767,23**

## ESTUDIO GEOTÉCNICO

Ha sido realizado por Ceico, Centro de Estudios, Investigaciones y Control de Obras S, L.

### **Autores:**

Roque Murcia Crespo y Pedro Luis García Martínez.

Situación del solar: Calle Gimeno Baduel, Lorca (Murcia).

El solar tiene una superficie de 3630,51 m<sup>2</sup>, para tipo de edificios C-2 según el CTE.

La parcela se sitúa en un terreno descrito como tipo T-1 según CTE.

Se han realizado dos sondeos de rotación, con extracción de testigo continuo de dieciocho metros de profundidad y tres ensayos de penetración dinámica.

### **Zonificación geotécnica:**

Según la guía de Planificación de Estudios Geotécnicos de la Región de Murcia, la parcela se sitúa en terrenos pertenecientes a la **Zona III. Tipo I** según CTE.

### **Características Geológicas y Geotécnicas del Terreno:**

#### **Geología Local.**

A partir de la testificación del testigo continuo obtenido en los sondeos se puede observar que el subsuelo del solar está compuesto por un primer nivel de rellenos gravosos y arenosos de entre 0.60 y 1.50 metros y de gravas y arenas limosas de color violeta y cantos de naturaleza esquistosa a partir de dicha cota y en todo el perfil investigado.

No se detectó la presencia de nivel freático en los sondeos en las fechas de realización de los mismos.

#### **Características Geotécnicas.**

El análisis de los sondeos y penetraciones dinámicas muestran dos tipos de niveles en el subsuelo, atendiendo a sus propiedades geomecánicas.

Nivel 1. El primer nivel de relleno detectado hasta los 0.6/1.5 metros en los sondeos nº1 y 2, respectivamente, compuesto por gravas, bolos y algún canto antrópico de escombros. Este nivel será salvado por la excavación prevista para el cimiento.

Nivel 2. Las gravas y arenas de color violeta de cantos esquistosos detectadas en todo el perfil investigado a partir del nivel anterior. Se trata de un material granular con predominio de la fracción gruesa, así las muestras ensayadas contienen entre un 15% un 20% de finos no plásticos, clasificados como GM y SM.



Consistencia media, con resultados de N entre 13 y 31, en los SPT practicados, aunque se obtiene algún valor algo más firme, de hasta 57 golpes en tramos más cementados.

En base a estos datos, obtenemos una densidad aparente de 21kN/m<sup>3</sup>, ángulo de rozamiento interno de 36 grados, cohesión de 45 Kpa. Módulo de deformación E= 40 Mpa y permeabilidad de K= 10<sup>-5</sup> m/s.

#### Condiciones Sísmicas:

Según la Norma Sismorresistente NSCE-02, los terrenos quedan enclavados dentro de alguno de los siguientes tipos de terrenos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla  $V_s > 750$  m/s.
- Terreno Tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 750 m/s  $> V_s > 400$  m/s.
- Terreno Tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 400 m/s  $> V_s > 200$  m/s.
- Terrenos tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla  $V_s < 200$  m/s.

En nuestro caso consideramos que todo el perfil investigado es de **tipo III**.

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

En función de los datos ya mencionados, la solución de cimentar mediante zapatas aisladas no resulta viable por las grandes dimensiones de las mismas.

Tampoco es buena solución cimentar mediante losa descansando a 1.30 metros de profundidad. Se producen asientos inadmisibles.

Por lo tanto la solución a adoptar será la de losa armada sin aligerar, descansando a partir de 4.2 metros de profundidad, con respecto a la Calle Herrerías. En este caso se podría tomar como tensión admisible 1.5 Kg/cm<sup>2</sup>.



La excavación mínima que se podría realizar para descargar el terreno y conseguir una tensión de trabajo neta que no supere los 5 cm de asiento sería de 3.5 metros con respecto a calle Herrerías. En ese caso se obtendría un valor de tensión admisible de **1.35 Kg /cm<sup>2</sup>**, obteniéndose el mismo valor para el Módulo de Balasto.

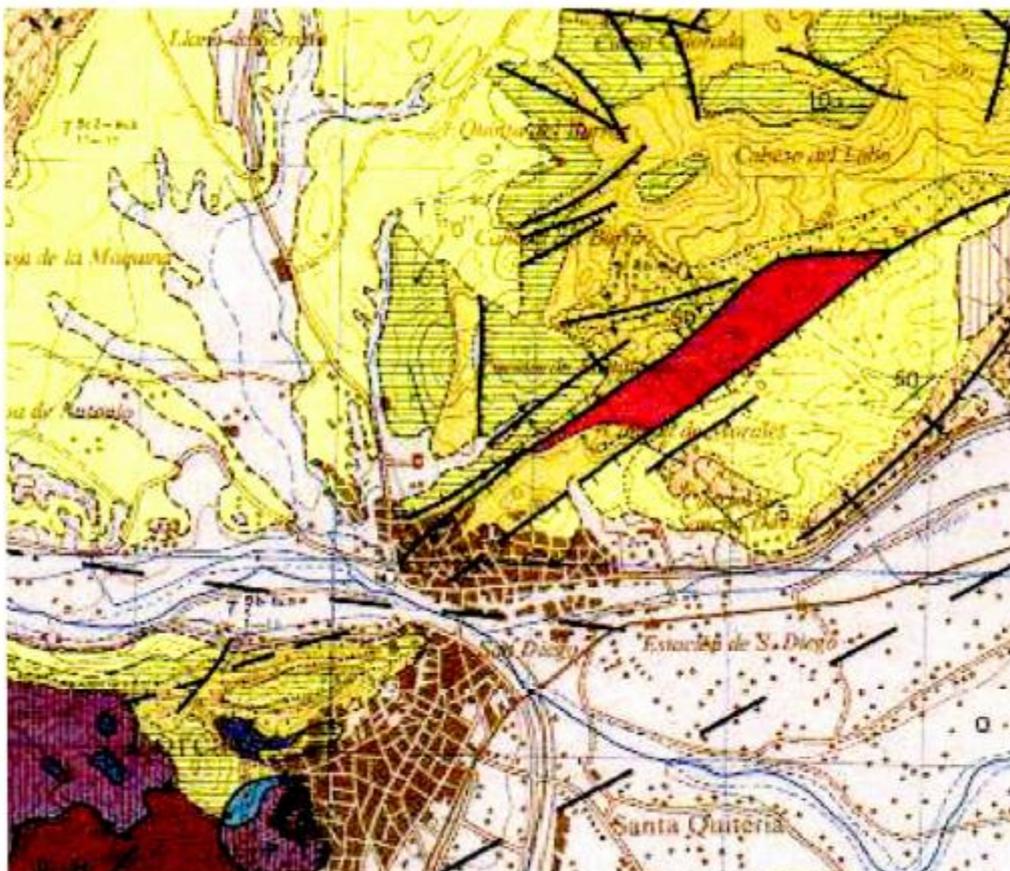
El ambiente de la cimentación es **Ila**, según la Instrucción EHE-8.

