

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA



ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN

ARQUITECTURA TÉCNICA

## PROYECTO FINAL DE CARRERA



APLICACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA Y CALDERA DE BIOMASA EN  
VIVIENDA UNIFAMILIAR, PARA INSTALACIÓN DE ACS Y DE CALEFACCIÓN  
POR SUELO RADIANTE

DESARROLLO DE ESTUDIO DE AISLAMIENTO TÉRMICO, PROYECTO DE  
SOLAR TÉRMICA, DE SALUBRIDAD Y DE CLIMATIZACIÓN

AUTOR: JOSÉ MANUEL ESTÉVEZ ACEITUNO

DIRECTOR: JOSÉ ANTONIO GUILLÉN MARTÍNEZ

2012 -2013



## **INDICE**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **AISLAMIENTO TÉRMICO**

EXIGENCIA BÁSICA HE1- LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA	27
CÁLCULO DEL FACTOR DE REDUCCIÓN	35
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS POR ESTANCIAS	45

#### **ENERGÍA SOLAR TÉRMICA**

PROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE A.C.S. POR ENERGÍA SOLAR TÉRMICA EN UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR.	157
CUADRO DE MATERIALES	207

#### **SALUBRIDAD**

##### **HS3**

EXIGENCIA BÁSICA HS3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	213
HS3: PROYECTO DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	223

##### **HS4**

EXIGENCIA BÁSICA HS4: SUMINISTRO DE AGUA	257
HS 4: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA	263

##### **HS5**

EXIGENCIA BÁSICA HS5: EVACUACIÓN DE AGUAS	307
HS 5: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS	317



## **INDICE**

CUADRO DE MATERIALES. SALUBRIDAD	379
MEDICIÓN Y PRESUPUESTO. SALUBRIDAD	389

### **CLIMATIZACIÓN**

EXIGENCIA BÁSICA HE2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	433
RITE IT.1.1: EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	437
RITE IT.1.2: EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGETICA	443
JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS. RITE	457
LISTADO RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS	475
LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS	481
CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN	513
ANEXO A: NORMA UNE-EN 1264	529
CUADRO DE MATERIALES	535
MEDICIONES Y PRESUPUESTO	545
LISTADOS DE DEMANDA DE CLIMATIZACIÓN	565
DIAGRAMAS DE DEMANDA TÉRMICA POR RECINTOS	573

### **ANEXOS**

SOFTWARE LIDER. HE1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA	
IMÁGENES RENDER	
PLANOS	





## **AGRADICINIENTOS**

Agradezco a todos mis amigos, a mi familia y a mi chica, que hayan estado todos estos años a mi lado. Junto a ellos la experiencia universitaria adquiere un valor mayor.

Gracias al personal universitario por hacer posible que los estudiantes tengamos esta oportunidad.

Gracias a mi tutor José Antonio Guillén por permitirme realizar este proyecto.



APLICACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA Y CALDERA DE BIOMASA EN VIVIENDA UNIFAMILIAR

JOSÉ MANUEL ESTÉVEZ ACEITUNO





## INTRODUCCIÓN

### Objeto:

El Objeto del presente Proyecto es definir un estudio de aislamiento térmico y las instalaciones de energía solar térmica para ACS, calidad del aire interior, suministro de agua, evacuación de aguas y climatización, para una vivienda unifamiliar.

Se quiere incorporar una caldera de biomasa para calefacción por suelo radiante, una estación de depuración de aguas grises para reutilización (no potable) y un depósito enterrado, de recogida de aguas pluviales, para riego.

### Alcance:

El alcance del Proyecto es dotar a la vivienda con la totalidad de las instalaciones de energía solar térmica para ACS, calidad del aire interior, suministro de agua, evacuación de aguas y climatización.

### Antecedentes:

Para llegar a la solución adoptada, se ha partido de los planos iniciales y de la propuesta de incorporar una caldera de biomasa, una estación de depuración de aguas grises y un depósito enterrado, de recogida de aguas pluviales, para riego.

### Normativa:

- Documento Básico HE: Ahorro de energía, del Código Técnico de la Edificación.
- Exigencia Básica HE1: Limitación de demanda energética.
- Exigencia Básica HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
- RITE IT.1.1: Exigencia de bienestar e higiene.
- RITE IT.1.2: Exigencia de eficiencia energética.
- Documento Básico HS: Salubridad, del Código Técnico de la Edificación.
- Exigencia Básica HS3: Calidad del aire interior.
- Exigencia Básica HS4: Suministro de agua.
- Exigencia Básica HS5: Evacuación de agua.
- Normas particulares de la Compañía suministradora.
- Normas Tecnológicas de la Edificación.
- Normas UNE.
- Normas Estatales.
- Normas de las Comunidades Autónomas.
- Ordenanzas Municipales.



**Requisitos de diseño:**

- Características de edificio:

Se trata de una vivienda unifamiliar de dos alturas, con edificación exterior para piscina climatizada, orientada hacia el norte. La vivienda tiene una superficie construida de 366,10 m<sup>2</sup> y una superficie útil de 285,24 m<sup>2</sup>.

- Composición de los cerramientos y coeficientes de transmisión:

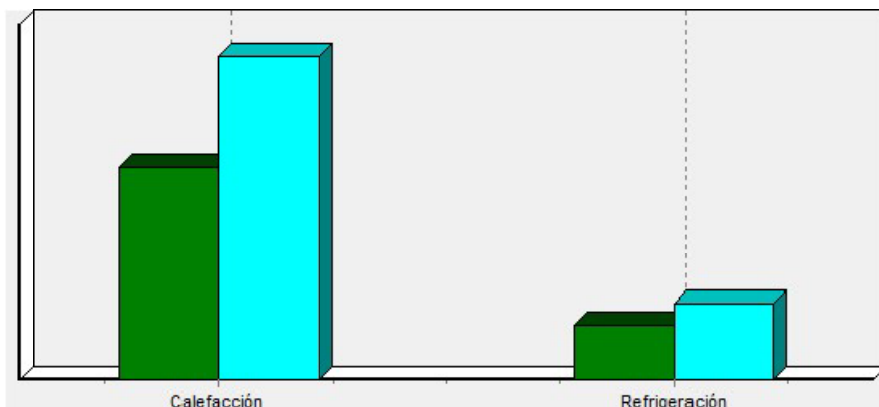
Los coeficientes de transmisión de los cerramientos considerados en los cálculos son los que aparecen en el primer apartado de "Aislamiento térmico", en la FICHA 1 "Documento Básico HE Ahorro de energía – HE1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA", obtenido a través de los softwares CYPE 2013 y CTE: LIDER.

En este documento se especifican:

- Todos los cerramientos opacos y semitransparentes utilizados en el edificio objeto con sus respectivos coeficientes de transmisión.
- Todos los espacios con su descripción geométrica y constructiva.
- Y todos los resultados obtenidos por espacios comparando el edificio objeto con el edificio de referencia del programa.

Según LIDER el edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el Código Técnico de la Edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	65,9	71,5
Proporción relativa calefacción refrigeración	79,6	20,4



- Bases de cálculo:

Según normativa. Los cálculos de las respectivas instalaciones se encuentran detalladamente en cada apartado de PROYECTO DE INSTALACIÓN

**Descripción de las instalaciones:****- Energía solar térmica para ACS:**Tipo de instalación.

El sistema de captación solar para consumo de agua caliente sanitaria se caracteriza de la siguiente forma:

- Por el principio de circulación utilizado, clasificamos el sistema como una instalación con circulación forzada.
- Por el sistema de transferencia de calor, clasificamos nuestro sistema como una instalación con intercambiador de calor en el acumulador solar para cada una de las viviendas.
- Por el sistema de expansión, será un sistema cerrado.
- Por su aplicación, será una instalación para calentamiento de agua.

Captadores.

El tipo y disposición de los captadores que se han seleccionado se describe a continuación:

Modelo	Disposición	Número total de captadores	Número total de baterías
	En paralelo	2	1 de 2 unidades

El captador seleccionado debe poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia, según lo regulado en el RD 891/1980, de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

Depósito 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.

El modelo de acumulador usado se describe a continuación:

- Diámetro: 660 mm
- Altura: 1775 mm
- Vol. acumulación: 300 l

En la siguiente tabla pueden consultarse los volúmenes de acumulación y áreas de intercambio totales para cada conjunto de captación:

Conj. captación	Vol. acumulación (l)	Sup. captación (m <sup>2</sup> )
1	300	4.04



### Energía auxiliar.

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica en cualquier circunstancia, la instalación de energía solar debe contar con un sistema de energía auxiliar.

Este sistema de energía auxiliar debe tener suficiente potencia térmica para proporcionar la energía necesaria para la producción total de agua caliente sanitaria, en ausencia de radiación solar. La energía auxiliar se aplicará en el circuito de consumo, nunca en el circuito primario de captadores.

El sistema de aporte de energía auxiliar con acumulación o en línea siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación. En el caso de que el sistema de energía auxiliar no disponga de acumulación, es decir, sea una fuente de calor instantánea, el equipo será capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente, con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

Tipo de energía auxiliar: Depósito de inercia alimentado por caldera de biomasa.

### 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 81%.

### Presupuesto de ejecución material.

#### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	INSTALACIONES	4.112,06
	Presupuesto de ejecución material	4.112,06

**Asciede el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATRO MIL CIENTO DOCE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS**

- **Exigencia Básica HS3: Calidad del aire interior.**

### Vivivenda.

Sistema de ventilación híbrida. Mediante conductos de extracción verticales de sección circular, entre las aberturas de extracción y los aspiradores híbridos. Además, incluye instalación de campana extractora en cocina.

Cálculo de aspiradores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VEH	45.0	1.021



Cálculo de aspiradores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
3-VEH	30.6	1.023
4-VEH	15.0	1.019

#### Garaje.

Sistema de ventilación mecánica. Mediante conducto de extracción horizontal de sección rectangular, entre las aberturas de extracción y la rejilla de extracción dispone ventilación mecánica.

Cálculo de ventiladores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
5-VEM	150.0	3.600

#### Presupuesto de ejecución material.

### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	INSTALACIONES	6.277,19
	Presupuesto de ejecución material	6.277,19

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS**

#### - **Exigencia Básica HS4: Suministro de agua.**

##### Características de la instalación.

##### **Acometida**

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 0,5 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

##### **Tubo de alimentación**

Instalación de alimentación de agua potable de 1,33 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante,



relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

### Instalación particular

Tubería para instalación interior, empotrada en paramento, formada por tubo de cobre, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP, para los siguientes diámetros: 20/22 mm (34.60 m), 33/35 mm (0.39 m).

### Presupuesto de ejecución material.

## PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	PARTICIONES	877,29
2	INSTALACIONES	4.517,01
3	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	1.700,12
Presupuesto de ejecución material		7.094,42

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SIETE MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS**

### - Exigencia Básica HS5: Evacuación de aguas.

#### Características de la instalación.

- Tuberías para aguas residuales.

#### **Red de pequeña evacuación**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

#### **Bajantes**

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

#### **Canaletas de drenaje**

Canaleta prefabricada de hormigón polímero con rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124.

#### **Colectores**

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

#### **Acometida**

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.



- Tuberías para aguas pluviales.

#### **Red de pequeña evacuación**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

#### **Canalones y bajantes**

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, color marrón, según UNE-EN 607.

Bajante circular de PVC con óxido de titanio, color marrón, según UNE-EN 12200-1.

#### **Bajantes**

Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

#### **Colectores**

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

#### **Acometida**

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

#### Reutilización de aguas grises.

Estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 6 usuarios (H.E.), compuesta de filtro de polietileno para gruesos, dos bombas de filtrado y lavado a contracorriente, filtro dual automático de alto rendimiento, electroválvula, dos depósitos de poliéster de sección rectangular de 0,25 m<sup>3</sup> cada uno, equipo de rayos ultravioletas, depósito de polietileno con bomba para dosificación de colorante, válvulas, interruptores de nivel, rebosadero con tubería de desagüe, cuadro eléctrico y bancada.

La instalación de reutilización de aguas grises se ejecutará teniendo en cuenta lo establecido en el apartado 'Protección contra retornos' de la norma CTE DB HS4. Para ello, se cumplirán en ejecución las siguientes condiciones:

- Se asegurará que la toma de agua del depósito, donde se acumulan las aguas grises, está por encima del nivel máximo de llenado de este depósito, siendo imposible el retorno de aguas grises a la instalación de suministro de agua potable.
- Se asegurará que la cisterna del inodoro sólo estará conectada a una de las redes, es decir, una vez conectada la toma a la red de reutilización de aguas grises se desconectará el latiguillo que la conecta a la red de suministro de agua potable.



### Reutilización de aguas pluviales.

Sistema de almacenamiento de aguas pluviales mediante depósito enterrado para permitir la reutilización en el sistema de riego.

Se conducirá la recogida de aguas pluviales mediante un sistema separativo hasta acometer en el depósito de almacenamiento.

Fabricados en una sola pieza, sin uniones ni costuras, exclusivamente con Polietileno de Alta Densidad (PEAD). El diseño especial en doble cuerpo y anillos exteriores nervados, garantizan una excelente estabilidad y calidad del producto así como una elevada resistencia a los golpes, choques y aplastamiento.

Dispone de:

Filtro: Para evitar estancamientos, problemas de olores y descomposición de la materia orgánica.

Boca de Hombre: Para el acceso y mantenimiento a los diferentes componentes del depósito.

Entrada Anti-Turbolencia: La entrada de las aguas se efectúa por la parte inferior del depósito, impidiendo la agitación del agua y de los sólidos sedimentados. Además, su forma de construcción facilita la oxidación en el tanque, evitando los malos olores.

Rebosadero: Rebosadero incorporado, para la extracción de las aguas sobrantes. Su diseño hace que retire la lámina superficial de agua del depósito, ayudando de esta forma a retirar el polen en suspensión que haya podido entrar. Además impide la entrada de roedores y por su forma de sifón regreso de malos olores.





Presupuesto de ejecución material.

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	<b>5.725,76</b>
2	INSTALACIONES	<b>2.381,51</b>
3	CUBIERTAS	<b>142,68</b>
4	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	<b>9.802,77</b>
Presupuesto de ejecución material		<b>18.052,72</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DIECIOCHO MIL CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS**

- **Climatización.**

Listado resumen de cargas térmicas.