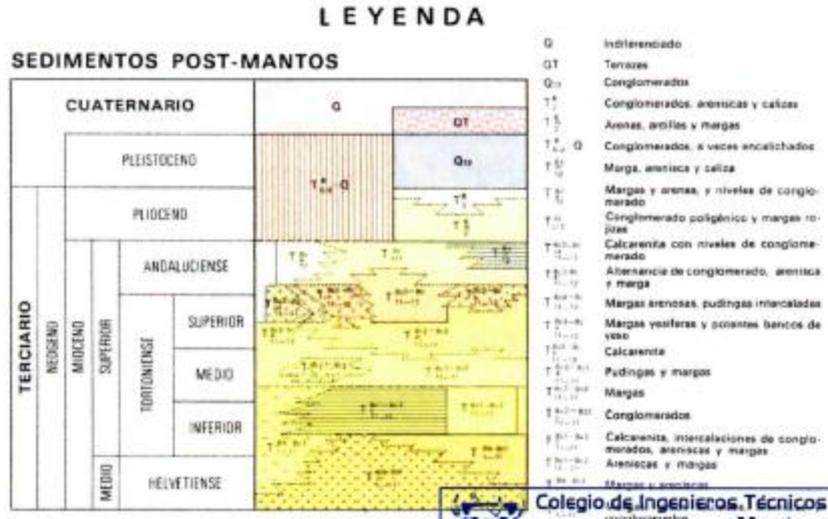
Según la Norma Sismorresistente NCSR-02, la edificación a construir es de normal importancia.

El coeficiente de contribución es de  $K=1$ .

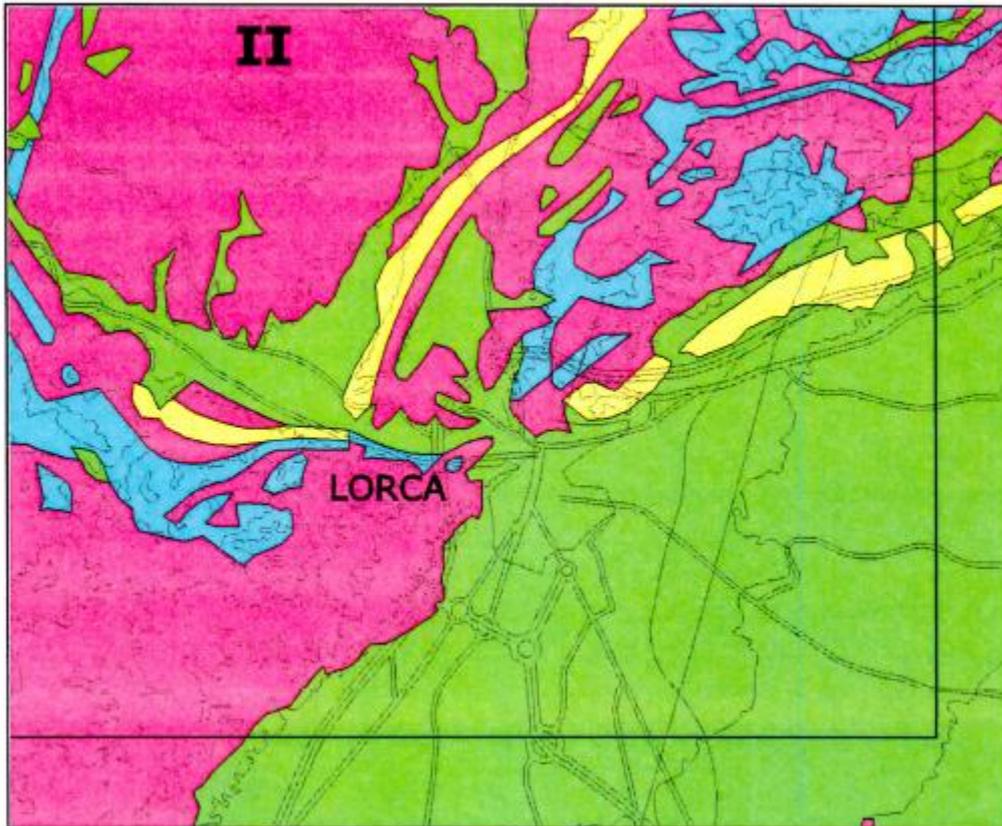
Valor de coeficiente de suelo es (C) igual a 1.6.

## MAPA GEOLÓGICO





MAPA GEOTÉCNICO



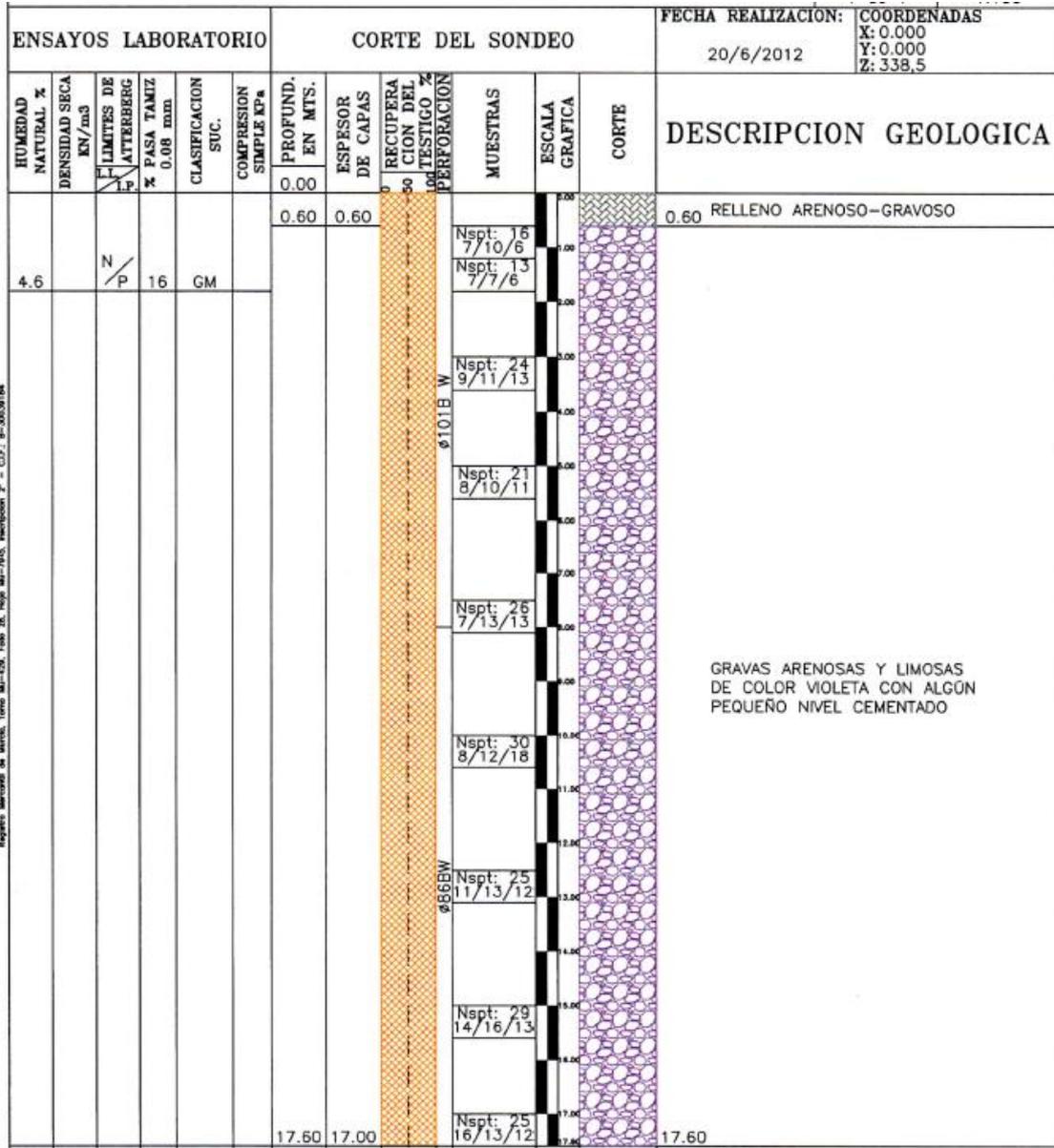
LEYENDA

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS VIVIENDA Y TRANSPORTES			
MAPA DE ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA			
CTE	Guía Murcia	Denominación	Denominación (CTE)
T-1	Zona I 	Sustrato rocoso: Rocas duras	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en la que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados
	Zona II 	Sustrato rocoso: Rocas blandas <small>(i: Filitas Ita Otras)</small>	
T-1/T-2	Zona III 	Aluvio-Coluvial	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o presentan rellenos con espesores inferiores a 3,0 m.
T-2	Zona IIIi 	Aluvial-Coluvial con nivel freático superficial	
T-3	Zona IV 	Arcillas y margas con yesos	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. (suelos expansivos o colapsables, suelos blandos, terrenos cársticos o volcánicos, rellenos antropicos con espesores superiores a 3,0 m, zonas susceptibles de deslizamientos, coladas volcánicas delgadas o con cavidades pendiente superior a 15°, suelos residuales o terrenos de marisma)
	Zona V 	Arcillas blandas y fangos	
	Zona VI 	Arenas litorales	
	Zona VII 	Zonas especiales	