**Refrigeración**

Conjunto: agrupados												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Salón	Planta Bª	223.68	970.23	1060.37	1229.73	1319.87	135.88	125.61	477.50	35.71	1355.33	1797.37
Dormitorio 1	Planta Bª	127.14	166.26	196.30	302.20	332.25	45.35	46.65	172.31	30.04	348.85	504.55
Cocina	Planta Bª	113.67	417.49	532.36	547.10	661.97	110.31	56.74	362.40	66.86	603.84	1024.37
Dormitorio principal	Planta 1ª	123.02	215.50	245.55	348.68	378.73	65.35	67.23	248.31	25.91	415.91	627.03
Sala estar	Planta 1ª	60.90	30.18	30.18	93.81	93.81	31.48	14.55	96.08	16.29	108.37	189.90
Dornitorio 3	Planta 1ª	157.96	173.83	203.87	341.74	371.79	48.42	49.81	183.99	30.99	391.55	555.78
Dornitorio 2	Planta 1ª	150.81	176.70	206.75	337.34	367.39	49.59	51.02	188.43	30.26	388.36	555.82
Vestidor 2	Planta 1ª	31.68	117.93	178.02	154.10	214.19	36.00	0.24	104.65	68.15	154.34	318.84
Vestidor 3	Planta 1ª	44.08	118.58	178.67	167.54	227.63	36.00	0.24	104.65	68.76	167.78	332.28
Distribuidor	Planta 1ª	118.34	58.99	58.99	182.65	182.65	68.01	34.99	223.45	16.12	217.63	406.10
<b>Total</b>							<b>626.4</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>6205.9</b>



## Calefacción

Conjunto: agrupados						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Total (kcal/h)
Salón	Planta B <sup>a</sup>	1666.15	135.88	640.92	45.84	2307.07
Dormitorio 1	Planta B <sup>a</sup>	737.31	45.35	213.89	56.64	951.21
Baño	Planta B <sup>a</sup>	208.40	54.00	127.35	149.16	335.75
Piscina	Planta B <sup>a</sup>	1372.48	71.65	168.98	58.09	1541.46
Cocina	Planta B <sup>a</sup>	701.87	110.31	260.15	62.79	962.03
Baño	Planta 1 <sup>a</sup>	106.03	54.00	127.35	77.46	233.39
Baño ppal	Planta 1 <sup>a</sup>	219.24	54.00	127.35	65.41	346.60
Dormitorio principal	Planta 1 <sup>a</sup>	616.24	65.35	308.24	38.20	924.48
Sala estar	Planta 1 <sup>a</sup>	394.26	31.48	74.25	40.18	468.51
Dormitorio 3	Planta 1 <sup>a</sup>	655.29	48.42	228.40	49.27	883.68
Dormitorio 2	Planta 1 <sup>a</sup>	657.67	49.59	233.91	48.54	891.58
Vestidor 2	Planta 1 <sup>a</sup>	243.98	36.00	169.81	88.44	413.79
Vestidor 3	Planta 1 <sup>a</sup>	267.68	36.00	169.81	90.53	437.49
Distribuidor	Planta 1 <sup>a</sup>	572.55	68.01	160.41	29.10	732.96
<b>Total</b>			<b>860.0</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>11430.0</b>

### Sistema de conducción de aire.

- Unidades no autónomas para climatización (fancoils).

Fancoil horizontal sin envolvente, modelo Major 2 NCH I 434 "CIAT", equipado con plenum de impulsión simple, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 5,7 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,02 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,14 m<sup>3</sup>/h, caudal de aire nominal de 850 m<sup>3</sup>/h, presión de aire nominal de 33 Pa y potencia sonora nominal de 54 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.

Fancoils					
Modelo	P <sub>ref</sub> (kcal/h)	P <sub>cal</sub> (kcal/h)	Q <sub>ref</sub> (l/s)	ΔP <sub>ref</sub> (m.c.a.)	PP <sub>ref</sub> (m.c.a.)
Major 2 NCH I 434 (A58-Planta B <sup>a</sup> )	4908.8	5184.4	0.32	2.792	0.116
Major 2 NCH I 434 (A26-Planta 1 <sup>a</sup> )	4908.8	5184.4	0.32	2.792	0.041
Abreviaturas utilizadas					
P <sub>ref</sub>	Potencia frigorífica total calculada		ΔP <sub>ref</sub>	Pérdida de presión (Refrigeración)	
P <sub>cal</sub>	Potencia calorífica total calculada		PP <sub>ref</sub>	Pérdida de presión acumulada (Refrigeración)	
Q <sub>ref</sub>	Caudal de agua (Refrigeración)				



Fancoils (Continuación)							
Modelo	$\Delta T_{ref}$ (°C)	$\Delta T_{cal}$ (°C)	$Q_{ref}$ (m <sup>3</sup> /h)	$Q_{cal}$ (m <sup>3</sup> /h)	P (mm.c.a.)	N (dBA)	Dimensiones (mm)
Major 2 NCH I 434 (A58-Planta B <sup>a</sup> )	7.0	45.0	850.0	850.0	3.4	54.0	771x1305x270
Major 2 NCH I 434 (A26-Planta 1 <sup>a</sup> )	7.0	45.0	850.0	850.0	3.4	54.0	771x1305x270
$\Delta T_{ref} = 5 \text{ } ^\circ\text{C}$							
Abreviaturas utilizadas							
$\Delta T_{ref}$	<i>Incremento de la temperatura del agua (Refrigeración)</i>			$Q_{cal}$	<i>Caudal de aire (Calefacción)</i>		
$\Delta T_{cal}$	<i>Incremento de la temperatura del agua (Calefacción)</i>			P	<i>Presión disponible de aire</i>		
$Q_{ref}$	<i>Caudal de aire (Refrigeración)</i>			N	<i>Nivel sonoro</i>		

- Bomba de calor. Unidad exterior.

Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-90 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 19,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 21,8 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 102 kPa) y depósito de inercia de 100 l, caudal de agua nominal de 3,4 m<sup>3</sup>/h, caudal de aire nominal de 10000 m<sup>3</sup>/h y potencia sonora de 73,8 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.

- Sistema de conducción del aire. Conductos.

Formado por panel rígido de alta densidad, de lana de vidrio según UNE-13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio de 25mm de espesor, resistencia térmica 0.75 (m<sup>2</sup>K)/W y conductividad térmica 0.032 W/(mK).

- Sistema de conducción del aire. Difusores y rejillas.

Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal.



### Sistema de suelo radiante.

Para diseñar una instalación de suelo radiante es necesario calcular previamente las cargas térmicas de los recintos. En caso de disponer de una instalación de refrigeración, la carga térmica calculada se considera un porcentaje del 70% de la carga térmica instantánea para la hora y el día más desfavorable.

#### - Sistema de alimentación.

Caldera de biomasa para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1490x600x960 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado para el control de 2 circuitos de calefacción adicionales con bomba y válvula mezcladora, y depósito de inercia.

Silo de almacenamiento, de combustible, enterrado. Con capacidad entre 5m<sup>3</sup> y 8m<sup>3</sup>, con trampilla de carga y distribución mediante aspiración y tornillo sin fin hacia la caldera.

#### - Localización de los colectores.

La instalación dispone de colectores de impulsión y de retorno que comunican el equipo productor con los circuitos de suelo radiante.

Los colectores deben disponerse en un lugar centrado respecto a los recintos a los que da servicio, normalmente en pasillos y distribuidores.

Se describe a continuación la localización de los armarios introducidos en el proyecto y el número de circuitos que abastecen.

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Recinto	Planta
agrupados	CC 1	C 1	Sala estar	Planta 1 <sup>a</sup>
		C 2	Baño ppal	Planta 1 <sup>a</sup>
		C 3	Dornitorio 3	Planta 1 <sup>a</sup>
		C 4	Dornitorio 2	Planta 1 <sup>a</sup>
		C 5	Baño	Planta 1 <sup>a</sup>



Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Recinto	Planta
		C 6	Dormitorio principal	Planta 1 <sup>a</sup>
		C 7	Dormitorio principal	Planta 1 <sup>a</sup>
	CC 2	C 1	Piscina	Planta B <sup>a</sup>
		C 2	Cocina	Planta B <sup>a</sup>
	CC 3	C 1	Salón	Planta B <sup>a</sup>
		C 2	Salón	Planta B <sup>a</sup>
		C 3	Salón	Planta B <sup>a</sup>
			Baño	Planta B <sup>a</sup>
		C 4	Dormitorio 1	Planta B <sup>a</sup>

- Dimensionado del circuito hidráulico.

El dimensionamiento de las tuberías se realiza tomando los siguientes parámetros:

- Velocidad máxima = 2.0 m/s
- Pérdida de presión máxima por unidad de longitud = 367.0 Pa/m

Se describe a continuación la instalación calculada:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Tipo	Circuito	$\varnothing_N$ (mm)	Caudal calefacción (l/h)	$\Delta P$ calefacción (m.c.a.)
agrupados	CC 1	Tipo 1	C 1	17	67.13	0.2
			C 2	17	140.13	0.5
			C 3	17	124.69	0.9
			C 4	17	200.60	2.3
			C 5	17	94.31	0.1
			C 6	17	126.11	0.7
			C 7	17	95.90	0.4
	CC 2	Tipo 1	C 1	17	169.00	1.6
			C 2	17	247.14	2.9
	CC 3	Tipo 1	C 1	17	175.03	2.2
			C 2	17	166.17	1.6
			C 3	17	170.32	1.6
			C 4	17	245.63	2.9

Equipo	Descripción
Tipo 1	Colector modular plástico de 1" de diámetro, compuesto de 2 válvulas de paso de 1", 2 termómetros, 2 purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, 2 tapones terminales y soportes

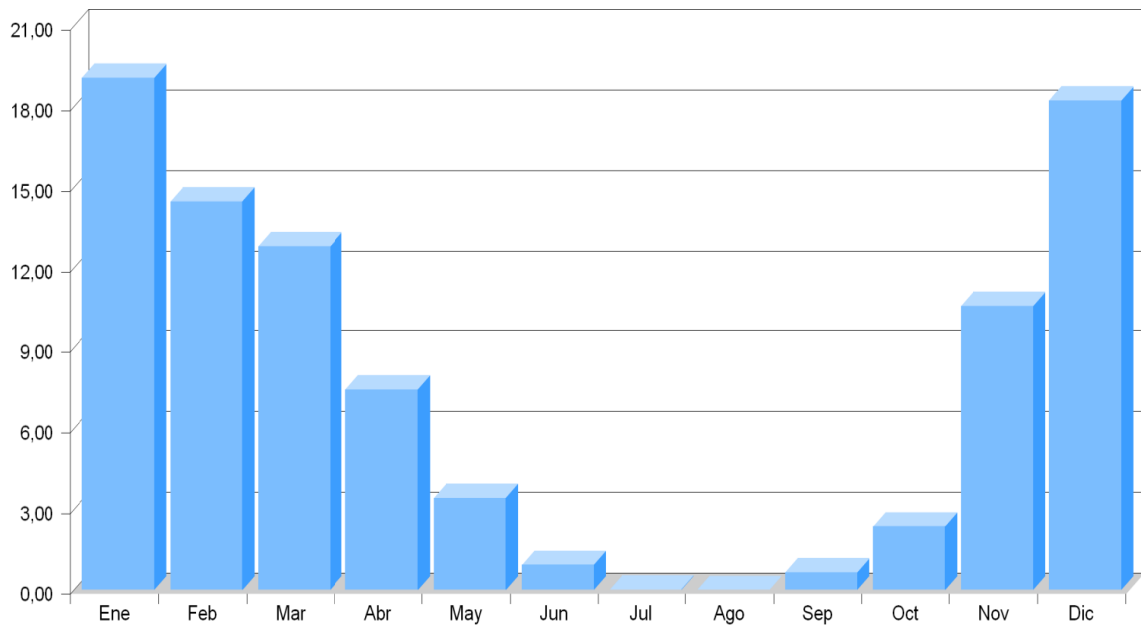


- Demanda térmica mensual de los recintos.

### Calefacción

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P02_E01 Piscina	29.40	22.47	17.24	15.16	9.32	4.48	1.87	0.02	0.01	1.19	3.80	14.00	21.85	111.41
P02_E03 Dormitorio 1	18.53	7.88	5.69	4.59	1.88	0.60	0.25	-	-	0.20	0.10	3.26	7.64	32.08
P02_E04 Cocina	16.99	17.53	13.06	11.41	6.33	2.49	0.10	-	-	0.12	0.86	8.54	16.60	77.04
P02_E09 Salón	54.17	6.50	4.48	3.56	1.15	0.22	0.25	-	-	0.30	0.12	2.45	5.98	25.02
P02_E10 Baño	2.81	66.74	52.86	49.34	32.81	16.40	0.26	-	-	0.62	12.28	41.79	63.74	336.84
P03_E01 Dormitorio 2	19.93	8.32	5.89	4.73	1.91	0.62	0.11	-	-	0.12	0.09	3.36	8.06	33.21
P03_E02 Dormitorio 3	19.48	8.66	6.11	4.91	1.94	0.62	0.10	-	-	0.12	0.11	3.54	8.36	34.48
P03_E03 Vestidor 3	5.84	22.24	16.15	13.59	6.11	2.00	-	-	-	0.00	0.62	10.01	20.89	91.61
P03_E04 Vestidor 2	5.62	21.02	15.25	12.98	6.28	2.10	-	-	-	0.00	0.53	9.31	19.68	87.14
P03_E05 Distribuidor	27.16	13.11	9.79	8.30	4.12	1.45	0.59	-	-	0.47	0.62	7.10	12.74	58.29
P03_E06 Baño	3.61	49.90	39.39	36.51	24.19	11.33	0.09	-	-	0.13	6.96	30.85	47.86	247.20
P03_E07 Dormitorio principal	26.80	37.65	28.89	25.74	16.05	7.75	2.66	0.08	0.03	1.69	6.20	22.53	36.17	185.44
P03_E09 Sala estar	13.02	44.43	35.29	33.47	22.76	12.03	3.49	0.12	0.05	2.12	8.60	27.55	42.17	232.06
P03_E10 Baño ppal	6.24	65.61	52.66	50.17	34.65	18.93	3.09	0.04	0.00	2.21	14.28	41.72	62.12	345.48
<b>Total</b>	<b>249.61</b>	<b>19.07</b>	<b>14.47</b>	<b>12.80</b>	<b>7.45</b>	<b>3.42</b>	<b>0.93</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>	<b>0.65</b>	<b>2.36</b>	<b>10.58</b>	<b>18.23</b>	<b>89.99</b>

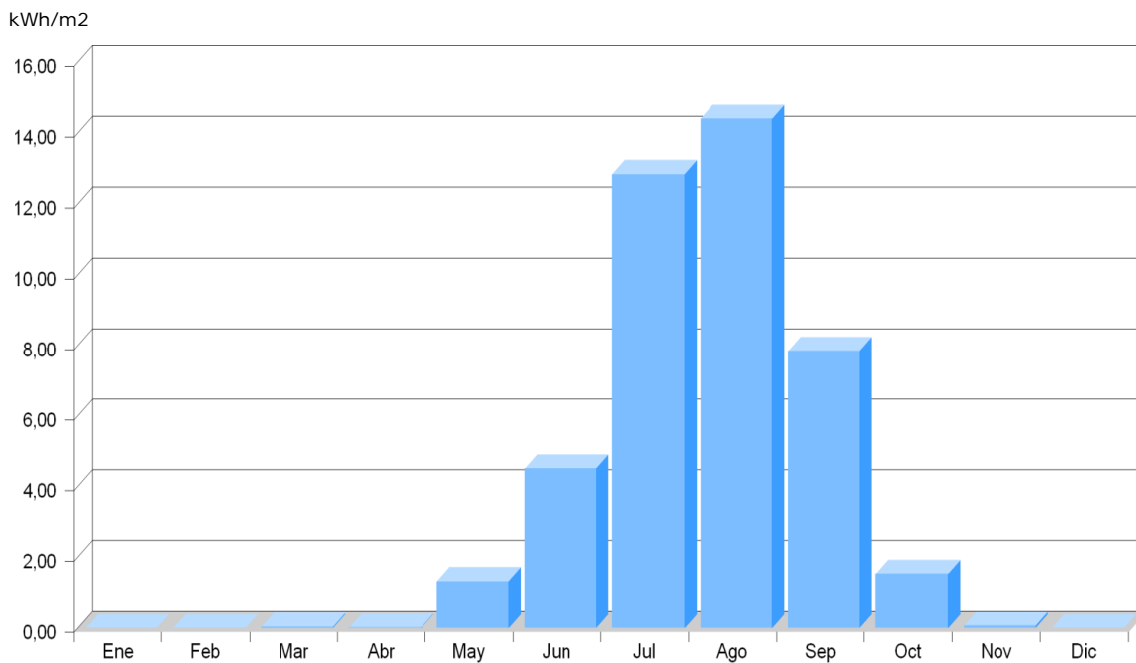
kWh/m<sup>2</sup>





**Refrigeración**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P02_E03 Dormitorio 1	18.53	-	0.00	0.08	0.05	1.29	4.01	11.74	14.00	8.73	2.36	0.20	-	42.47
P02_E04 Cocina	16.99	-	-	0.02	0.01	1.53	6.17	17.46	19.81	11.57	1.78	0.04	-	58.40
P02_E09 Salón	54.17	-	-	0.06	0.02	1.74	4.97	11.47	12.66	7.27	1.88	0.03	-	40.08
P03_E01 Dornitorio 2	19.93	-	0.00	0.05	0.03	1.43	4.57	13.17	15.49	9.85	2.86	0.21	-	47.66
P03_E02 Dornitorio 3	19.48	-	0.00	0.09	0.09	1.84	5.36	13.85	15.96	10.14	2.93	0.20	-	50.45
P03_E03 Vestidor 3	5.84	-	-	0.01	-	1.64	7.31	22.93	26.29	13.85	1.45	-	-	73.49
P03_E04 Vestidor 2	5.62	-	-	0.03	-	1.63	7.28	23.84	27.99	15.25	1.80	0.00	-	77.83
P03_E05 Distribuidor	27.16	-	-	-	-	0.23	1.28	7.65	8.78	3.42	0.03	-	-	21.38
P03_E07 Dormitorio principal	26.80	-	-	0.00	0.01	1.49	6.20	16.39	16.48	7.13	0.30	-	-	47.98
P03_E09 Sala estar	13.02	-	-	-	-	0.06	0.66	6.35	7.55	2.47	0.01	-	-	17.10
<b>Total</b>	<b>207.54</b>	-	-	<b>0.04</b>	<b>0.02</b>	<b>1.32</b>	<b>4.51</b>	<b>12.84</b>	<b>14.41</b>	<b>7.85</b>	<b>1.53</b>	<b>0.07</b>	-	<b>42.59</b>



Presupuesto de ejecución material.

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	INSTALACIONES	<b>44.752,44</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>44.752,44</b>

**Asciede el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS**







# **AISLAMIENTO TÉRMICO**





## **EXIGENCIA BÁSICA HE1- LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA**





**Fichas justificativas de la opción simplificada**

**Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios**

<b>ZONA CLIMÁTICA</b>	<b>B3</b>	<b>Zona de baja carga interna</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Zona de alta carga interna</b>	<input type="checkbox"/>
-----------------------	-----------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------

<b>Muros (<math>U_{Mm}</math>) y (<math>U_{Tm}</math>)</b>					
<b>Tipos</b>		<b>A (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	<b>A · U (W/K)</b>	<b>Resultados</b>
<b>N</b>	Cerramiento con enlucido interior	22.07	0.58	12.81	$\Sigma A = 58.01 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 34.42 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.59 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Partición de garaje (b = 0.80)	6.51	0.46	3.00	
	Armario	6.68	0.95	6.32	
	Tabique mixto (b = 0.04)	4.53	0.08	0.35	
	Cerramiento con alicatado interior	13.73	0.56	7.72	
	Armarios húmedos	4.50	0.94	4.22	
<b>E</b>	Cerramiento con enlucido interior	44.56	0.58	25.87	$\Sigma A = 66.81 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 38.71 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.58 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Partición de garaje (b = 0.80)	7.19	0.46	3.32	
	Tabique interior (b = 0.04)	1.26	0.08	0.10	
	Armario	3.07	0.95	2.91	
	Cerramiento con alicatado interior	9.46	0.56	5.32	
	Armarios húmedos	1.27	0.94	1.19	
<b>O</b>	Cerramiento con enlucido interior	74.74	0.58	43.40	$\Sigma A = 95.97 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 56.50 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.59 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Armarios húmedos	6.03	0.94	5.65	
	Cerramiento con alicatado interior	4.59	0.56	2.58	
	Armarios húmedos (b = 0.42)	9.34	0.39	3.68	
	Armario	1.26	0.95	1.20	
<b>S</b>	Cerramiento con enlucido interior	31.44	0.58	18.25	$\Sigma A = 56.88 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 34.20 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique interior (b = 0.04)	7.10	0.08	0.55	
	Armario	9.44	0.95	8.93	
	Cerramiento con alicatado interior	2.31	0.56	1.30	
	Armarios húmedos	4.72	0.94	4.43	
	Armarios húmedos (b = 0.42)	1.87	0.39	0.74	
<b>SE</b>	Cerramiento con enlucido interior	3.43	0.58	1.99	$\Sigma A = 4.99 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 2.87 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.57 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Cerramiento con alicatado interior	1.56	0.56	0.87	
<b>SO</b>	Cerramiento con enlucido interior	4.30	0.58	2.50	$\Sigma A = 4.30 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 2.50 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.58 \text{ W/m}^2\text{K}$
<b>C-TER</b>					$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>



Suelos ( $U_{Sm}$ )				
Tipos	A ( $m^2$ )	U ( $W/m^2K$ )	A · U ( $W/K$ )	Resultados
Forjado sanitario PB <sup>a</sup> - S01.EEPS. MC (B' = 4.5 m)	84.69	0.37	31.39	$\Sigma A = 127.00 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 46.21 W/K$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.36 W/m^2K$
Forjado sanitario PB <sup>a</sup> - S01.EEPS. MC (B' = 1.7 m)	14.54	0.44	6.38	
Forjado unidireccional P <sup>a</sup> 1 - S01.EEPS. MC	2.91	0.53	1.54	
F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P <sup>a</sup> 1 - S01.EEPS. MC (b = 0.80)	15.63	0.21	3.34	
Forjado unidireccional P <sup>a</sup> 1 - S01.EEPS. MC	4.42	0.67	2.96	
F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P <sup>a</sup> 1 - S01.EEPS. MC (b = 0.42)	4.82	0.13	0.61	

Cubiertas y lucernarios ( $U_{Cm}$ , $F_{Lm}$ )				
Tipos	A ( $m^2$ )	U ( $W/m^2K$ )	A · U ( $W/K$ )	Resultados
F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P <sup>a</sup> 1	0.64	0.44	0.28	$\Sigma A = 100.11 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 39.88 W/K$ $U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.40 W/m^2K$
F.5.C30.MW50.PYL - Cubierta inclinada	22.75	0.21	4.86	
F.5.C30.MW50.PYL - AZOTEA NO TRANSITABLE	36.50	0.26	9.37	
T02.MW - AZOTEA NO TRANSITABLE	36.30	0.39	14.11	
Puente térmico (Contorno de lucernario)	0.78	2.00	1.57	
Acristalamiento (U = 2.41 kcal/(h m <sup>2</sup> °C) / Factor solar = 0.45)	3.14	3.09	9.69	

Tipos	A ( $m^2$ )	F	A · F ( $m^2$ )	Resultados
Acristalamiento (U = 2.41 kcal/(h m <sup>2</sup> °C) / Factor solar = 0.45)	3.14	0.29	0.91	$\Sigma A = 3.14 m^2$ $\Sigma A \cdot F = 0.91 m^2$ $F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.29$

Huecos ( $U_{Hm}$ , $F_{Hm}$ )					
Tipos	A ( $m^2$ )	U ( $W/m^2K$ )	A · U ( $W/K$ )	Resultados	
N	Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm)	8.19	3.37	27.61	$\Sigma A = 8.19 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 27.61 W/K$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.37 W/m^2K$

Tipos	A ( $m^2$ )	U	F	A · U	A · F ( $m^2$ )	Resultados	
E	Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm)	0.69	3.37	0.25	2.34	0.17	$\Sigma A = 9.50 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 32.03 W/K$ $\Sigma A \cdot F = 2.49 m^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.37 W/m^2K$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.26$
	Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm)	2.95	3.37	0.26	9.95	0.77	
	Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm)	1.91	3.37	0.23	6.42	0.44	
	Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm)	3.95	3.37	0.28	13.32	1.11	



Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U	F	A · U	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
O	Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm)	1.68	3.37	0.25	5.68	0.42	$\Sigma A = 3.37 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 11.36 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 0.86 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.37 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.26$
	Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm)	1.69	3.37	0.26	5.69	0.44	
S	Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm)	7.52	3.37	0.22	25.34	1.65	$\Sigma A = 9.32 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 31.42 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 2.00 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.37 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.21$
	Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm)	1.80	3.37	0.19	6.08	0.34	
SE	Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm)	6.17	3.37	0.25	20.79	1.54	$\Sigma A = 6.17 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 20.79 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 1.54 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.37 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.25$
SO	Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm)	4.56	3.37	0.25	15.38	1.14	$\Sigma A = 4.56 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 15.38 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 1.14 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.37 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.25$

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 <sub>máx</sub> (proyecto) <sup>(1)</sup>	U <sub>máx</sub> <sup>(2)</sup>
Muros de fachada	0.58 W/m <sup>2</sup> K	≤ 1.07 W/m <sup>2</sup> K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	<input type="text"/>	≤ 1.07 W/m <sup>2</sup> K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0.95 W/m <sup>2</sup> K	≤ 1.07 W/m <sup>2</sup> K
Suelos	0.67 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.68 W/m <sup>2</sup> K
Cubiertas	0.39 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.59 W/m <sup>2</sup> K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	3.37 W/m <sup>2</sup> K	≤ 5.70 W/m <sup>2</sup> K
Medianerías	<input type="text"/>	≤ 1.07 W/m <sup>2</sup> K
Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>	<input type="text"/>	≤ 1.20 W/m <sup>2</sup> K



Muros de fachada			Huecos			
	$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
N	$0.59 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$	$3.37 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$3.80 \text{ W/m}^2\text{K}$		
E	$0.58 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$	$3.37 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$4.90 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>
O	$0.59 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$	$3.37 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$5.70 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>
S	$0.60 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$	$3.37 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$5.70 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>
SE	$0.57 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$	$3.37 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$5.30 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.25 \leq$	$0.52$
SO	$0.58 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$	$3.37 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$5.20 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.25 \leq$	$0.52$

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"/>	$\leq 0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.36 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.52 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.40 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.29 \leq$	$0.30$

- (1)  $U_{m\max(\text{proyecto})}$  corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.  
 (2)  $U_{m\max}$  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,  $U_{m\max(\text{proyecto})}$  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						
	$f_{Rsi} \geq f_{Rsm\min}$	$0.85$	$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Cerramiento con enlucido interior	$f_{Rsi}$	$0.85$	$P_n$	988.39	994.35	1232.85	1274.59	1283.53	1285.32	
	$f_{Rsm\min}$	$0.43$	$P_{sat,n}$	1317.81	1325.38	2069.85	2200.62	2218.44	2225.77	
Cerramiento con alicatado interior	$f_{Rsi}$	$0.86$	$P_n$	984.00	992.37	1215.57	1265.79	1271.37	1276.95	1285.32
	$f_{Rsm\min}$	$0.43$	$P_{sat,n}$	1313.71	1324.69	2040.35	2202.16	2213.65	2225.20	2229.25
F.5.C30.MW50.PYL - Cubierta inclinada	$f_{Rsi}$	$0.95$	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	$f_{Rsm\min}$	$0.43$	$P_{sat,n}$							
F.5.C30.MW50.PYL - AZOTEA NO TRANSITABLE	$f_{Rsi}$	$0.94$	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	$f_{Rsm\min}$	$0.43$	$P_{sat,n}$							
T02.MW - AZOTEA NO TRANSITABLE	$f_{Rsi}$	$0.90$	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	$f_{Rsm\min}$	$0.43$	$P_{sat,n}$							
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	$f_{Rsi}$	$0.81$	$P_n$							
	$f_{Rsm\min}$	$0.43$	$P_{sat,n}$							
Puente térmico en esquina entrante de cerramiento	$f_{Rsi}$	$0.89$	$P_n$							
	$f_{Rsm\min}$	$0.43$	$P_{sat,n}$							
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	$f_{Rsi}$	$0.69$	$P_n$							
	$f_{Rsm\min}$	$0.43$	$P_{sat,n}$							
Puente térmico entre cerramiento y forjado	$f_{Rsi}$	$0.72$	$P_n$							
	$f_{Rsm\min}$	$0.43$	$P_{sat,n}$							





Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos										
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales							
	$f_{Rsi} \geq f_{Rsmín}$	$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	
Puente térmico entre cerramiento y voladizo	$f_{Rsi}$	0.61	$P_n$							
	$f_{Rsmín}$	0.43	$P_{sat,n}$							





## **CÁLCULO DEL FACTOR DE REDUCCIÓN**



**Factor de reducción**

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}}$$

donde:

$H_{iu}$  coeficiente de pérdida del espacio calefactado hacia el espacio no calefactado

$H_{ue}$  coeficiente de pérdida del espacio no calefactado al exterior

$H_{iu}$ ,  $H_{ue}$  incluyen las pérdidas por transmisión y por renovación de aire

$$H_{iu} = L_{iu} + H_{V,iu}$$

$$H_{ue} = L_{ue} + H_{V,ue}$$

Siendo:

$$L_{iu} = L_{Diu} + L_{siu}$$

$$L_{ue} = L_{Due} + L_{sue}$$

donde:

$$L_D = \sum_i A_i U_i + \sum_k l_k \psi_k$$

Siendo:

$A_i$  área del elemento 'i' del edificio ( $m^2$ )

$U_i$  coeficiente de transmisión térmica del elemento 'i' del edificio

$l_k$  longitud del puente térmico lineal 'k' (m)

$\psi_k$  coeficiente de transmisión térmica lineal del puente térmico 'k'

$L_s$  coeficiente de pérdida por el suelo en régimen estacionario, calculado según la norma EN ISO 13370 ( $kcal/(h \text{ } ^\circ C)$ )



$$H_{V,iu} = \rho c \dot{V}_{iu}$$

$$H_{V,ue} = \rho c \dot{V}_{ue}$$

donde:

$\rho$  densidad del aire (kg/m<sup>3</sup>)

$c$  capacidad calorífica específica del aire (cal/kg·°C)

$\rho c$  valor convencional para la capacidad calorífica del aire (286.615 cal/m<sup>3</sup>·°C)

$V_{ue}$  consumo de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (l/s)

$V_{iu}$  consumo de aire entre el espacio calefactado y el no calefactado (l/s)

Siendo:

$$\dot{V}_{iu} = 0$$

$$\dot{V}_{ue} = V_u n_{ue}$$

donde:

$V_u$  volumen de aire en el espacio no calefactado (m<sup>3</sup>)

$n_{ue}$  tasa de renovación de aire convencional entre el espacio no calefactado y el exterior (h<sup>-1</sup>)

### Resumen de recintos no calefactados

Recinto	Factor de reducción
Despensa	0.04
Bodega	0.42
Garaje	0.80



**Recinto: Despensa**

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	U·A (kcal/(h °C))
Tabique interior	8.36	1.67	13.98
Puerta de madera	1.32	1.89	2.50
Tabique mixto	4.53	1.64	7.43
	1.80	86.12	154.42
		<b>TOTAL</b>	<b>207.39</b>

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m°C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Tipo de unión no considerado por la norma	25.31	0.43	10.88
Encuentro de fachadas en esquina con partición interior (Ei)	9.92	-0.13	-1.28
Encuentro de fachada con forjado (Fo)	1.73	0.18	0.31
		<b>TOTAL</b>	<b>11.53</b>