GRÁFICO DEL CORTE DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS

SONDEO 1





PETICIONARIO: COMUNIDAD PROPIETARIOS VIÑA-NUEVA  
 OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE 88 VIVIENDAS EN AVDA. DE LA VENDIMIA, C/JARDINEROS Y C/HERRERIAS DE LORCA (MURCIA)

SONDEO N° 1	HOJA N°: 1 de 1	PROFUNDIDAD: de 0.00 a 17.60 metros
FECHA REALIZACION: 20/6/2012	REF. OBRA: 12/23738	N° DE PARTE: 301544



EMPLAZAMIENTO SR-1



FOTOGRAFIA N°1 DE 0,00 A 3,00 METROS



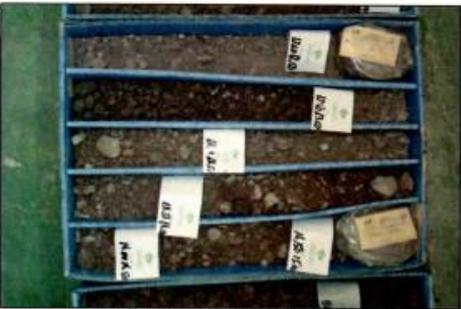
FOTOGRAFIA N°2 DE 3,00 A 6,00 METROS



FOTOGRAFIA N°3 DE 6,00 A 9,00 METROS



FOTOGRAFIA N°4 DE 9,00 A 12,00 METROS



FOTOGRAFIA N°5 DE 12,00 A 15,00 METROS



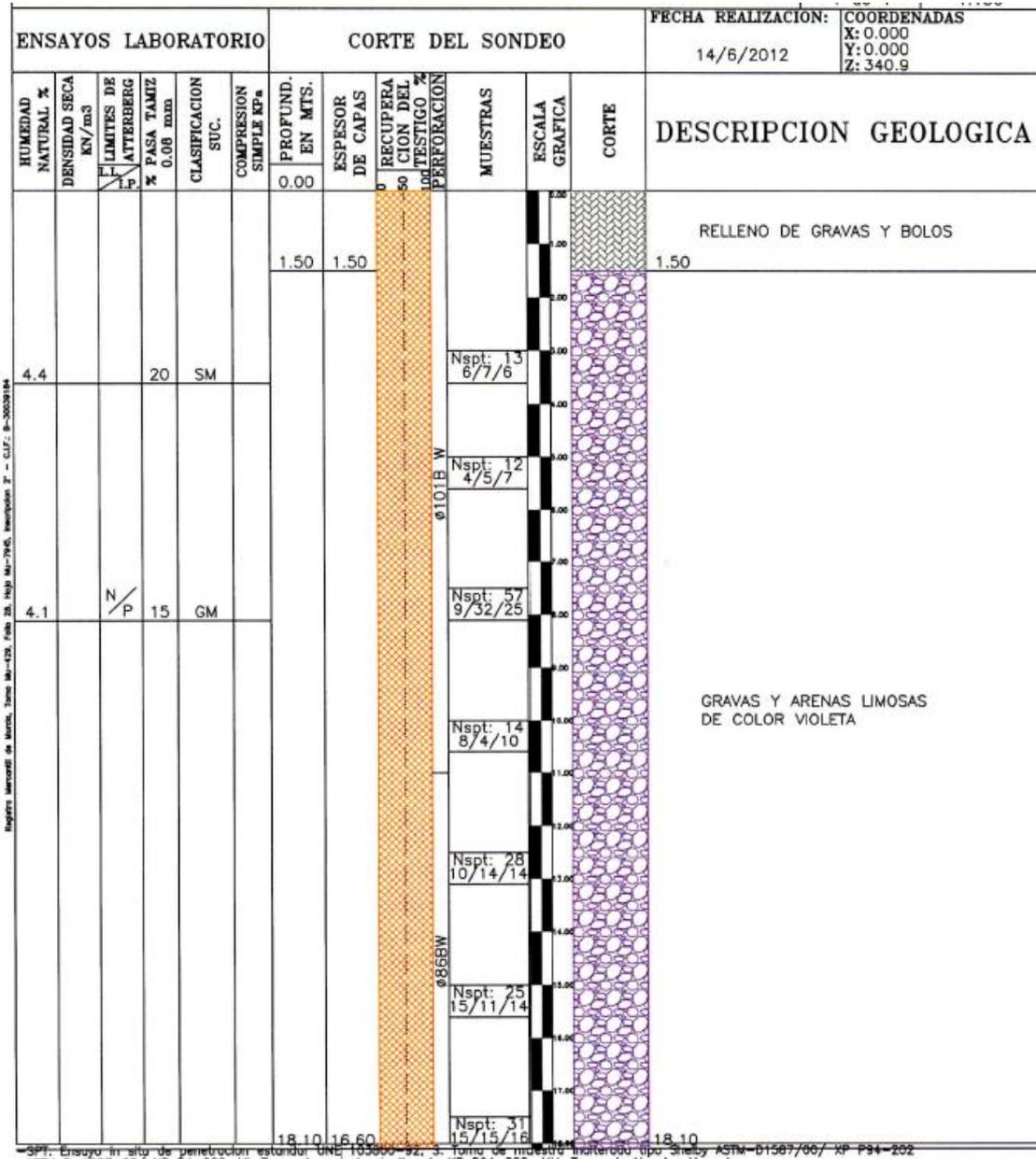
FOTOGRAFIA N°6 DE 15,00 A 17,60 METROS

No se permite la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de CEICO S.L. En Murcia, a 20 de junio de 2012

OBSERVACIONES:



SONDEO 2





PETICIONARIO: COMUNIDAD PROPIETARIOS VIÑA-NUEVA  
 OBRA: RECONSTRUCCIÓN DE 88 VIVIENDAS EN AVDA. DE LA VENDIMIA, C/JARDINEROS Y C/HERRERIAS DE LORCA (MURCIA)

SONDEO N° 2	HOJA N°: 1 de 1	PROFUNDIDAD: de 0.00 a 18.10 metros
FECHA REALIZACION: 14/6/2012	REF. OBRA: 12/23738	N° DE PARTE: 301545



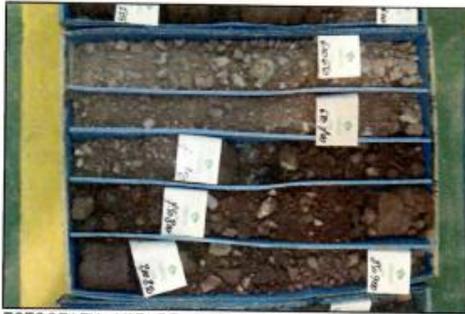
EMPLAZAMIENTO SR-2



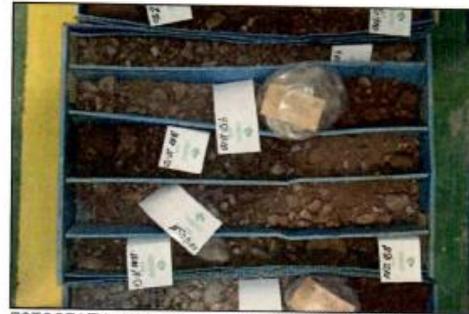
FOTOGRAFIA N°1 DE 0,00 A 3,00 METROS



FOTOGRAFIA N°2 DE 3,00 A 6,00 METROS



FOTOGRAFIA N°3 DE 6,00 A 9,00 METROS



FOTOGRAFIA N°4 DE 9,00 A 12,00 METROS



FOTOGRAFIA N°5 DE 12,00 A 15,00 METROS



FOTOGRAFIA N°6 DE 15,00 A 18,10 METROS

No se permite la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de CEICO S.L.

En Murcia, a 20 de junio de 2012

OBSERVACIONES:



ACELERACIÓN SISMICA

FACTOR C

capa	espesor	c
1	30	1.6
2		
3		
4		

C  
1.600

- 1 (I) Roca compacta, suelo cementado, granular muy denso
- 1.3 (II) Roca fracturada, granular denso, cohesivo duro
- 1.6 (III) Granular medio, cohesivo firme
- 2 (IV) Granular suelto, cohesivo blando

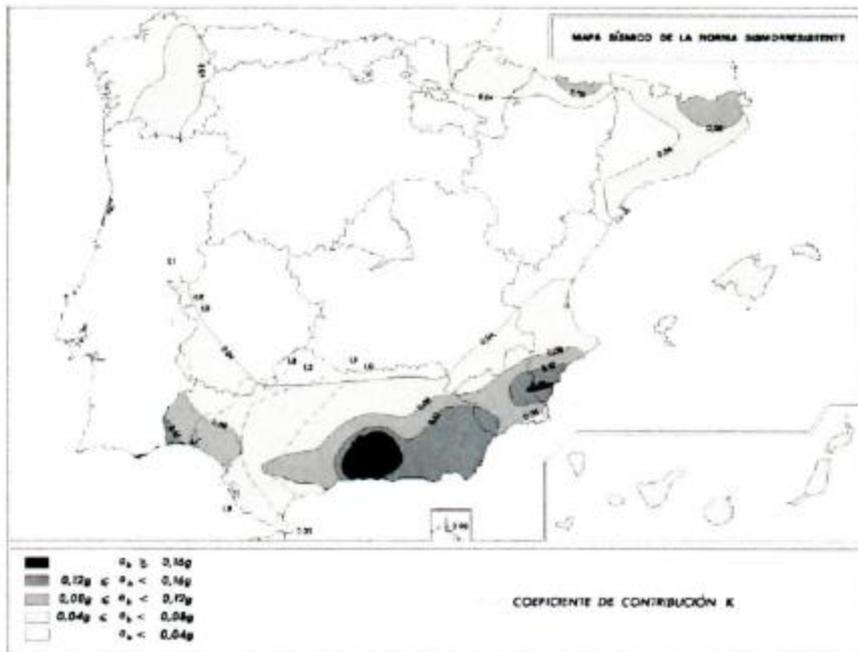
ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

ab	0.12
ra	1
S	1.261

ab= aceleración básica (de la tabla de la norma)  
 ra= coef de riesgo, vale 1 para edif normal imp y 1.3 si de especial importancia  
 S= coeficiente de ampliación del terreno

ac 0.151

ac= aceleración de cálculo



## **ANEJO 4. PLANIFICACIÓN DE LA OBRA**

### **DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS REALIZADOS EN FASE DE OBRA.**

Siendo la finalidad de este proyecto es la construcción de 10 PISOS DE VIVIENDAS, TRASTEROS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE, reflejando las siguientes acciones de obra reflejadas en la memoria, planos y mediciones del Proyecto Básico y Ejecución:

Atenderemos a las siguientes actuaciones:

- ✚ Montaje y desmontaje de señales de obra, medidas de seguridad.
- ✚ Montaje y ejecución de instalaciones provisionales de obra.
- ✚ Desbroce, explanación, vaciado, movimientos de tierra y acondicionamientos del terreno.
- ✚ Ejecución de cimentaciones y muros de hormigón armado y de estructuras de hormigón armado con trabajos de encofrado, manipulación de ferralla y del hormigón.
- ✚ Trabajos de albañilería y acabados.
- ✚ Ejecución de cubiertas planas, con trabajos de manipulación de material bituminoso.
- ✚ Carpintería metálica y cerrajería.
- ✚ Carpintería de madera.
- ✚ Colocación de vidrio.
- ✚ Trabajos de enlucido de yeso
- ✚ Trabajos de pintura.
- ✚ Ejecución de instalaciones de electricidad y similares.
- ✚ Montaje de aparatos de elevación
- ✚ Ejecución de instalaciones de fontanería y saneamiento, calefacción y protección contra incendios.



## MANO DE OBRA PREVISTA.

### OFICIOS PREVISTOS EN OBRA.

**Estructuristas y ferralla:** Movimiento de tierras, Ejecución de cimentación y estructura

**Gruista:** Toda la obra

**Transportista:** Toda la obra

**Albañiles:** Fachadas, cubierta, cerramientos, alicatados, pavimentos y ayudas

**Yesaires:** Tendido de yeso vertical y horizontal una vez ejecutados los tabiques.

**Escayolistas:** Colocación de falsos techos de escayola o de placa de yeso laminado encuartos húmedos.

**Electricistas:** Ejecución de las rozas e instalación eléctrica.

**Fontaneros:** Ejecución de las rozas e instalación de fontanería.

**Pintores:** Encargado del pintado una vez hayan concluido el resto de oficios. Cerrajero. Colocación de refuerzos estructurales metálicos.

**Carpinteros:** Colocación de carpintería de madera.

**Cerrajeríos:** Protecciones en fachada, defensas, y carpintería metálica

**Vidriería:** Vidrios en Puertas de Zaguán, Exteriores, y parte de carpintería interior.

Dadas las características de la obra, se prevé el siguiente número de trabajadores:

- Cimentación y Estructura: cuatro tajos de 3 hombres más el Encargado.
- Albañilería en General: Dos tajos de 6 hombres en total, más el Encargado.
- Oficios y acabados se prevén un total por término medio de: 16 hombres, más el Encargado.
- Número medio de trabajadores:



PEM: Presupuesto de Ejecución material = 4.919.255,17 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

$$\frac{PEM \times MO}{CM} = \frac{1.214.184,57 \times 0,240}{116,91} = 2.492,55 \text{ jornadas de trabajo}$$

Media de trabajadores = 10.098,55 jornadas/368 días = 6.67 jornadas de trabajo/día

Número medio de trabajadores: 16

- MÁXIMO DE TRABAJADORES COINCIDENTES: 10 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.