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 188.24

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )**

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	U·A (kcal/(h °C))
Cerramiento con enlucido interior	3.29	0.50	1.64
		<b>TOTAL</b>	<b>1.91</b>

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	U·A (kcal/(h °C))
Forjado sanitario PB <sup>a</sup>	1.83	0.68	1.23
		<b>TOTAL</b>	<b>1.43</b>

Huecos del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	U·A (kcal/(h °C))
Ventana de acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm)	0.58	2.90	1.69
		<b>TOTAL</b>	<b>1.97</b>

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m°C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Tipo de unión no considerado por la norma	4.67	0.43	2.01
Encuentro saliente de fachada con suelo exterior (Fs)	0.28	0.29	0.08
		<b>TOTAL</b>	<b>2.43</b>



Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 6.66

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )**

$H_{v,iu}$	0.00
	+
$L_{iu}$	188.24
	=
<b>Perdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{iu}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>188.24</b>

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )**

$H_{v,ue}$ ( $V_u = 5.44 \text{ m}^3$ ; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$ )	1.56
	+
$L_{ue}$	6.66
	=
<b>Perdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{ue}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>8.22</b>

**Factor de reducción**

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.04$$

**Recinto: Bodega**

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	U·A (kcal/(h °C))
Armarios húmedos	11.21	0.81	9.04
	0.73	86.12	62.37
		<b>TOTAL</b>	<b>83.04</b>

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	U·A (kcal/(h °C))
Forjado unidireccional P <sup>a</sup> 1	4.82	0.26	1.24
		<b>TOTAL</b>	<b>1.44</b>

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m °C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Tipo de unión no considerado por la norma	12.24	0.43	5.26
Encuentro de fachadas en esquina saliente (Es)	5.26	0.07	0.36





Encuentro de fachadas en esquina entrante (Ee)	2.27	-0.13	-0.29
Encuentro de fachadas en esquina con partición interior (Ei)	2.36	-0.13	-0.30
Encuentro de partición interior con cubierta (Iq)	2.77	0.43	1.19
Encuentro saliente de fachada con suelo exterior (Fs)	6.25	0.29	1.83
		<b>TOTAL</b>	9.36

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 80

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )**

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	U·A (kcal/(h °C))
Cerramiento con enlucido interior	32.64	0.50	16.30
		<b>TOTAL</b>	18.95

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	U·A (kcal/(h °C))
Forjado sanitario PB <sup>a</sup>	11.90	0.68	8.04
		<b>TOTAL</b>	9.35

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	U·A (kcal/(h °C))
Cubierta inclinada	6.61	0.18	1.21
		<b>TOTAL</b>	1.41

Huecos del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	U·A (kcal/(h °C))
Puerta de madera	2.20	1.89	4.16
Ventana de acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm)	2.18	2.90	6.32
		<b>TOTAL</b>	12.19

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m°C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Tipo de unión no considerado por la norma	28.59	0.43	12.29
		<b>TOTAL</b>	14.29

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 48.32

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )**

$H_{v,iu}$	0.00
	+
$L_{iu}$	80.69
	=



Perdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{iu}$ ) (kcal/(h °C))

80.69

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )**

$$H_{V,ue} (V_u = 35.80 \text{ m}^3; n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1})$$

10.26

$L_{ue}$

+

48.32

=

Perdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{ue}$ ) (kcal/(h °C))

58.58

**Factor de reducción**

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.42$$

**Recinto: Garaje**

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	U·A (kcal/(h °C))
Partición de garaje	13.70	0.50	6.80
Puerta de madera	1.97	1.89	3.73
Ventana de acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm)	2.53	2.90	7.33
		<b>TOTAL</b>	20.77

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	U·A (kcal/(h °C))
Forjado unidireccional P <sup>a</sup> 1	15.63	0.23	3.59
		<b>TOTAL</b>	4.17

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m °C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Tipo de unión no considerado por la norma	26.92	0.43	11.57
Encuentro de fachadas en esquina entrante (Ee)	2.27	-0.13	-0.29
Encuentro de fachadas en esquina saliente (Es)	2.27	0.07	0.16
Encuentro de fachadas en esquina con partición interior (Ei)	2.27	-0.13	-0.29
Encuentro saliente de fachada con suelo exterior (Fs)	9.59	0.29	2.80
		<b>TOTAL</b>	16.22

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C))

35.40



**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )**

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h·°C))
Cerramiento perimetral	19.46	1.56	30.36
<b>TOTAL</b>			<b>35.31</b>

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h·°C))
Forjado sanitario PB <sup>a</sup>	15.63	0.68	10.55
<b>TOTAL</b>			<b>12.27</b>

Huecos del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h·°C))
Puerta metálica	6.38	4.91	31.29
Ventana de acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm)	0.59	2.90	1.70
<b>TOTAL</b>			<b>38.37</b>

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h·m·°C))	Ψ·l (kcal/(h·°C))
Tipo de unión no considerado por la norma	16.55	0.43	7.12
<b>TOTAL</b>			<b>8.28</b>

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h·°C)) 81.02

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )**

$H_{v,iu}$	0.00
	+
$L_{iu}$	35.40
	=
<b>Perdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{iu}</math>) (kcal/(h·°C))</b>	<b>35.40</b>

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )**

$H_{v,ue}$ ( $V_u = 41.97 \text{ m}^3$ ; $n_{ue} = 5.00\text{h}^{-1}$ )	60.15
	+
$L_{ue}$	81.02
	=
<b>Perdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{ue}</math>) (kcal/(h·°C))</b>	<b>141.17</b>



**Factor de reducción**

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.80$$



## **DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS POR ESTANCIAS**





## PLANTA BAJA

### BAÑO

#### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	44
<b>1.1.- Suelos en contacto con el terreno</b>	44
1.1.1.- Forjados sanitarios	44
<b>1.2.- Fachadas</b>	45
1.2.1.- Parte ciega de las fachadas	45
1.2.2.- Huecos en fachada	45
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	46
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	46
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	46
2.1.2.- Huecos verticales interiores	47
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	47
<b>3.- MATERIALES</b>	48



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

### 1.1.- Suelos en contacto con el terreno

#### 1.1.1.- Forjados sanitarios

**Forjado sanitario PB<sup>a</sup> - S01.EEPS. MC**

Superficie total 2.25 m<sup>2</sup>

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

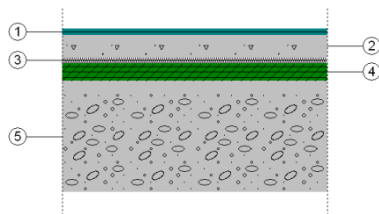
PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado sanitario totalmente estanco con 50 cm de altura para la cámara de aire, 20 cm de altura de bovedilla y capa de compresión de 5 cm de espesor.



#### Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25 cm
Espesor total:		36.8 cm

Altura libre: 75 cm

$U_s$ : 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

(Para una longitud característica  $B^1 = 4.5$  m)

Superficie del forjado, A: 145.68 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 65.14 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.97 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.15 m

Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 1.94 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, U<sub>w</sub>: 0.94 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor de protección contra el viento, f<sub>w</sub>: 0.05

Tipo de terreno: Arenas y gravas

Masa superficial: 459.09 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 332.50 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 54.5(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 75.7 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL<sub>D,w</sub>: 30 dB

Limitación de demanda energética

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Protección frente al ruido





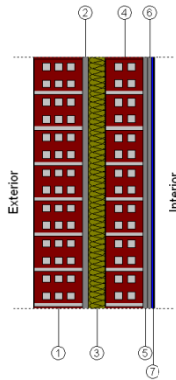
## 1.2.- Fachadas

### 1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

#### Cerramiento con alicatado interior

Superficie total 3.91 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 9 cm, guarnecido y soporte de mortero para recibir alicatado.



#### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
7 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
Espesor total:		28.5 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$U_m$ : 0.48 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 260.25 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 258.25 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.5(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 2

Condiciones que cumple: B1+C1+H1+J1+N1

### 1.2.2.- Huecos en fachada

#### Metálico - Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)

##### ACCESORIOS:

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_v$ : 2.84 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor solar, F: 0.33

Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_c$ : 3.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>67.7 x 140 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	$F_H$	0.17	
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	27 (-1; -2)	dB

#### Notas:

$U$ : Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w(C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)



## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

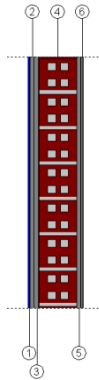
### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

##### Tabique mixto

Superficie total 6.93 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento en cara de cuarto húmedo, de guarnecido y soporte de mortero de 1 cm + 1 cm para recibir alicatado, y en cara opuesta mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		13 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Seguridad en caso de incendio

$U_m$ : 1.64 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Masa superficial: 139.95 kg/m<sup>2</sup>

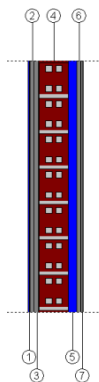
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 41.6(-1; -3) dB

Resistencia al fuego: EI 240

##### Armarios húmedos

Superficie total 3.51 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm, con revestimiento de guarnecido y soporte de mortero de 1 cm + 1 cm para recibido de alicatado, y XPS expandido con CO<sub>2</sub> de 2 cm, mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm en cara opuesta.



Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 -	XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]]	2 cm
6 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
7 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		13 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Seguridad en caso de incendio

$U_m$ : 0.81 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Masa superficial: 122.10 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 121.35 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.6(-1; -3) dB

Resistencia al fuego: EI 30



### 2.1.2.- Huecos verticales interiores

Puerta de madera		
Dimensiones	Ancho x Alto: <b>70.1 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, α <sub>S</sub> : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, α <sub>500Hz</sub> = 0.09; α <sub>1000Hz</sub> = 0.08; α <sub>2000Hz</sub> = 0.04	

### 2.2.- Compartimentación interior horizontal

#### F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC

Superficie total 2.25 m<sup>2</sup>

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico; SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

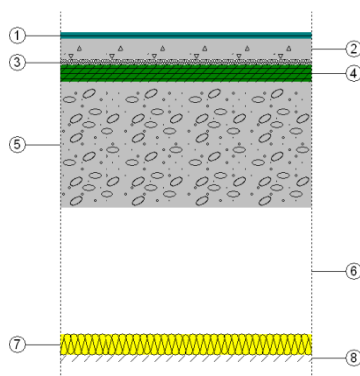
BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



#### Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		78.3 cm

Limitación de demanda energética

U<sub>c</sub> refrigeración: 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 512.97 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 6 dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido, ΔR: 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 74.0 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL<sub>D,w</sub>: 30 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido, ΔL<sub>d,w</sub>: 9 dB



### 3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica (m <sup>2</sup> .h. °C/kcal)		
$\rho$	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )		Cp	Calor específico (cal/kg. °C)		
$\lambda$	Conductividad térmica (kcal/(h m °C))		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()		



## PLANTA BAJA

## BODEGA

### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>50</b>
<b>1.1.- Suelos en contacto con el terreno</b>	<b>50</b>
1.1.1.- Forjados sanitarios	50
<b>1.2.- Fachadas</b>	<b>50</b>
1.2.1.- Parte ciega de las fachadas	50
1.2.2.- Huecos en fachada	51
<b>1.3.- Cubiertas</b>	<b>52</b>
1.3.1.- Parte maciza de los tejados	52
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	<b>52</b>
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	<b>52</b>
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	52
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	<b>53</b>
<b>3.- MATERIALES</b>	<b>54</b>



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

### 1.1.- Suelos en contacto con el terreno

#### 1.1.1.- Forjados sanitarios

##### Forjado sanitario PB<sup>a</sup> - S.M50.. MC

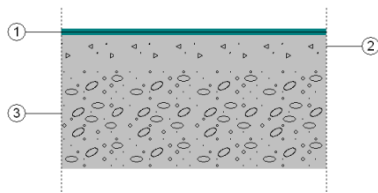
Superficie total 11.90 m<sup>2</sup>

##### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Capa de regularización de 5 cm de espesor.

##### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado sanitario totalmente estanco con 50 cm de altura para la cámara de aire , 20 cm de altura de bovedilla y capa de compresión de 5 cm de espesor.



##### Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5 cm
3 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25 cm
	<b>Espesor total:</b>	<b>31.5 cm</b>

Altura libre: 75 cm

$U_s$ : 0.68 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

(Para una longitud característica B' = 4.5 m)

Superficie del forjado, A: 145.68 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 65.14 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.91 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.15 m

Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 0.28 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, U<sub>w</sub>: 0.94 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Factor de protección contra el viento, f<sub>w</sub>: 0.05

Tipo de terreno: Arenas y gravas

Masa superficial: 457.50 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 59.6(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 70.9 dB

Limitación de demanda energética

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Protección frente al ruido

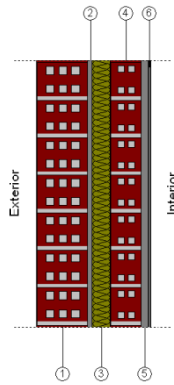
### 1.2.- Fachadas

#### 1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

##### Cerramiento con enlucido interior

Superficie total 35.37 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor , sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 7 cm. Revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	Espesor total:	25.5 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Protección frente a la humedad

$U_m$ : 0.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 223.90 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 221.90 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.1(-1; -5) dB

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B3+C1+H1+J2+N1

### 1.2.2.- Huecos en fachada

#### Puerta de madera

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>100.1 x 220 cm</b>	n° uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

#### Metálico - Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)

##### ACCESORIOS:

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_v$ : 2.84 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Factor solar, F: 0.33
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_c$ : 3.44 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>155.7 x 140 cm</b> (ancho x alto)		n° uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30
	$F_H$	0.28
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	27 (-1; -2) dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w(C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)



## 1.3.- Cubiertas

### 1.3.1.- Parte maciza de los tejados

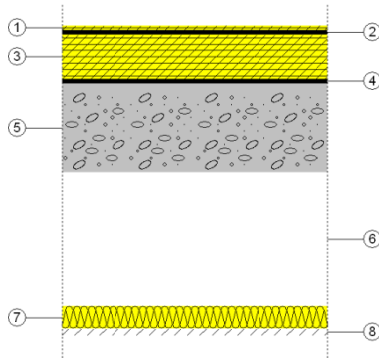
#### F.5.C30.MW50.PYL - Cubierta inclinada

Superficie total 6.61 m<sup>2</sup>

Cubierta inclinada compuesta de forjado unidireccional de 20 cm como elemento resistente, lámina bituminosa como barrera de vapor, lana mineral de 100 mm de espesor como aislante térmico, lámina bituminosa para impermeabilización y cobertura de teja cerámica.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:		
1 -	Teja de arcilla cocida	1 cm
2 -	Betún fieltro o lámina	1 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10 cm
4 -	Betún fieltro o lámina	1 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		69.5 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Masa superficial: 326.38 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 277.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 51.7(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 15 dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Faldón formado por forjado de hormigón

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### 2.1.- Compartimentación interior vertical

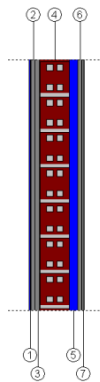
#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

#### Armarios húmedos

Superficie total 11.71 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm, con revestimiento de guarnecido y soporte de mortero de 1 cm + 1 cm para recibido de alicatado, y XPS expandido con CO<sub>2</sub> de 2 cm, mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm en cara opuesta.





Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 -	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2 cm
6 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
7 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		13 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$$U_m: 0.81 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$$

$$\text{Masa superficial: } 122.10 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Masa superficial del elemento base: } 121.35 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Caracterización acústica, } R_w(C; C_{tr}): 40.6(-1; -3) \text{ dB}$$

Seguridad en caso de incendio

$$\text{Resistencia al fuego: EI 30}$$

## 2.2.- Compartimentación interior horizontal

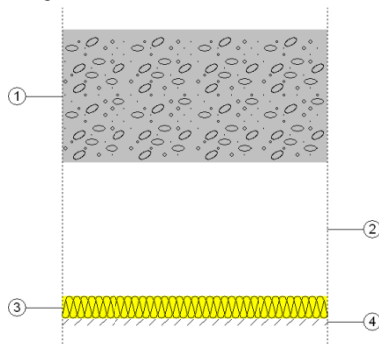
### F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1

Superficie total 0.67 m<sup>2</sup>

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:		
1 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
2 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
3 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
4 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		66.5 cm

Limitación de demanda energética

$$U_c \text{ refrigeración: } 0.38 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$$

$$U_c \text{ calefacción: } 0.36 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$$

$$\text{Masa superficial: } 386.38 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Masa superficial del elemento base: } 372.00 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Caracterización acústica, } R_w(C; C_{tr}): 56.3(-1; -7) \text{ dB}$$

Protección frente al ruido

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB



**F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidereccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC**

Superficie total 4.82 m<sup>2</sup>

**REVESTIMIENTO DEL SUELO**

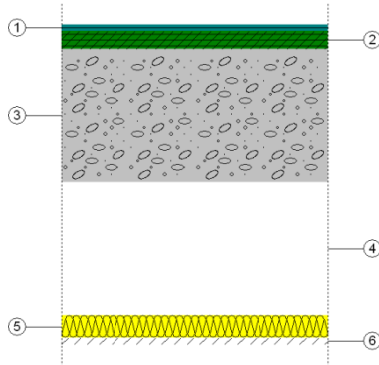
PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

**ELEMENTO ESTRUCTURAL**

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

**REVESTIMIENTO DEL TECHO**

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
3 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
4 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
5 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
6 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		72 cm

$U_c$  refrigeración: 0.26 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.25 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 417.58 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

### 3.- MATERIALES

Material	Capas					
	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80



Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ( $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal$ )		
$\rho$	Densidad ( $kg/m^3$ )		Cp	Calor específico ( $cal/kg \cdot ^\circ C$ )		
$\lambda$	Conductividad térmica ( $kcal/(h \cdot m \cdot ^\circ C)$ )		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )		



## PLANTA BAJA

### COCINA

#### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>57</b>
<b>1.1.- Suelos en contacto con el terreno</b>	<b>57</b>
1.1.1.- Forjados sanitarios	57
<b>1.2.- Fachadas</b>	<b>58</b>
1.2.1.- Parte ciega de las fachadas	58
1.2.2.- Huecos en fachada	58
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	<b>59</b>
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	<b>59</b>
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	59
2.1.2.- Huecos verticales interiores	60
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	<b>60</b>
<b>3.- MATERIALES</b>	<b>61</b>



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

### 1.1.- Suelos en contacto con el terreno

#### 1.1.1.- Forjados sanitarios

##### Forjado sanitario PB<sup>a</sup> - S01.EEPS. MC

Superficie total 15.32 m<sup>2</sup>

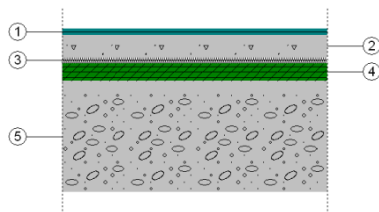
##### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

ELEMENTO ESTRUCTURAL  
Forjado sanitario totalmente estanco con 50 cm de altura para la cámara de aire, 20 cm de altura de bovedilla y capa de compresión de 5 cm de espesor.



##### Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25 cm
Espesor total:		36.8 cm

Altura libre: 75 cm

$U_s$ : 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

(Para una longitud característica  $B^l = 4.5$  m)

Superficie del forjado, A: 145.68 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 65.14 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.97 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.15 m

Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 1.94 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, U<sub>w</sub>: 0.94 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Factor de protección contra el viento, f<sub>w</sub>: 0.05

Tipo de terreno: Arenas y gravas

Masa superficial: 459.09 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 332.50 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 54.5(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 75.7 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL<sub>D,w</sub>: 30 dB

Limitación de demanda energética

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Protección frente al ruido



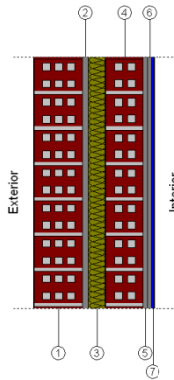
## 1.2.- Fachadas

### 1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

#### Cerramiento con alicatado interior

Superficie total 7.49 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 9 cm, guarnecido y soporte de mortero para recibir alicatado.



#### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
7 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
Espesor total:		28.5 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$U_m$ : 0.48 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 260.25 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 258.25 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.5(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 2

Condiciones que cumple: B1+C1+H1+J1+N1

### 1.2.2.- Huecos en fachada

#### Puerta de cristal

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>84.6 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, $U$ : 2.15 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, $\alpha_S$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

#### Metálico - Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)

##### ACCESORIOS:

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_V$ : 2.84 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor solar,  $F$ : 0.33

Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_C$ : 3.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad,  $\alpha_S$ : 0.6 (color intermedio)



Dimensiones: <b>120.3 x 140 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.30	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB

Dimensiones: <b>30.7 x 170 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.25	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB

Dimensiones: <b>83.1 x 170 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.25	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

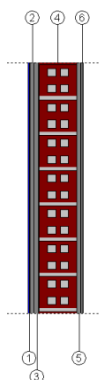
### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

##### Tabique mixto

Superficie total 12.29 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento en cara de cuarto húmedo, de guarnecido y soporte de mortero de 1 cm + 1 cm para recibir alicatado, y en cara opuesta mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	Espesor total:	13 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Seguridad en caso de incendio

U<sub>m</sub>: 1.64 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 139.95 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 41.6(-1; -3) dB

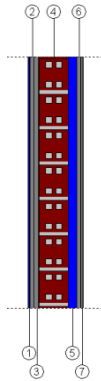
Resistencia al fuego: EI 240



**Armarios húmedos**

Superficie total 20.14 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm, con revestimiento de guarnecido y soporte de mortero de 1 cm + 1 cm para recibido de alicatado, y XPS expandido con CO<sub>2</sub> de 2 cm, mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm en cara opuesta.



Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 -	XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]]	2 cm
6 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
7 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		13 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$U_m$ : 0.81 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 122.10 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 121.35 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.6(-1; -3) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 30

**2.1.2.- Huecos verticales interiores**

**Puerta de madera**

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>80 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>74.9 x 220 cm</b>	nº uds: <b>2</b>
	Ancho x Alto: <b>84.6 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

**2.2.- Compartimentación interior horizontal**

**F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC**

Superficie total 15.32 m<sup>2</sup>

**REVESTIMIENTO DEL SUELO**

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

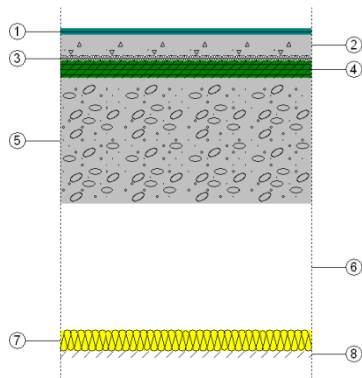
**ELEMENTO ESTRUCTURAL**

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

**REVESTIMIENTO DEL TECHO**

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.





Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilado	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		78.3 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 512.97 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

### 3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1



Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	<i>Espesor (cm)</i>		RT	<i>Resistencia térmica (m<sup>2</sup>·h·°C/kcal)</i>		
$\rho$	<i>Densidad (kg/m<sup>3</sup>)</i>		Cp	<i>Calor específico (cal/kg·°C)</i>		
$\lambda$	<i>Conductividad térmica (kcal/(h m°C))</i>		$\mu$	<i>Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()</i>		



## PLANTA BAJA

### DORMITORIO 1

#### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>64</b>
<b>1.1.- Suelos en contacto con el terreno</b>	<b>64</b>
1.1.1.- Forjados sanitarios	64
<b>1.2.- Fachadas</b>	<b>65</b>
1.2.1.- Parte ciega de las fachadas	65
1.2.2.- Huecos en fachada	65
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	<b>66</b>
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	<b>66</b>
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	66
2.1.2.- Huecos verticales interiores	68
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	<b>68</b>
<b>3.- MATERIALES</b>	<b>69</b>



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

### 1.1.- Suelos en contacto con el terreno

#### 1.1.1.- Forjados sanitarios

##### Forjado sanitario PB<sup>a</sup> - S01.EEPS. MC

Superficie total 16.80 m<sup>2</sup>

##### REVESTIMIENTO DEL SUELO

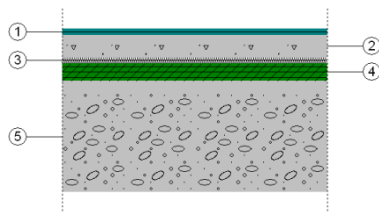
PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

##### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado sanitario totalmente estanco con 50 cm de altura para la cámara de aire, 20 cm de altura de bovedilla y capa de compresión de 5 cm de espesor.



##### Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25 cm
	Espesor total:	36.8 cm

Altura libre: 75 cm

$U_s$ : 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

(Para una longitud característica  $B^l = 4.5$  m)

Superficie del forjado, A: 145.68 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 65.14 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.97 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.15 m

Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 1.94 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, U<sub>w</sub>: 0.94 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Factor de protección contra el viento, f<sub>w</sub>: 0.05

Tipo de terreno: Arenas y gravas

Masa superficial: 459.09 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 332.50 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 54.5(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 75.7 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL<sub>D,w</sub>: 30 dB

Limitación de demanda energética

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Protección frente al ruido



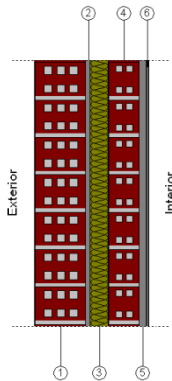
## 1.2.- Fachadas

### 1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

#### Cerramiento con enlucido interior

Superficie total 18.13 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 7 cm. Revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



#### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		25.5 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Protección frente a la humedad

$U_m$ : 0.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 223.90 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 221.90 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.1(-1; -5) dB

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B3+C1+H1+J2+N1

### 1.2.2.- Huecos en fachada

#### Metálico - Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)

#### ACCESORIOS:

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_v$ : 2.84 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor solar, F: 0.33

Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_c$ : 3.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>97.3 x 170 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.25	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB

Dimensiones: <b>89.3 x 140 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	



	$F_H$	0.22	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	27 (-1; -2)	dB

Dimensiones: <b>82.3 x 170 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.30	
	$F_H$	0.30	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	27 (-1; -2)	dB

Dimensiones: <b>127.3 x 170 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.30	
	$F_H$	0.26	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	27 (-1; -2)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)

## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

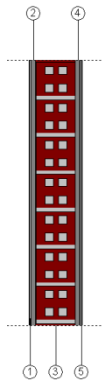
### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

##### Tabique interior

Superficie total 0.76 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento de mortero de 1 cm y de yeso de 0.5 cm en cada cara.



Listado de capas:

1 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
4 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
5 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	Espesor total:	12 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Seguridad en caso de incendio

$U_m$ : 1.67 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Masa superficial: 122.20 kg/m<sup>2</sup>

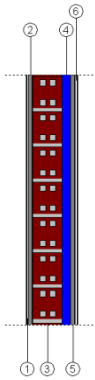
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.6(-1; -3) dB

Resistencia al fuego: EI 180

##### Armarío

Superficie total 6.96 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm, con revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm en cara exterior, y XPS expandido con CO<sub>2</sub> de 2 cm, mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm en cara interior.



Listado de capas:		
1 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
4 -	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	Espesor total:	12 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$$U_m: 0.82 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$$

$$\text{Masa superficial: } 104.35 \text{ kg}/\text{m}^2$$

$$\text{Masa superficial del elemento base: } 103.60 \text{ kg}/\text{m}^2$$

$$\text{Caracterización acústica, } R_w(C; C_{tr}): 39.5(-1; -2) \text{ dB}$$

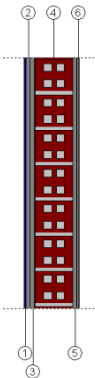
Seguridad en caso de incendio

$$\text{Resistencia al fuego: EI 240}$$

### Tabique mixto

Superficie total 11.48 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento en cara de cuarto húmedo, de guarnecido y soporte de mortero de 1 cm + 1 cm para recibir alicatado, y en cara opuesta mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	Espesor total:	13 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$$U_m: 1.64 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$$

$$\text{Masa superficial: } 139.95 \text{ kg}/\text{m}^2$$

$$\text{Caracterización acústica, } R_w(C; C_{tr}): 41.6(-1; -3) \text{ dB}$$

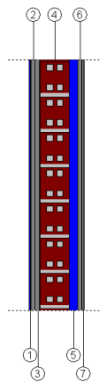
Seguridad en caso de incendio

$$\text{Resistencia al fuego: EI 240}$$

### Armarios húmedos

Superficie total 4.23 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm, con revestimiento de guarnecido y soporte de mortero de 1 cm + 1 cm para recibido de alicatado, y XPS expandido con CO2 de 2 cm, mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm en cara opuesta.



Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 -	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2 cm
6 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
7 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		13 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$U_m$ : 0.81 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 122.10 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 121.35 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.6(-1; -3) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 30

### 2.1.2.- Huecos verticales interiores

#### Puerta de madera

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>80 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

### 2.2.- Compartimentación interior horizontal

#### F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC

Superficie total 16.80 m<sup>2</sup>

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

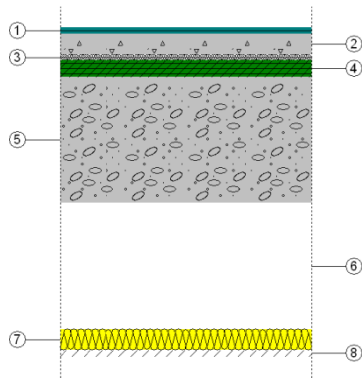
#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.





Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
	Espesor total:	78.3 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 512.97 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

### 3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1



Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ( $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal$ )		
$\rho$	Densidad ( $kg/m^3$ )		Cp	Calor específico ( $cal/kg \cdot ^\circ C$ )		
$\lambda$	Conductividad térmica ( $kcal/(h \cdot m \cdot ^\circ C)$ )		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()		



## PLANTA BAJA

## GARAJE

### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>72</b>
<b>1.1.- Suelos en contacto con el terreno</b>	<b>72</b>
1.1.1.- Forjados sanitarios	72
<b>1.2.- Fachadas</b>	<b>72</b>
1.2.1.- Parte ciega de las fachadas	72
1.2.2.- Huecos en fachada	73
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	<b>74</b>
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	<b>74</b>
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	74
2.1.2.- Huecos verticales interiores	74
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	<b>75</b>
<b>3.- MATERIALES</b>	<b>75</b>



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

### 1.1.- Suelos en contacto con el terreno

#### 1.1.1.- Forjados sanitarios

##### Forjado sanitario PB<sup>a</sup> - S.M50.. MC

Superficie total 15.63 m<sup>2</sup>

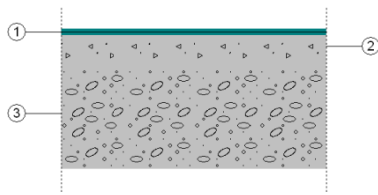
##### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Capa de regularización de 5 cm de espesor.

##### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado sanitario totalmente estanco con 50 cm de altura para la cámara de aire , 20 cm de altura de bovedilla y capa de compresión de 5 cm de espesor.



Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5 cm
3 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25 cm
Espesor total:		31.5 cm

Limitación de demanda energética

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Altura libre: 75 cm

$U_s$ : 0.68 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

(Para una longitud característica  $B' = 4.5$  m)

Superficie del forjado, A: 145.68 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 65.14 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.91 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.15 m

Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 0.28 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, U<sub>w</sub>: 0.94 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor de protección contra el viento, f<sub>w</sub>: 0.05

Tipo de terreno: Arenas y gravas

Masa superficial: 457.50 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 59.6(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 70.9 dB

Protección frente al ruido

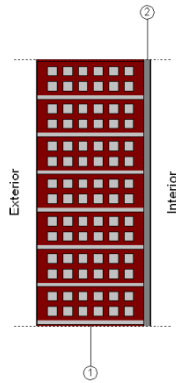
### 1.2.- Fachadas

#### 1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

##### Cerramiento perimetral

Superficie total 21.51 m<sup>2</sup>

Cerramiento cara visra, con ladrillo cerámico perforado y revestimiento de mortero en la cara interior.



Listado de capas:

1 -	1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
	<b>Espesor total:</b>	<b>25.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  
 Protección frente al ruido  
 Protección frente a la humedad

$U_m$ : 1.56 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Masa superficial: 313.05 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 53.6(-1; -6) dB  
 Grado de impermeabilidad alcanzado: 4  
 Condiciones que cumple: R1+B1+C2+H1+J2+N1

### 1.2.2.- Huecos en fachada

#### Puerta metálica

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>290.2 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 4.91 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

#### Metálico - Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)

##### ACCESORIOS:

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_v$ : 2.84 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Factor solar, F: 0.33
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_c$ : 3.44 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2  
 Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>234.5 x 25 cm</b> (ancho x alto)		nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30
	$F_H$	0.11
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	27 (-1; -2) dB

*U*: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))  
*F*: Factor solar del hueco  
*F<sub>H</sub>*: Factor solar modificado  
*R<sub>w</sub> (C; C<sub>tr</sub>)*: Valores de aislamiento acústico (dB)

Notas:



## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

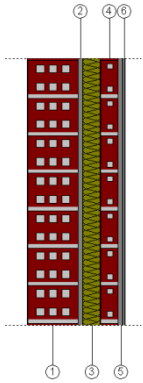
### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

##### Partición de garaje

Superficie total 13.91 m<sup>2</sup>

Partición doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco sencillo de 4 cm, Revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



##### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		22 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Seguridad en caso de incendio

$U_m$ : 0.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 192.05 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 190.05 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 45.7(-1; -5) dB

Resistencia al fuego: EI 180

#### 2.1.2.- Huecos verticales interiores

##### Puerta de madera

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>89.6 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, $\alpha_S$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

##### Metálico - Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)

##### ACCESORIOS:

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio Transmitancia térmica,  $U_v$ : 2.84 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Características de la carpintería Transmitancia térmica,  $U_c$ : 3.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Dimensiones: **148.8 x 170 cm** (ancho x alto)

nº uds: **1**

Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	27 (-1; -2)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

$R_w(C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)



## 2.2.- Compartimentación interior horizontal

**F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC**

Superficie total 15.63 m<sup>2</sup>

### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

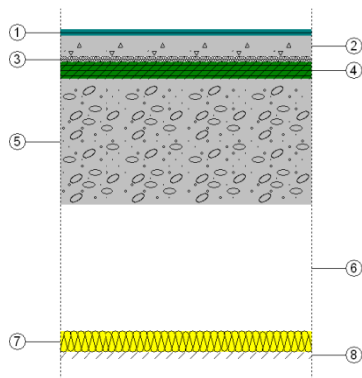
BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



### Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		78.3 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 512.97 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

## 3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000



Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	<i>Espesor (cm)</i>		RT	<i>Resistencia térmica (m<sup>2</sup>.h. °C/kcal)</i>		
$\rho$	<i>Densidad (kg/m<sup>3</sup>)</i>		Cp	<i>Calor específico (cal/kg. °C)</i>		
$\lambda$	<i>Conductividad térmica (kcal/(h m °C))</i>		$\mu$	<i>Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()</i>		





## PLANTA BAJA

## PISCINA

### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>78</b>
<b>1.1.- Suelos en contacto con el terreno</b>	<b>78</b>
1.1.1.- Forjados sanitarios	78
<b>1.2.- Fachadas</b>	<b>79</b>
1.2.1.- Parte ciega de las fachadas	79
1.2.2.- Huecos en fachada	80
<b>1.3.- Cubiertas</b>	<b>80</b>
1.3.1.- Parte maciza de los tejados	80
1.3.2.- Huecos en cubierta	81
<b>2.- MATERIALES</b>	<b>81</b>



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

### 1.1.- Suelos en contacto con el terreno

#### 1.1.1.- Forjados sanitarios

##### Forjado sanitario PB<sup>a</sup> - S01.EEPS. MC

Superficie total 14.54 m<sup>2</sup>

##### REVESTIMIENTO DEL SUELO

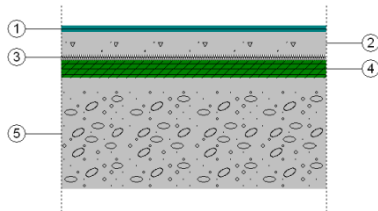
PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

##### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado sanitario totalmente estanco con 50 cm de altura para la cámara de aire, 20 cm de altura de bovedilla y capa de compresión de 5 cm de espesor.



##### Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25 cm
Espesor total:		36.8 cm

Altura libre: 75 cm

$U_s$ : 0.38 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

(Para una longitud característica  $B' = 1.7$  m)

Superficie del forjado, A: 18.87 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 22.29 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.97 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.15 m

Resistencia térmica del forjado,  $R_f$ : 1.94 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral,  $U_w$ : 0.94 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor de protección contra el viento,  $f_w$ : 0.05

Tipo de terreno: Arenas y gravas

Masa superficial: 459.09 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 332.50 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 54.5(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 75.7 dB

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

Limitación de demanda energética

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Protección frente al ruido



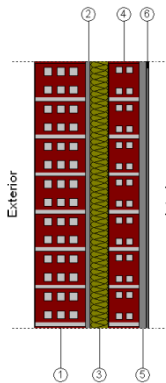
## 1.2.- Fachadas

### 1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

#### Cerramiento con enlucido interior

Superficie total 29.96 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 7 cm. Revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



#### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		25.5 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Protección frente a la humedad

$U_m$ : 0.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 223.90 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 221.90 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.1(-1; -5) dB

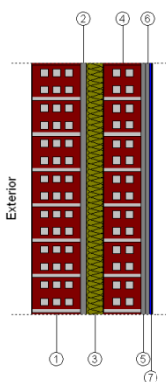
Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B3+C1+H1+J2+N1

#### Cerramiento con alicatado interior

Superficie total 12.45 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 9 cm, guarnecido y soporte de mortero para recibir alicatado.



#### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
7 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
Espesor total:		28.5 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Protección frente a la humedad

$U_m$ : 0.48 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 260.25 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 258.25 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.5(-1; -6) dB

Grado de impermeabilidad alcanzado: 2

Condiciones que cumple: B1+C1+H1+J1+N1



### 1.2.2.- Huecos en fachada

Puerta de cristal (21(-1;-2))		
Dimensiones	Ancho x Alto: <b>97 x 220 cm</b>	nº uds: <b>2</b>
	Ancho x Alto: <b>98.2 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>87.6 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>67.2 x 220 cm</b>	nº uds: <b>2</b>
	Ancho x Alto: <b>67.3 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>77.7 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.15 kcal/(h·m²°C) Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; $C_{tr}$ ): 21 (-1; -2) dB Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

### 1.3.- Cubiertas

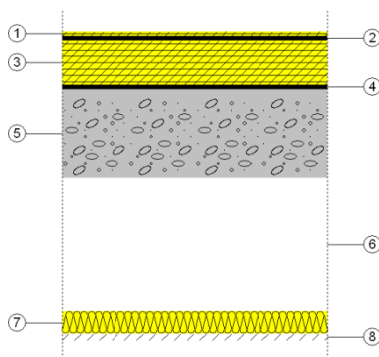
#### 1.3.1.- Parte maciza de los tejados

F.5.C30.MW50.PYL - Cubierta inclinada	Superficie total 23.53 m²
---------------------------------------	---------------------------

Cubierta inclinada compuesta de forjado unidireccional de 20 cm como elemento resistente, lámina bituminosa como barrera de vapor, lana mineral de 100 mm de espesor como aislante térmico, lámina bituminosa para impermeabilización y cobertura de teja cerámica.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:		
1 -	Teja de arcilla cocida	1 cm
2 -	Betún fieltro o lámina	1 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10 cm
4 -	Betún fieltro o lámina	1 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		69.5 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.18 kcal/(h·m²°C)

$U_c$  calefacción: 0.18 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 326.38 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 277.00 kg/m²

Caracterización acústica,  $R_w$ (C;  $C_{tr}$ ): 51.7(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 15 dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Faldón formado por forjado de hormigón

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado



### 1.3.2.- Huecos en cubierta

#### Acrislamiento ( $U = 2.41 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ / Factor solar = 0.45)

Características del vidrio Transmitancia térmica,  $U_v$ :  $2.41 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$   
Factor solar, F: 0.30

Aislamiento acústico,  $R_w (C; C_{tr})$ : 35 (-1; -3) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_c$ :  $4.91 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.8 (color oscuro)

Superficie: <b>3.14 m<sup>2</sup></b>			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.66	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.30	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	35 (-1; -3)	dB

*Notas:*  
*U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))*  
*F: Factor solar del hueco*  
*F<sub>H</sub>: Factor solar modificado*  
*R<sub>w</sub> (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)*

## 2.- MATERIALES

Material	Capas					
	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliéstireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30



Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ( $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal$ )		
$\rho$	Densidad ( $kg/m^3$ )		Cp	Calor específico ( $cal/kg \cdot ^\circ C$ )		
$\lambda$	Conductividad térmica ( $kcal/(h \cdot m \cdot ^\circ C)$ )		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )		



## PLANTA BAJA

### SALÓN

#### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>84</b>
<b>1.1.- Suelos en contacto con el terreno</b>	<b>84</b>
1.1.1.- Forjados sanitarios	84
<b>1.2.- Fachadas</b>	<b>85</b>
1.2.1.- Parte ciega de las fachadas	85
1.2.2.- Huecos en fachada	85
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	<b>86</b>
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	<b>86</b>
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	86
2.1.2.- Huecos verticales interiores	88
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	<b>91</b>
<b>3.- MATERIALES</b>	<b>91</b>



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

### 1.1.- Suelos en contacto con el terreno

#### 1.1.1.- Forjados sanitarios

##### Forjado sanitario PB<sup>a</sup> - S01.EEPS. MC

Superficie total 50.33 m<sup>2</sup>

##### REVESTIMIENTO DEL SUELO

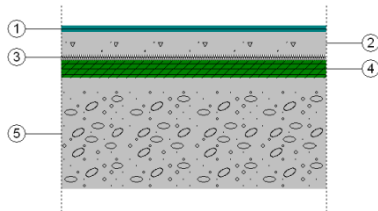
PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

##### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado sanitario totalmente estanco con 50 cm de altura para la cámara de aire, 20 cm de altura de bovedilla y capa de compresión de 5 cm de espesor.



##### Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25 cm
	Espesor total:	36.8 cm

Altura libre: 75 cm

$U_s$ : 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

(Para una longitud característica  $B' = 4.5$  m)

Superficie del forjado, A: 145.68 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 65.14 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.97 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.15 m

Resistencia térmica del forjado,  $R_f$ : 1.94 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral,  $U_w$ : 0.94 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor de protección contra el viento,  $f_w$ : 0.05

Tipo de terreno: Arenas y gravas

Masa superficial: 459.09 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 332.50 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 54.5(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 75.7 dB

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

Limitación de demanda energética

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Protección frente al ruido





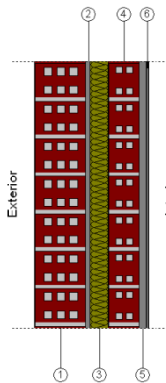
## 1.2.- Fachadas

### 1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

#### Cerramiento con enlucido interior

Superficie total 37.10 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 7 cm. Revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



#### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		25.5 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Protección frente a la humedad

$U_m$ : 0.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 223.90 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 221.90 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.1(-1; -5) dB

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B3+C1+H1+J2+N1

### 1.2.2.- Huecos en fachada

#### Puerta de madera (21(-1;-2))

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>99.9 x 220 cm</b>	n° uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$ : 21 (-1;-2) dB	
	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

#### Puerta de cristal (21(-1;-2))

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>82.4 x 220 cm</b>	n° uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>79.3 x 220 cm</b>	n° uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.15 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$ : 21 (-1;-2) dB	
	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

#### Metálico - Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)

ACCESORIOS:

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_v$ : 2.84 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor solar, F: 0.33



Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_C$ : 3.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad,  $\alpha_S$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>86.8 x 80 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.20	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB

Dimensiones: <b>199.7 x 170 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.28	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	26 (-1; -2)	dB

Dimensiones: <b>49.8 x 200 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.25	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB

Dimensiones: <b>50.4 x 200 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.25	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

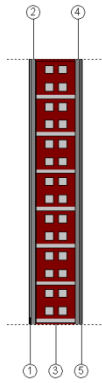
### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

##### Tabique interior

Superficie total 16.64 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento de mortero de 1 cm y de yeso de 0.5 cm en cada cara.



Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Seguridad en caso de incendio

Listado de capas:

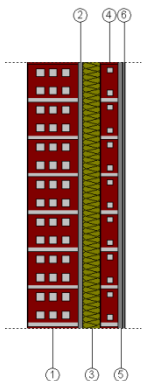
1 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
4 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
5 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	Espesor total:	12 cm

 $U_m$ : 1.67 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)Masa superficial: 122.20 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.6(-1; -3) dB

Resistencia al fuego: EI 180

**Partición de garaje**Superficie total 13.91 m<sup>2</sup>

Partición doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco sencillo de 4 cm, Revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Seguridad en caso de incendio

Listado de capas:

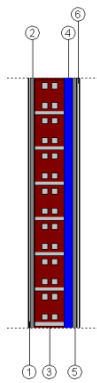
1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	Espesor total:	22 cm

 $U_m$ : 0.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)Masa superficial: 192.05 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 190.05 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 45.7(-1; -5) dB

Resistencia al fuego: EI 180

**Armario**Superficie total 4.57 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm, con revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm en cara exterior, y XPS expandido con CO2 de 2 cm, mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm en cara interior.