**PLANING**

Comienzo de Obra: Sin determinar

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Movimiento de tierras	█																	
Cimentación	█	█																
Estructura			█	█														
Cerramientos					█	█	█	█										
Albañilería							█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
Cubiertas							█	█	█	█								
Carpintería met. y cerrajería							█	█	█			█						█
Carpintería madera														█	█	█		
Vidrio															█			
Pavimentos especiales																█	█	
Pintura																	█	█
Inst. de font. y saneamiento		█					█	█									█	
Instalación de electricidad							█	█										█
Seguridad y salud	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

La obra se realizará en una sola fase



ÍNDICE

PREDIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA ..... 3

1. Justificación de la solución adoptada ..... 3

    1.1. Estructura ..... 3

    1.2. Cimentación ..... 3

    1.3. Método de cálculo ..... 3

        1.3.1. Hormigón armado ..... 3

        1.3.2. Acero laminado y conformado ..... 4

        1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero ..... 4

    1.4. Cálculos por Ordenador ..... 4

2. Características de los materiales a utilizar ..... 5

    2.1. Hormigón armado ..... 5

        2.1.1. Hormigones ..... 5

        2.1.2. Acero en barras ..... 5

        2.1.3. Acero en Mallazos ..... 5

        2.1.4. Ejecución ..... 6

    2.2. Aceros laminados ..... 6

    2.3. Aceros conformados ..... 6

    2.4. Uniones entre elementos ..... 6

    2.5. Muros de fábrica ..... 6

    2.6. Ensayos a realizar ..... 6

    2.7. Asientos admisibles y límites de deformación ..... 7

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO ..... 8

3. Acciones Gravitatorias ..... 8

    3.1. Cargas superficiales ..... 8

        3.1.1. Peso propio del forjado ..... 8

        3.1.2. Pavimentos y revestimientos ..... 8

        3.1.3. Sobrecarga de tabiquería ..... 9

        3.1.4. Sobrecarga de uso ..... 9

        3.1.5. Sobrecarga de nieve ..... 9

    3.2. Cargas lineales ..... 9

        3.2.1. Peso propio de las fachadas ..... 9

        3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas ..... 9

        3.2.3. Sobrecarga en voladizos ..... 9

    3.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos ..... 11

4. Acciones del viento ..... 12

    4.1. Altura de coronación del edificio (en metros) ..... 12

    4.2. Grado de aspereza ..... 12

    4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m<sup>2</sup>) ..... 12

    4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE) ..... 12

5. Acciones térmicas y reológicas ..... 12

6. Acciones sísmicas ..... 12



6.1. Clasificación de la construcción.....	12
6.2. Coeficiente de riesgo .....	12
6.3. Aceleración Básica .....	12
6.4. Aceleración de cálculo .....	12
6.5. Coeficiente del terreno.....	12
6.6. Amortiguamiento.....	12
6.7. Fracción cuasi-permanente de sobrecarga .....	13
6.8. Ductilidad .....	13
6.9. Periodos de vibración de la estructura .....	13
6.10. Método de cálculo empleado.....	13
7. Combinaciones de acciones consideradas .....	13
7.1. Hormigón Armado.....	13
7.2. Acero Laminado.....	15
7.3. Acero conformado .....	16
7.4. Madera.....	17
8. Cálculo del pórtico más desfavorable e información de la estructura y materiales .....	17



## PREDIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

### 1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Tras estudiar los datos e información del Estudio Geotécnico, hemos considerado que la estructura a proyectar va a estar formada por una cimentación mediante losa de hormigón armado de 70 cm de canto, pilares de hormigón armado y forjado Bidireccional de casetones recuperables, de intereje de 820 mm, ancho de nervio de 120 mm, y canto del mismo de 250+50 mm. El forjado ha sido seleccionado como bidireccional por ser el más adecuado por la situación geométrica del edificio y la distribución de los pilares.

#### 1.1. ESTRUCTURA

Estructura de hormigón armado, con pilares y forjados bidireccionales de casetones recuperables.

#### 1.2. CIMENTACIÓN

Cimentación mediante losa de hormigón armado de 70 cm de canto.

#### 1.3. MÉTODO DE CÁLCULO

##### 1.3.1. HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

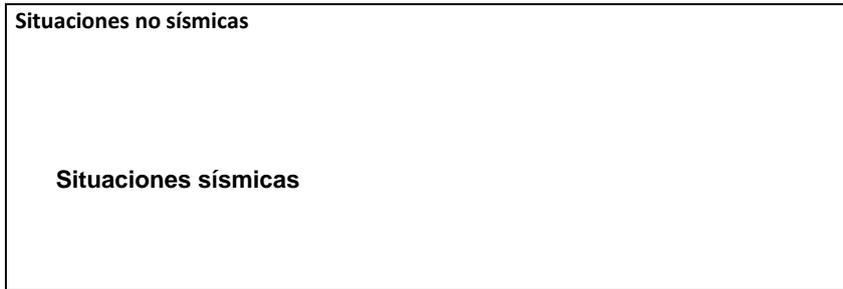
El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma **EHE-08**.





La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

### 1.3.2.ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

### 1.3.3.MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO DENSO Y LIGERO

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

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

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



cargas excéntricas que le solicitan.

**1.4.CÁLCULOS POR ORDENADOR**

Para la obtención de las sollicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

El programa utilizado como apoyo para calcular el pórtico más desfavorable y por lo tanto hacer un predimensionado de la estructura ha sido MEFI, programa de la Universidad Politécnica de Cartagena, utilizado en la asignatura Estructuras II de la diplomatura de Arquitectura Técnica.

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

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

**2.1.HORMIGÓN ARMADO**

HA-25/B/20/IIa

**2.1.1.HORMIGONES**

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-03)	CEM II/ A-S				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	400/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	IIa				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		6 a 9	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66



**2.1.2.ACERO EN BARRAS**

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-400-S				
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	400				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	348				

**2.1.3.ACERO EN MALLAZOS**

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	500				

**2.1.4.EJECUCIÓN**

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
<b>A. Nivel de Control previsto</b>	Normal				
<b>B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables</b> Permanentes/Variables	1.35/1.5				



**2.2.ACEROS LAMINADOS**

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275				

**2.3.ACEROS CONFORMADOS**

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235				

**2.4.UNIONES ENTRE ELEMENTOS**

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

**2.5.MUROS DE FÁBRICA**

No procede.

**2.6.ENSAYOS A REALIZAR**

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.



## 2.7. DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 1,35 kg/cm<sup>2</sup>.

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

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

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

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:



Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
<b>VIGAS Y LOSAS</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
<b>FORJADOS</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

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

## ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

### 3. ACCIONES GRAVITATORIAS

#### 3.1. CARGAS SUPERFICIALES

##### 3.1.1. PESO PROPIO DEL FORJADO

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados:

Forjados Bidireccionales. La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Viguetas	Intereje (cm)	Capa de compresión (cm)	Canto total (cm)	Peso propio (KN/m <sup>2</sup> )
Planta baja	Nervios in situ	82	5	30	3,6



Forjado	Viguetas	Intereje (cm)	Capa de compresión (cm)	Canto total (cm)	Peso propio (KN/m <sup>2</sup> )
Planta tipo	Nervios in situ	82	5	30	3,6

Forjado	Viguetas	Intereje (cm)	Capa de compresión (cm)	Canto total (cm)	Peso propio (KN/m <sup>2</sup> )
Cubierta	Nervios in situ	82	5	30	3,6

El peso propio de las losas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m<sup>3</sup>.

**Zonas macizadas.** El peso propio de las zonas macizas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m<sup>3</sup>.

**Zonas aligeradas.** Las zonas aligeradas de los forjados se han indicado en el apartado de peso propio. No procede.

### 3.1.2.PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta tipo	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Toda	2.5

### 3.1.3.SOBRECARGA DE TABIQUERÍA

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Toda	1.5

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta tipo	Toda	1



**3.1.4.SOBRECARGA DE USO**

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Todo Comercial	5

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta tipo	Todo Viviendas	2

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Toda (No visitable)	1

**3.1.5.SOBRECARGA DE NIEVE**

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	

**3.2.CARGAS LINEALES**

**3.2.1.PESO PROPIO DE LAS FACHADAS**

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

**3.2.2.PESO PROPIO DE LAS PARTICIONES PESADAS**

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

**3.2.3.SOBRECARGA EN VOLADIZOS**

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

**3.3.CARGAS HORIZONTALES EN BARANDAS Y ANTEPECHOS**

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1



Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1

#### 4. ACCIONES DEL VIENTO

##### 4.1. ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO (EN METROS)

Altura del edificio = 23,07 metros.

##### 4.2. GRADO DE ASPEREZA

Grado II.

##### 4.3. PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO (EN KN/M<sup>2</sup>)

No se realiza el análisis de los efectos de 2º orden.

##### 4.4. ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE)

La zona eólica es X. Situación normal.

#### 5. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

#### 6. ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Lorca, si se consideran las acciones sísmicas.

##### 6.1. CLASIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

Importancia: Normal

##### 6.2. COEFICIENTE DE RIESGO

En función del tipo de estructura, construcciones de importancia normal, coeficiente de riesgo=1.

##### 6.3. ACCELERACIÓN BÁSICA

De acuerdo al anejo 1 de la norma en el término municipal considerado es:

$a_b/g=0,12$ , coeficiente de contribución  $K = 1$ .

##### 6.4. ACCELERACIÓN DE CÁLCULO

$a_c = a_b \cdot \text{coeficiente de riesgo} \cdot S$  (coef. amplificador del terreno) =  $0,124/g$

##### 6.5. COEFICIENTE DEL TERRENO

En función del tipo de terreno, la clasificación corresponde a un tipo= I.

Cuyo coeficiente del terreno es  $C=1,3$ .

##### 6.6. AMORTIGUAMIENTO





Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**
  - Situaciones no sísmicas
  
  - Situaciones sísmicas



Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

## 7.2.ACERO LAMINADO

- E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A
  - Situaciones no sísmicas



▪ Situaciones sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

**7.3.ACERO CONFORMADO**

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**



#### 7.4.MADERA

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado.

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

### 8. CÁLCULO DEL PÓRTICO MÁS DESFAVORABLE E INFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y MATERIALES.

Método:

Una vez realizado el diseño de la estructura y los planos de planta de los diferentes forjados y pilares que la componen, hemos predimensionado las vigas mediante el cálculo del pórtico que hemos considerado más desfavorable en todas las alturas de la estructura, en este caso el pórtico 2, ya que es el que tiene una mayor luz a ambos lados y por lo tanto un mayor ámbito de carga.

- DATOS DE LAS PLANTAS:

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
8	Forjado 8. Torreón	8	Forjado 8. Torreón	3.06	26.10
7	Forjado 7	7	Forjado 7	3.06	23.04
6	Forjado 6	6	Forjado 6	3.06	19.98
5	Forjado 5	5	Forjado 5	3.06	16.92
4	Forjado 4	4	Forjado 4	3.06	13.86
3	Forjado 3	3	Forjado 3	3.06	10.80
2	Forjado 2	2	Forjado 2	4.32	7.74
1	Forjado 1. Techo sótano	1	Forjado 1. Techo sótano	3.42	3.42
0	Cimentación				0.00

- DATOS GEOMÉTRICOS DE LA LOSA:

Hormigón de limpieza: HM-20/B/40/Ila.

Espesor: 0,10 metros.



Nivel de control: Estadístico.

Coeficiente parcial de seguridad: 1,5.

Resistencia de cálculo: 13,3 N/mm<sup>2</sup>.

**Hormigón armado:** HA-25/B/20/Ila.

Espesor losa: 0.70 metros.

Nivel de control: Estadístico.

Coeficiente parcial de seguridad: 1,5.

Resistencia de cálculo: 16,6 N/mm<sup>2</sup>.

Recubrimiento mínimo: 35-70 mm (contacto con el terreno).

**Acero:** B 400 S.

Nivel de control: Normal.

Coeficiente parcial de seguridad: 1,15.

Resistencia de cálculo: 348 N/mm<sup>2</sup>.

El acero utilizado en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.

- **DATOS GEOMÉTRICOS DE LAS PANTALLAS:**

PT1 de dimensiones = 0,25 x 2.10 metros y girada -58, 9 grados.

PT2 de dimensiones = 0,25 x 2,10 metros y girada -58,9 grados.

- **DATOS GEOMÉTRICOS DE LOS MUROS:**

**Muros de hormigón armado:** HA-25/B/20/Ila.

Espesor de los muros: 0,30 metros.

Nivel de control: Estadístico.

Coeficiente parcial de seguridad: 1,5.

Resistencia de cálculo: 16,6 N/mm<sup>2</sup>.

Recubrimiento mínimo: 35-70 mm (contacto con el terreno).



**Acero:** B 400 S.

Nivel de control: Normal.

Coefficiente parcial de seguridad: 1,15.

Resistencia de cálculo: 348 N/mm<sup>2</sup>.

El acero utilizado en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.

- DATOS GEOMÉTRICOS DE LOS PILARES Y VIGAS:

**Hormigón armado:** HA-25/B/20/IIa.

Espesor: Variable. Ver tablas.

Nivel de control: Estadístico.

Coefficiente parcial de seguridad: 1,5.

Resistencia de cálculo: 16,6 N/mm<sup>2</sup>.

Recubrimiento mínimo: 35 mm.

**Acero:** B 400 S.

Nivel de control: Normal.

Coefficiente parcial de seguridad: 1,15.

Resistencia de cálculo: 348 N/mm<sup>2</sup>.

El acero utilizado en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.

- DATOS GEOMÉTRICOS DE LOS FORJADOS:

**Hormigón armado:** HA-25/B/20/IIa.

Espesor: Variable. Ver tablas.

Nivel de control: Estadístico.

Coefficiente parcial de seguridad: 1,5.

Resistencia de cálculo: 16,6 N/mm<sup>2</sup>.

Recubrimiento mínimo: 35 mm.



**Acero:** B 400 S.

Nivel de control: Normal.

Coefficiente parcial de seguridad: 1,15.

Resistencia de cálculo: 348 N/mm<sup>2</sup>.

El acero utilizado en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.

- EXPECIFICACIONES PARA LOS MATERIALES:

HORMIGONES:

**HM-20/B/40/Ila**

Tipo de árido: Rodado.

Tamaño máximo del árido: 40 mm.

Cemento: CEM II A-S.

Consistencia cono Abrams UNE83313:90: 6-9 cms.

Relación agua/ cemento (a/c): <0,6 o = 0,6.

Mínimo de contenido en cemento (Kg/m<sup>3</sup>): 275 Kg/m<sup>3</sup>.

Resistencia característica especificada en N/mm<sup>2</sup>.

- A los 7 días: 13 N/mm<sup>2</sup>.
- A los 28 días: 20 N/mm<sup>2</sup>.

**HA-25/B/20/Ila**

Tipo de árido: Rodado.

Tamaño máximo del árido: 20 mm.

Cemento: CEM II A-S.

Consistencia cono Abrams UNE83313:90: 6-9 cms.

Relación agua/ cemento (a/c): <0,6 o = 0,6.

Mínimo de contenido en cemento (Kg/m<sup>3</sup>): 275 Kg/m<sup>3</sup>.

Resistencia característica especificada en N/mm<sup>2</sup>.

- A los 7 días: 16 N/mm<sup>2</sup>.



- A los 28 días: 25 N/mm<sup>2</sup>.

ACERO:

- B 400 S

Clase: Soldable.

Límite elástico  $f_y$  en (N/mm<sup>2</sup>): 400 N/mm<sup>2</sup>.

Carga de rotura  $f_s$  en (N/mm<sup>2</sup>): 440 N/mm<sup>2</sup>.

Alargamiento de rotura  $e$  (%): 14%.

Relación  $f_s/f_y$  en ensayo: >1.05.

- B 500 S

Límite elástico  $f_y$  en (N/mm<sup>2</sup>): 500 N/mm<sup>2</sup>.

Carga de rotura  $f_s$  en (N/mm<sup>2</sup>): 550 N/mm<sup>2</sup>.

Alargamiento de rotura  $e$  (%): 8%.

Relación  $f_s/f_y$  en ensayo: >1.03.