Listado de capas:		
1 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
4 -	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	<b>Espesor total:</b>	<b>12 cm</b>

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

$$U_m: 0.82 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$\text{Masa superficial: } 104.35 \text{ kg}/\text{m}^2$$

$$\text{Masa superficial del elemento base: } 103.60 \text{ kg}/\text{m}^2$$

$$\text{Caracterización acústica, } R_w(C; C_{tr}): 39.5(-1; -2) \text{ dB}$$

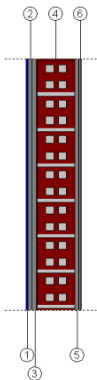
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 240

### Tabique mixto

Superficie total 2.99 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento en cara de cuarto húmedo, de guarnecido y soporte de mortero de 1 cm + 1 cm para recibir alicatado, y en cara opuesta mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	<b>Espesor total:</b>	<b>13 cm</b>

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

$$U_m: 1.64 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$\text{Masa superficial: } 139.95 \text{ kg}/\text{m}^2$$

$$\text{Caracterización acústica, } R_w(C; C_{tr}): 41.6(-1; -3) \text{ dB}$$

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 240

### 2.1.2.- Huecos verticales interiores

#### Puerta de madera

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>89.6 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>75.5 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>80 x 220 cm</b>	nº uds: <b>2</b>
	Ancho x Alto: <b>70.1 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>60 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)	
	Absortividad, α <sub>S</sub> : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, α <sub>500Hz</sub> = 0.09; α <sub>1000Hz</sub> = 0.08; α <sub>2000Hz</sub> = 0.04	



**Metálico - Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)**

ACCESORIOS:

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_v$ : 2.84 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_c$ : 3.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Dimensiones: <b>148.8 x 170 cm</b> (ancho x alto)		nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2) dB

Notas:

$U$ : Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

$R_w$  (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**2.2.- Compartimentación interior horizontal**

**F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC**

Superficie total 24.74 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

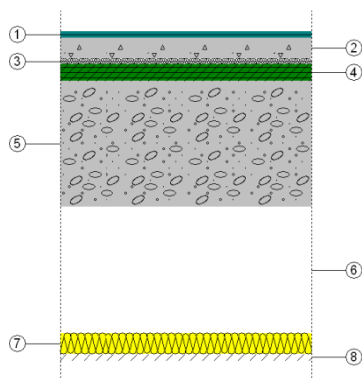
BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		78.3 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 512.97 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w$ (C; C<sub>tr</sub>): 56.3(-1; -7) dB



Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

**F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC**

Superficie total 14.64 m<sup>2</sup>

**REVESTIMIENTO DEL SUELO**

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

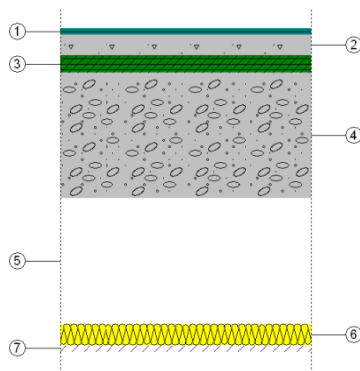
BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 50 mm de espesor.

**ELEMENTO ESTRUCTURAL**

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

**REVESTIMIENTO DEL TECHO**

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5 cm
3 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
4 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
5 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
6 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
7 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
	<b>Espesor total:</b>	<b>77 cm</b>

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.25 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 512.58 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB



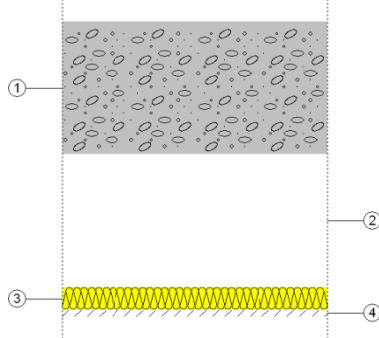
**F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1**

Superficie total 2.67 m<sup>2</sup>

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

**REVESTIMIENTO DEL TECHO**

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:

1 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
2 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
3 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
4 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		66.5 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

U<sub>c</sub> refrigeración: 0.38 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.36 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 386.38 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido, ΔR: 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 74.0 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido, ΔL<sub>d,w</sub>: 9 dB

### 3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1



Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	<i>Espesor (cm)</i>		RT	<i>Resistencia térmica (m<sup>2</sup>.h. °C/kcal)</i>		
$\rho$	<i>Densidad (kg/m<sup>3</sup>)</i>		Cp	<i>Calor específico (cal/kg. °C)</i>		
$\lambda$	<i>Conductividad térmica (kcal/(h m °C))</i>		$\mu$	<i>Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )</i>		





## PLANTA PRIMERA

### BAÑO

#### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>94</b>
<b>1.1.- Fachadas</b>	<b>94</b>
1.1.1.- Parte ciega de las fachadas	94
1.1.2.- Huecos en fachada	94
<b>1.2.- Cubiertas</b>	<b>95</b>
1.2.1.- Parte maciza de las azoteas	95
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	<b>95</b>
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	<b>95</b>
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	95
2.1.2.- Huecos verticales interiores	96
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	<b>96</b>
<b>3.- MATERIALES</b>	<b>98</b>



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

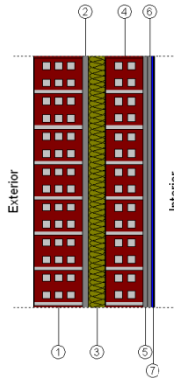
### 1.1.- Fachadas

#### 1.1.1.- Parte ciega de las fachadas

##### Cerramiento con alicatado interior

Superficie total 2.75 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 9 cm, guarnecido y soporte de mortero para recibir alicatado.



##### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
7 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
Espesor total:		28.5 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$U_m$ : 0.48 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 260.25 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 258.25 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.5(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 2

Condiciones que cumple: B1+C1+H1+J1+N1

#### 1.1.2.- Huecos en fachada

##### Metálico - Acristamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)

##### ACCESORIOS:

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_v$ : 2.84 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor solar, F: 0.33

Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_c$ : 3.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>68.4 x 140 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	$F_H$	0.17	
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	27 (-1; -2)	dB

Notas:

$U$ : Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w(C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)



## 1.2.- Cubiertas

### 1.2.1.- Parte maciza de las azoteas

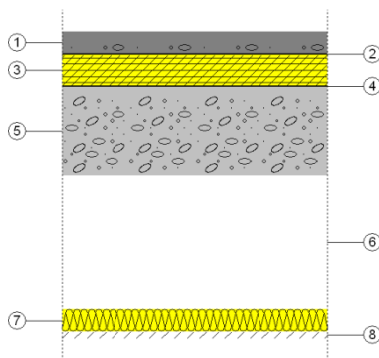
#### F.5.C30.MW50.PYL - AZOTEA NO TRANSITABLE

Superficie total 3.01 m<sup>2</sup>

Cubierta plana no transitable, no ventilada, tipo convencional, compuesta de forjado unidireccional de 20 cm de canto como elemento resistente, formación de pendientes mediante hormigón ligero de 10 cm de espesor medio, lámina bituminosa como barrera de vapor, lana mineral de 70 mm de espesor como aislante térmico, lámina bituminosa para impermeabilización y capa de grava de 5 cm.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 30 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.060



#### Listado de capas:

1 -	Arena y grava [1700 < d < 2200]	5 cm
2 -	Betún fieltro o lámina	0.2 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
4 -	Betún fieltro o lámina	0.2 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		68.9 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 360.08 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 268.20 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 51.1(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 15 dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: No transitable, con gravas

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

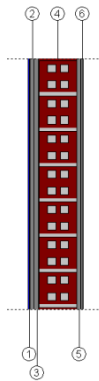
### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

#### Tabique mixto

Superficie total 15.25 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento en cara de cuarto húmedo, de guarnecido y soporte de mortero de 1 cm + 1 cm para recibir alicatado, y en cara opuesta mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		13 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Seguridad en caso de incendio

$U_m$ : 1.64 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 139.95 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 41.6(-1; -3) dB

Resistencia al fuego: EI 240

### 2.1.2.- Huecos verticales interiores

#### Puerta de madera

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>70.1 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

## 2.2.- Compartimentación interior horizontal

### F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC

Superficie total 2.25 m<sup>2</sup>

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

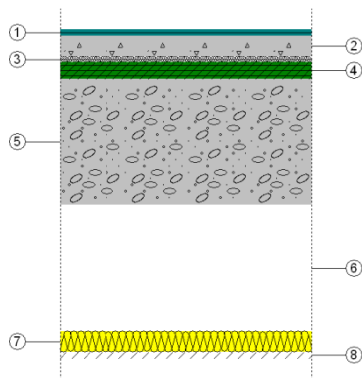
BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		78.3 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 512.97 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

### Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC

Superficie total 0.76 m<sup>2</sup>

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

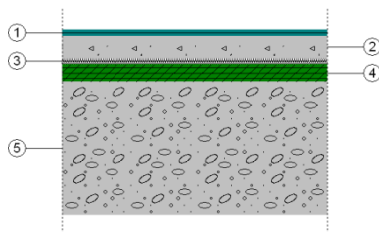
PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.



Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
Espesor total:		41.8 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.46 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.42 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 498.59 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>



Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

### 3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica (m <sup>2</sup> .h. °C/kcal)		
$\rho$	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )		Cp	Calor específico (cal/kg. °C)		
$\lambda$	Conductividad térmica (kcal/(h m °C))		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )		



## PLANTA PRIMERA

### BAÑO PRINCIPAL

#### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>100</b>
<b>1.1.- Fachadas</b>	<b>100</b>
1.1.1.- Parte ciega de las fachadas	100
1.1.2.- Huecos en fachada	100
<b>1.2.- Cubiertas</b>	<b>101</b>
1.2.1.- Parte maciza de los tejados	101
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	<b>102</b>
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	<b>102</b>
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	102
2.1.2.- Huecos verticales interiores	102
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	<b>102</b>
<b>3.- MATERIALES</b>	<b>103</b>



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

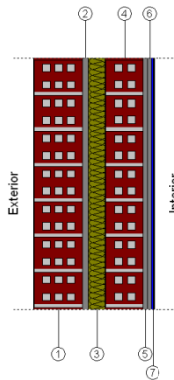
### 1.1.- Fachadas

#### 1.1.1.- Parte ciega de las fachadas

##### Cerramiento con alicatado interior

Superficie total 8.43 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 9 cm, guarnecido y soporte de mortero para recibir alicatado.



##### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
3 -	PUR Proyección con CO <sub>2</sub> celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
7 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
Espesor total:		28.5 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$U_m$ : 0.48 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 260.25 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 258.25 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.5(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 2

Condiciones que cumple: B1+C1+H1+J1+N1

#### 1.1.2.- Huecos en fachada

##### Metálico - Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)

##### ACCESORIOS:

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_v$ : 2.84 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor solar, F: 0.33

Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_c$ : 3.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: 59.7 x 140 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.23	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB





Dimensiones: <b>59.9 x 140 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.23	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

Notas:

## 1.2.- Cubiertas

### 1.1.1.- Parte maciza de los tejados

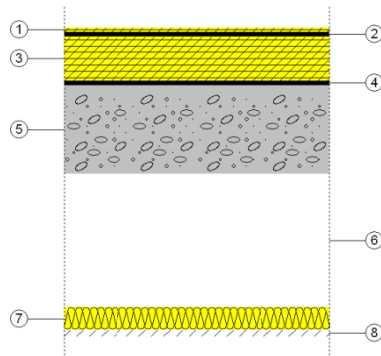
#### F.5.C30.MW50.PYL - Cubierta inclinada

Superficie total 5.53 m<sup>2</sup>

Cubierta inclinada compuesta de forjado unidireccional de 20 cm como elemento resistente, lámina bituminosa como barrera de vapor, lana mineral de 100 mm de espesor como aislante térmico, lámina bituminosa para impermeabilización y cobertura de teja cerámica.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 30 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:		
1 -	Teja de arcilla cocida	1 cm
2 -	Betún fieltro o lámina	1 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10 cm
4 -	Betún fieltro o lámina	1 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		69.5 cm

Limitación de demanda energética

U<sub>c</sub> refrigeración: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 326.38 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 277.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 51.7(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido, ΔR: 15 dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Faldón formado por forjado de hormigón

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado



## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

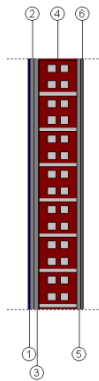
### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

##### Tabique mixto

Superficie total 17.86 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento en cara de cuarto húmedo, de guarnecido y soporte de mortero de 1 cm + 1 cm para recibir alicatado, y en cara opuesta mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



##### Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		13 cm

Limitación de demanda energética

$U_m$ : 1.64 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 139.95 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 41.6(-1; -3) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 240

#### 2.1.2.- Huecos verticales interiores

##### Puerta de madera

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>80 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

### 2.2.- Compartimentación interior horizontal

#### F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC

Superficie total 5.23 m<sup>2</sup>

##### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

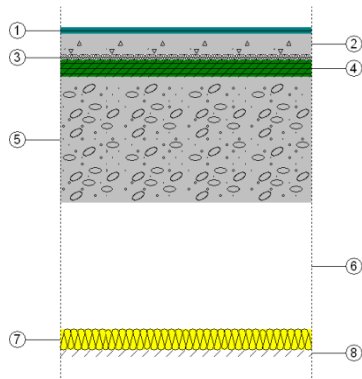
BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

##### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

##### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		78.3 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 512.97 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

### 3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1



Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ( $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal$ )		
$\rho$	Densidad ( $kg/m^3$ )		Cp	Calor específico ( $cal/kg \cdot ^\circ C$ )		
$\lambda$	Conductividad térmica ( $kcal/(h \cdot m \cdot ^\circ C)$ )		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )		



## PLANTA PRIMERA

### DISTRIBUIDOR

#### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>106</b>
<b>1.1.- Fachadas</b>	<b>106</b>
1.1.1.- Parte ciega de las fachadas	106
1.1.2.- Huecos en fachada	106
<b>1.2.- Cubiertas</b>	<b>107</b>
1.2.1.- Parte maciza de las azoteas	107
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	<b>107</b>
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	<b>107</b>
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	107
2.1.2.- Huecos verticales interiores	109
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	<b>109</b>
<b>3.- MATERIALES</b>	<b>110</b>



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

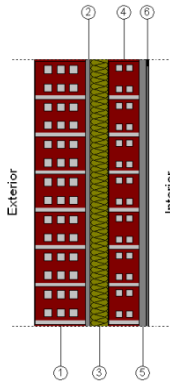
### 1.1.- Fachadas

#### 1.1.1.- Parte ciega de las fachadas

##### Cerramiento con enlucido interior

Superficie total 16.39 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 7 cm. Revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



##### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		25.5 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$U_m$ : 0.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 223.90 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 221.90 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.1(-1; -5) dB

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B3+C1+H1+J2+N1

Protección frente a la humedad

#### 1.1.2.- Huecos en fachada

##### Metálico - Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)

##### ACCESORIOS:

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_v$ : 2.84 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor solar, F: 0.33

Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_c$ : 3.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: 171.9 x 230 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.25	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	26 (-1; -2)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)



## 1.2.- Cubiertas

### 1.2.1.- Parte maciza de las azoteas

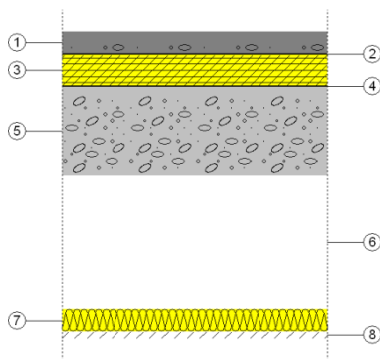
#### F.5.C30.MW50.PYL - AZOTEA NO TRANSITABLE

Superficie total 25.05 m<sup>2</sup>

Cubierta plana no transitable, no ventilada, tipo convencional, compuesta de forjado unidireccional de 25 cm de canto como elemento resistente, formación de pendientes mediante hormigón ligero de 10 cm de espesor medio, lámina bituminosa como barrera de vapor, lana mineral de 80 mm de espesor como aislante térmico, lámina bituminosa para impermeabilización y capa de grava de 10 cm.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



#### Listado de capas:

1 -	Arena y grava [1700 < d < 2200]	5 cm
2 -	Betún fieltro o lámina	0.2 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
4 -	Betún fieltro o lámina	0.2 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		68.9 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 360.08 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 268.20 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 51.1(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 15 dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: No transitable, con gravas

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

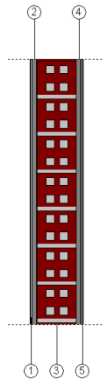
### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

#### Tabique interior

Superficie total 27.70 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento de mortero de 1 cm y de yeso de 0.5 cm en cada cara.