**Q max admisible del terreno = 1,35 Kg/cm<sup>2</sup>. Ductilidad de la estructura baja= U=2**

- NORMAS CONSIDERADAS:

HORMIGÓN: EHE-CTE.

ACEROS CONFORMADOS: CTE DB-SE A.

ACEROS LAMINADOS Y ARMADOS: CTE DB-SE A.

FORJADOS DE VIGUETAS: EFHE.

- CARACTERÍSTICAS DE LOS FORJADOS Y CARGAS CONSIDERADAS:

Forjados bidireccionales con casetones recuperables canto de las nervios 25 cm, espesor de la



capa de compresión 5 cm, intereje 82 cm, casetones recuperables. Peso propio del forjado 3,6 KN/m<sup>2</sup>.

Acero de negativos: 2Ø12 y 1Ø16 de longitudes variables, ver planos.

Armadura de montaje: 1Ø10.

Malla electrosoldada en el montaje: Ø6 C/ 15 cm.

Mallazo electrosoldado: Ø6 de dimensiones 20x30 cm.

CARGAS GRAVITATORIAS:

**Forjado 1. Techo planta sótano:**

**Forjado 2. Techo planta baja:**

**Forjado 3. Techo planta primera:**

**Forjado 4. Techo planta segunda:**

**Forjado 5. Techo planta tercera:**

**Forjado 6. Techo planta cuarta:**

**Forjado 7. Techo planta quinta:**

Peso propio: 3,6 KN/m<sup>2</sup>.

Cargas muertas + tabiquería: 2 KN/m<sup>2</sup>.

Sobrecargas de uso en viviendas: 2 KN/m<sup>2</sup>.

Sobrecargas de uso z. pública: 3 KN/m<sup>2</sup>.

**Forjado 8. Techo planta torreón:**

Peso propio: 3,6 KN/m<sup>2</sup>.

Cargas muertas + tabiquería: 3 KN/m<sup>2</sup>.

Sobrecargas de uso en viviendas: 1,5 KN/m<sup>2</sup>.

Sobrecargas de uso z. pública: 1,5 KN/m<sup>2</sup>.

Sobrecarga de nieve: 0,4 KN/m<sup>2</sup>.

**Medianeras hasta 3 metros:**

Cargas lineales: 6 KN/ml



**Capuchina hasta 3 metros:**

Cargas lineales: 9 KN/ml

**Antepechos hasta 1,2 metros:**

Cargas lineales: 3 KN/ml



**CARGAS VIENTO:**

No se realiza el análisis de los efectos de 2º orden.

Coeficientes de carga:

+X= 1,00.    -X=1,00

+Y=1,00.    -Y=1,00

Según NTE (España).      Zona eólica: X.      Situación: Normal

**CARGAS SISMO:**

No se realiza el análisis de los efectos de 2º orden.

Acción sísmica según X.



Acción sísmica según Y.

Provincia: Murcia.

Localidad o término: Lorca.

Coefficiente de contribución  $K=1,00$ .

Coefficiente de riesgo: 1,00.

Aceleración sísmica básica:  $A_b/g= 0,12$ .

Aceleración sísmica cálculo:  $A_c=0,124$ .

Coefficiente de suelo: C: 1,30.

Parte de sobrecarga a considerar: 0,50.

Amortiguamiento: 5%.

Ductilidad de la estructura: 2,00. (Ductilidad baja).

Número de modos: 6.

- SUPERFICIES Y VOLÚMENES DE LOS FORJADOS:

FORJADO 1. TECHO PLANTA SÓTANO:

Superficie total: 666,70 m<sup>2</sup>.

Superficie total forjados: 617,44 m<sup>2</sup>.

Nervios: 558,70 m<sup>2</sup>.

Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 89,86 m<sup>2</sup>.

Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 40,84 m<sup>2</sup>.

Hormigón total en vigas: 27,22 m<sup>3</sup>.

FORJADO 2. TECHO PLANTA BAJA:



FORJADO 3. TECHO PLANTA PRIMERA:

FORJADO 4. TECHO PLANTA SEGUNDA:

FORJADO 5. TECHO PLANTA TERCERA:

FORJADO 6. TECHO PLANTA CUARTA:

FORJADO 7. TECHO PLANTA QUINTA:

Superficie total por forjado: 399,70 m<sup>2</sup>.

Superficie total forjados: 313,41 m<sup>2</sup>.

Nervios: 313,41 m<sup>2</sup>.

Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 81,67 m<sup>2</sup>.

Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 34,86 m<sup>2</sup>.

Hormigón total en vigas: 32,86 m<sup>3</sup>.

FORJADO 8. TECHO PLANTA TORREÓN:

Superficie total forjado: 28,60 m<sup>2</sup>.

Superficie total forjados: 19,83 m<sup>2</sup>.

Viguetas: 19,83 m<sup>2</sup>.

Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 7,24 m<sup>2</sup>.

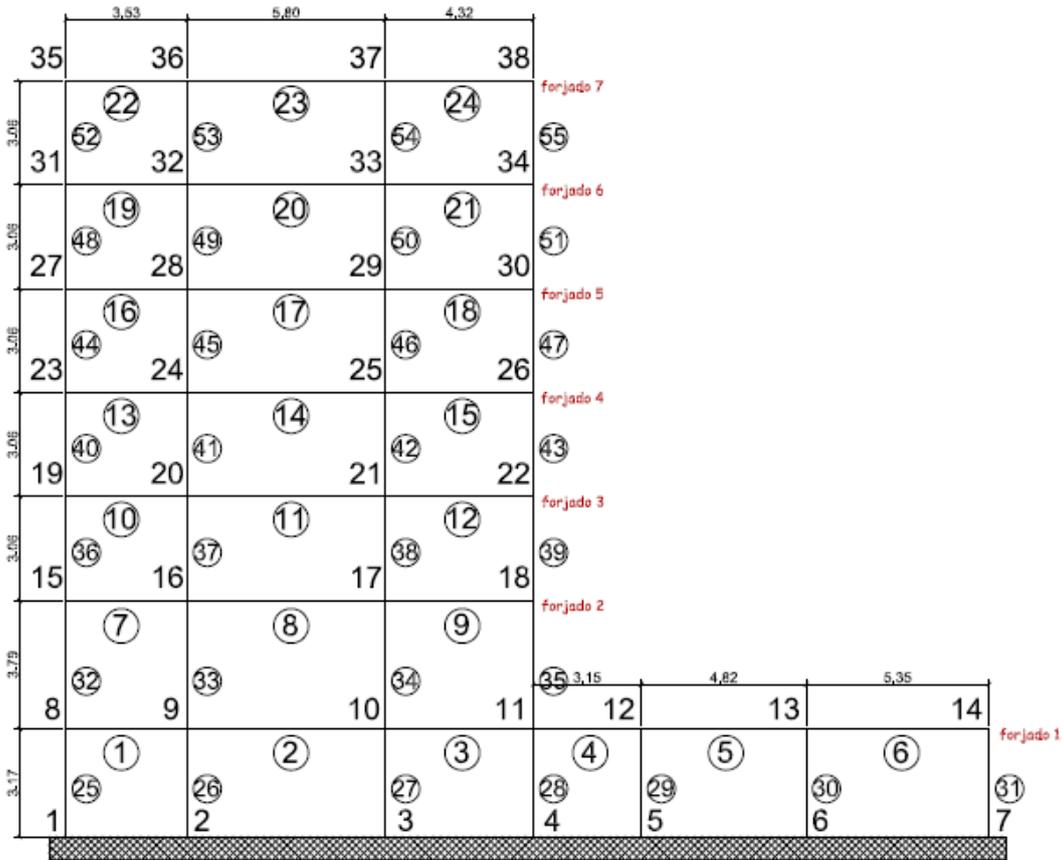
Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 7,81 m<sup>2</sup>.

Hormigón total en vigas: 2,37 m<sup>3</sup>.

- **CÁLCULO DEL PÓRTICO MÁS DESFAVORABLE:**

Hemos considerado el Pórtico 2 como el más desfavorable, por las luces que tiene y por el ámbito de carga que le afecta.





PÓRTICO 2

**MEFI**

Mediante el programa Mefi, de la universidad politécnica podemos calcular los flectores, cortantes y momentos del pórtico más desfavorable, en este caso como ya hemos mencionado es en Pórtico 2. Este programa es el utilizado en la asignatura Estructuras II, de la Diplomatura de Arquitectura Técnica, cuyo profesor era Carlos Parra.

Una vez obtenidos los momentos, con ayuda de la hoja de Excel que podemos ver abajo podemos ir sacando el armado que va a necesitar la viga referida, a la cual para el predimensionado, hemos considerado de 60x30 cm.

Cogemos por ejemplo la viga que va de los nudos 27, 28, 29, 30. Las vigas son la 16, 17, 18.

Del programa Mefi sacamos los momentos inicial, máximo y final y los vamos metiendo en la hoja de Excel en Md.

$$\text{Uso} = f_{ck} / 1.5 \times b \times d$$



US1= Condición.

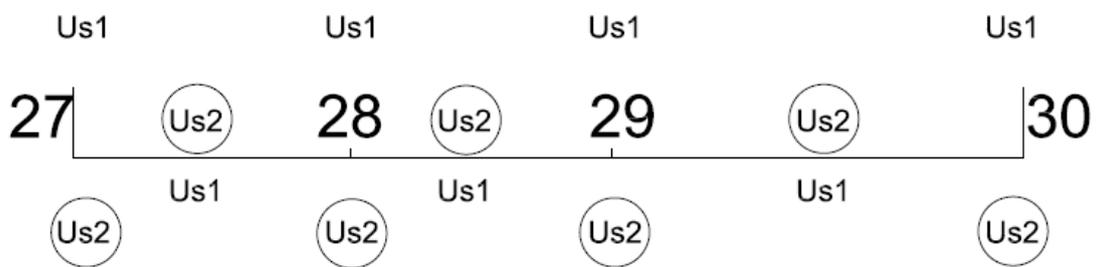
US2= Condición.

Cuantías Mínimas:

US1, mec=  $0.04 \times f_{ck} / 1.5 \times b \times h$

US1, geo=  $3.3 / 1000 \times (b \times h / 1.15)$

**PÓRTICO**



⊕	237.826,94	74.652,07	166.182,5	715.740,8
	27	28	29	30
	103.878	269.194,8	179.910	
⊖	ⓐ 346.263,01	ⓑ 897.316	ⓒ 599.700	
	71.348,08	248.840	553.941,9	214.722

Ahora procedemos al montaje de la armadura, la de montaje nos la van a dar los Us2 mayores tanto arriba como abajo. Hacemos uso de la Tabla GT-86 de la EHE, nos metemos con la cuantía y según el diámetro de las barras que elijamos nos va a dar un número de barras.



## PROYECTO FINAL DE GRADO

### PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE BLOQUE PLURIFAMILAR DE 10 VIVIENDAS, LOCAL Y 19 PLAZAS DE GARAJE LORCA (MURCIA).

Armadura de montaje superior.... 269,194 4Ø16 (279,7)

Armadura de montaje inferior.... 214,700 4Ø16 (279,7)

Lo que nos falte hasta 279,7 lo colocaremos en refuerzos.

Los estribos del Ø8 c/ 15 cm.

La estructura cuenta con dos singularidades a tener muy en cuenta.

Por un lado tenemos un pilar apeado PA1 que nace de planta baja y llega hasta la planta quinta. Su continuidad en planta sótano obstaculiza una vía de circulación de vehículos, por esa razón se ha optado por esta solución. La solución estructural que se ha adoptado es colocar una viga de canto de 55x65cm desde la que arrancará el pilar apeado. Dicha viga está formada por 8Ø20 y 8 Ø16 con estribos del Ø8 c/ 10 cm.

#### HOJA DE CÁLCULO EXCEL

fck	30
b	600
h	300
d	250
d'	50
Md	157.590.000

Uo	3000000
Us2	0
Us1	715740,82

cuantias  
min

Us1,mec	144000
Us1,geo	206608,696

Us1	715740,82
Us2	214722,246



CARACTERÍSTICAS DE LOS FORJADOS Y CUADRO EHE

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE"

HORMIGON	ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigon	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad ( $\gamma_s$ )	Resistencia de calculo (N/mm <sup>2</sup> )	Recubrimiento minimo (mm)
		Cimentacion-masa	HM-20/B/40/Ila	ESTADISTICO	1,5	13.3
	Cimentacion	HA-25/B/20/Ila	ESTADISTICO	1,5	16.6	35-70(contacto terreno)
	Muros	HA-25/B/20/Ila	ESTADISTICO	1,5	16.6	35-70(contacto terreno)
	Pilares y vigas	HA-25/B/20/Ila	ESTADISTICO	1,5	16.6	35
	Forjados	HA-25/B/20/Ila	ESTADISTICO	1,5	16.6	35

ACERO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad ( $\gamma_s$ )	Resistencia de calculo (N/mm <sup>2</sup> )	El acero utilizado en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
		Cimentacion	B 400 S	NORMAL	1.15	
	Forjados	B 400 S	NORMAL	1.15	348	
	Pilares y vigas	B 400 S	NORMAL	1.15	348	
	Muros	B 400 S	NORMAL	1.15	348	
	Mallas electrosoldadas	B 500 T	NORMAL	1.15	434	

EJECUCION	TIPO DE ACCION	Nivel de control	Efecto favorable		Efecto desfavorable	
	Permanente	NORMAL	$\gamma = 1.0$	$\gamma = 1.5$	$\gamma = 1.5$	$\gamma = 1.5$
	Permanente de valor no constante	NORMAL	$\gamma^* = 1.0$	$\gamma^* = 1.6$	$\gamma^* = 1.6$	$\gamma^* = 1.6$
	Variable	NORMAL	$\gamma = 0.0$	$\gamma = 1.6$	$\gamma = 1.6$	$\gamma = 1.6$

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES

HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	DOSIFICACION		RESISTENCIA Característica Especificada en N/mm <sup>2</sup> .	
	TIPO ARIDO	TAMANO MAX. DE ARIDO	DESIGNACION RC97/Art. 2	Cono ABRAMS UNE8313:90	a/c	Minimo contenido en cemento (Kg/m <sup>3</sup> )	a los 7 D.	a los 28 D.
HM-20/P/40/Ila	RODADO	40 mm	CEM II A-S	6-9 cms.	$\leq 0,6$	275	13	20
HA-25/B/20/Ila	RODADO	20 mm	CEM II A-S CEM II A-S	6-9 cms.	$\leq 0,6$	275	16	25

ACERO	CLASE	LIMITE ELÁSTICO $f_y$ (en N/mm <sup>2</sup> )	CARGA de ROTURA $f_s$ (en N/mm <sup>2</sup> )	ALARGAMIENTO DE ROTURA (en %)	RELACION $f_s/f_y$ EN ENSAYO
B-400-S	SOLDABLE	400	440	14	>1,05
B-500-T		500	550	8	>1,03

**Q<sub>max</sub> admisible del terreno = 1.35 k/cm<sup>2</sup> DUCTILIDAD DE LA ESTRUCTURA BAJA U=2**

Por lo tanto, el resto de pórticos lo vamos a predimensionar a partir de este pórtico calculado, colocándolos a menos como este, que es el más desfavorable.



Bibliografía:

- Apuntes de Estructuras II. Carlos Parra.
- EHE y CTE.
- Programa de cálculo de estructuras Mefi.