Limitación de demanda energética  
 Protección frente al ruido  
 Seguridad en caso de incendio

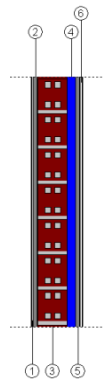
Listado de capas:		
1 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
4 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
5 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		12 cm

$U_m$ : 1.67 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Masa superficial: 122.20 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.6(-1; -3) dB  
 Resistencia al fuego: EI 180

**Armario**

Superficie total 1.53 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm, con revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm en cara exterior, y XPS expandido con CO<sub>2</sub> de 2 cm, mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm en cara interior.



Limitación de demanda energética  
 Protección frente al ruido  
 Seguridad en caso de incendio

Listado de capas:		
1 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
4 -	XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]]	2 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		12 cm

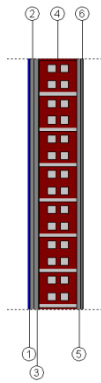
$U_m$ : 0.82 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Masa superficial: 104.35 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 103.60 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39.5(-1; -2) dB  
 Resistencia al fuego: EI 240

**Tabique mixto**

Superficie total 8.94 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento en cara de cuarto húmedo, de guarnecido y soporte de mortero de 1 cm + 1 cm para recibir alicatado, y en cara opuesta mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.





Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		13 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Seguridad en caso de incendio

$U_m$ : 1.64 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Masa superficial: 139.95 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 41.6(-1; -3) dB

Resistencia al fuego: EI 240

### 2.1.2.- Huecos verticales interiores

Puerta de madera		
Dimensiones	Ancho x Alto: <b>80 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>70.1 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>76 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>82.6 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>71.1 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)	
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

### 2.2.- Compartimentación interior horizontal

**F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC**

Superficie total 14.64 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

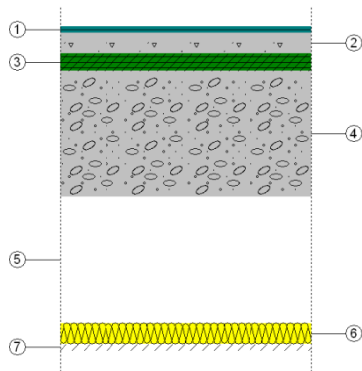
BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 50 mm de espesor.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5 cm
3 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
4 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
5 -	Cámara de aire sin ventilador	30 cm
6 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
7 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		77 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.25 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 512.58 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

### 3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1



Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	<i>Espesor (cm)</i>		RT	<i>Resistencia térmica (m<sup>2</sup>.h. °C/kcal)</i>		
$\rho$	<i>Densidad (kg/m<sup>3</sup>)</i>		Cp	<i>Calor específico (cal/kg. °C)</i>		
$\lambda$	<i>Conductividad térmica (kcal/(h m °C))</i>		$\mu$	<i>Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )</i>		



## PLANTA PRIMERA

### SALA DE ESTAR

#### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>113</b>
<b>1.1.- Fachadas</b>	<b>113</b>
1.1.1.- Parte ciega de las fachadas	113
1.1.2.- Huecos en fachada	113
<b>1.2.- Cubiertas</b>	<b>113</b>
1.2.1.- Parte maciza de los tejados	113
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	<b>114</b>
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	<b>114</b>
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	114
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	<b>116</b>
<b>3.- MATERIALES</b>	<b>116</b>



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

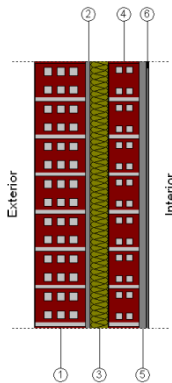
### 1.1.- Fachadas

#### 1.1.1.- Parte ciega de las fachadas

##### Cerramiento con enlucido interior

Superficie total 17.40 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 7 cm. Revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



##### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		25.5 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$U_m$ : 0.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 223.90 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 221.90 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.1(-1; -5) dB

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B3+C1+H1+J2+N1

Protección frente a la humedad

#### 1.1.2.- Huecos en fachada

##### Puerta de cristal

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>106.3 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>101 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.15 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

## 1.2.- Cubiertas

### 1.2.1.- Parte maciza de los tejados

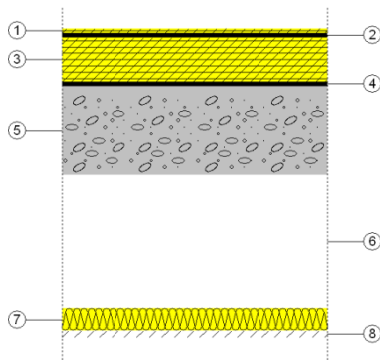
##### F.5.C30.MW50.PYL - Cubierta inclinada

Superficie total 12.17 m<sup>2</sup>

Cubierta inclinada compuesta de forjado unidireccional de 20 cm como elemento resistente, lámina bituminosa como barrera de vapor, lana mineral de 100 mm de espesor como aislante térmico, lámina bituminosa para impermeabilización y cobertura de teja cerámica.

##### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 30 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:		
1 -	Teja de arcilla cocida	1 cm
2 -	Betún fieltro o lámina	1 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10 cm
4 -	Betún fieltro o lámina	1 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		69.5 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 326.38 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 277.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 51.7(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 15 dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Faldón formado por forjado de hormigón

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

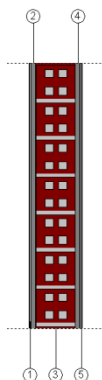
### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

##### Tabique interior

Superficie total 14.25 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento de mortero de 1 cm y de yeso de 0.5 cm en cada cara.



Listado de capas:		
1 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
4 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
5 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		12 cm

Limitación de demanda energética

$U_m$ : 1.67 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 122.20 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.6(-1; -3) dB

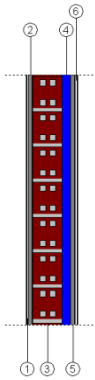
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

##### Armario

Superficie total 1.22 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm, con revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm en cara exterior, y XPS expandido con CO<sub>2</sub> de 2 cm, mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm en cara interior.



Listado de capas:		
1 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
4 -	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	Espesor total:	12 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$$U_m: 0.82 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$\text{Masa superficial: } 104.35 \text{ kg}/\text{m}^2$$

$$\text{Masa superficial del elemento base: } 103.60 \text{ kg}/\text{m}^2$$

$$\text{Caracterización acústica, } R_w(C; C_{tr}): 39.5(-1; -2) \text{ dB}$$

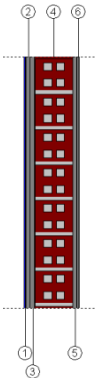
Seguridad en caso de incendio

$$\text{Resistencia al fuego: EI 240}$$

### Tabique mixto

Superficie total 4.75 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento en cara de cuarto húmedo, de guarnecido y soporte de mortero de 1 cm + 1 cm para recibir alicatado, y en cara opuesta mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	Espesor total:	13 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$$U_m: 1.64 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$\text{Masa superficial: } 139.95 \text{ kg}/\text{m}^2$$

$$\text{Caracterización acústica, } R_w(C; C_{tr}): 41.6(-1; -3) \text{ dB}$$

Seguridad en caso de incendio

$$\text{Resistencia al fuego: EI 240}$$



## 2.2.- Compartimentación interior horizontal

**F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC**

Superficie total 11.66 m<sup>2</sup>

### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

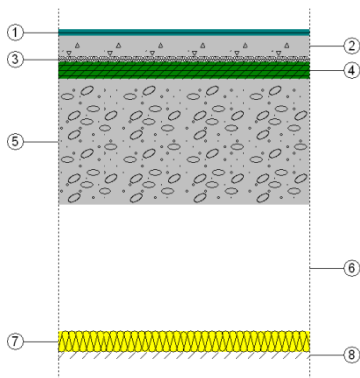
BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



### Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		78.3 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 512.97 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

## 3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000





Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	<i>Espesor (cm)</i>	RT	<i>Resistencia térmica (m<sup>2</sup>.h. °C/kcal)</i>			
$\rho$	<i>Densidad (kg/m<sup>3</sup>)</i>	Cp	<i>Calor específico (cal/kg. °C)</i>			
$\lambda$	<i>Conductividad térmica (kcal/(h m °C))</i>	$\mu$	<i>Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()</i>			



## PLANTA PRIMERA

### DORMITORIO 2

#### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>119</b>
<b>1.1.- Fachadas</b>	<b>119</b>
1.1.1.- Parte ciega de las fachadas	119
1.1.2.- Huecos en fachada	119
<b>1.2.- Cubiertas</b>	<b>120</b>
1.2.1.- Parte maciza de las azoteas	120
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	<b>121</b>
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	<b>121</b>
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	121
2.1.2.- Huecos verticales interiores	122
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	<b>122</b>
<b>3.- MATERIALES</b>	<b>123</b>



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

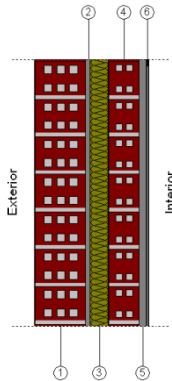
### 1.1.- Fachadas

#### 1.1.1.- Parte ciega de las fachadas

##### Cerramiento con enlucido interior

Superficie total 11.60 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 7 cm. Revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



##### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		25.5 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$U_m$ : 0.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 223.90 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 221.90 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.1(-1; -5) dB

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B3+C1+H1+J2+N1

Protección frente a la humedad

#### 1.1.2.- Huecos en fachada

##### Metálico - Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)

##### ACCESORIOS:

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_v$ : 2.84 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor solar, F: 0.33

Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_c$ : 3.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>97.3 x 170 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.25	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	27 (-1; -2)	dB

Dimensiones: **127 x 170 cm** (ancho x alto)

nº uds: **1**



Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.26	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	27 (-1;-2)	dB

Dimensiones: <b>121.5 x 140 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.22	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	27 (-1;-2)	dB

Dimensiones: <b>84.5 x 170 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.30	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	27 (-1;-2)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

## 1.2.- Cubiertas

### 1.2.1.- Parte maciza de las azoteas

#### T02.MW - AZOTEA NO TRANSITABLE

Superficie total 18.37 m<sup>2</sup>

Cubierta plana no transitable, no ventilada, tipo convencional, compuesta de forjado unidireccional de 20 cm de canto como elemento resistente, formación de pendientes mediante hormigón ligero de 10 cm de espesor medio, lámina bituminosa como barrera de vapor, lana mineral de 70 mm de espesor como aislante térmico, lámina bituminosa para impermeabilización y capa de grava de 5 cm.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Falso techo suspendido (escayola (PES)) de 15 mm de espesor con cámara de aire de 30 cm de altura y tendido de aislante térmico (lana mineral (MW)) de 12 mm de espesor.

	<p>Listado de capas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Arena y grava [1700 &lt; d &lt; 2200] 5 cm</li> <li>2 - Betún fieltro o lámina 0.2 cm</li> <li>3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] 7 cm</li> <li>4 - Betún fieltro o lámina 0.2 cm</li> <li>5 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 200 mm 20 cm</li> <li>6 - Cámara de aire sin ventilar 30 cm</li> <li>7 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] 1.2 cm</li> <li>8 - Placa de yeso o escayola 750 &lt; d &lt; 900 1.5 cm</li> </ol> <p>Espesor total: 65.1 cm</p>
--	---

Limitación de demanda energética

U<sub>c</sub> refrigeración: 0.33 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.33 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 358.56 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 268.20 kg/m<sup>2</sup>



Protección frente a la humedad

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 51.1(-1; -6) dB

Tipo de cubierta: No transitable, con gravas

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

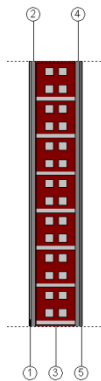
### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

##### Tabique interior

Superficie total 25.09 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento de mortero de 1 cm y de yeso de 0.5 cm en cada cara.



Listado de capas:

1 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
4 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
5 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	Espesor total:	12 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

$U_m$ : 1.67 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 122.20 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.6(-1; -3) dB

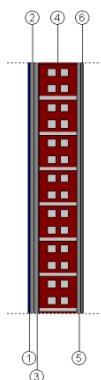
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

##### Tabique mixto

Superficie total 3.84 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento en cara de cuarto húmedo, de guarnecido y soporte de mortero de 1 cm + 1 cm para recibir alicatado, y en cara opuesta mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	Espesor total:	13 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

$U_m$ : 1.64 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 139.95 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 41.6(-1; -3) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 240



### 2.1.2.- Huecos verticales interiores

Puerta de madera		
Dimensiones	Ancho x Alto: <b>84.6 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>76 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
	Absortividad, α <sub>S</sub> : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, α <sub>500Hz</sub> = 0.09; α <sub>1000Hz</sub> = 0.08; α <sub>2000Hz</sub> = 0.04	

### 2.2.- Compartimentación interior horizontal

#### F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC

Superficie total 16.80 m<sup>2</sup>

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

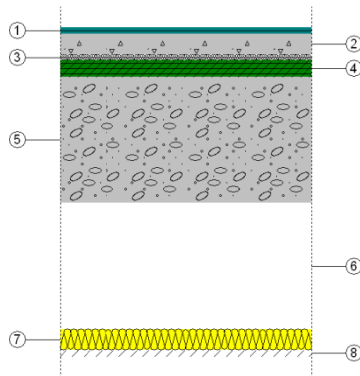
BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



#### Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		78.3 cm

Limitación de demanda energética

U<sub>c</sub> refrigeración: 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 512.97 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 6 dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido, ΔR: 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 74.0 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL<sub>D,w</sub>: 30 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido, ΔL<sub>d,w</sub>: 9 dB



**Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC**

Superficie total 1.57 m<sup>2</sup>

**REVESTIMIENTO DEL SUELO**

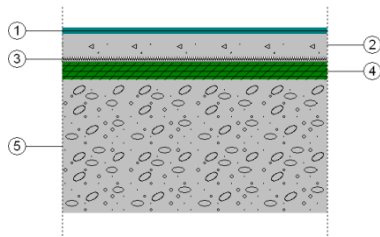
PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

**ELEMENTO ESTRUCTURAL**

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.



Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
Espesor total:		41.8 cm

Limitación de demanda energética

U<sub>c</sub> refrigeración: 0.46 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.42 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 498.59 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 6 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 74.0 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL<sub>D,w</sub>: 30 dB

### 3.- MATERIALES

Material	Capas					
	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10



Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ( $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal$ )		
$\rho$	Densidad ( $kg/m^3$ )		Cp	Calor específico ( $cal/kg \cdot ^\circ C$ )		
$\lambda$	Conductividad térmica ( $kcal/(h \cdot m \cdot ^\circ C)$ )		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )		





## PLANTA PRIMERA

### VESTIDOR 2

#### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>126</b>
<b>1.1.- Fachadas</b>	<b>126</b>
1.1.1.- Parte ciega de las fachadas	126
1.1.2.- Huecos en fachada	127
<b>1.2.- Cubiertas</b>	<b>127</b>
1.2.1.- Parte maciza de las azoteas	127
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	<b>50</b>
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	<b>50</b>
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	128
2.1.2.- Huecos verticales interiores	51
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	<b>51</b>
<b>3.- MATERIALES</b>	<b>52</b>



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

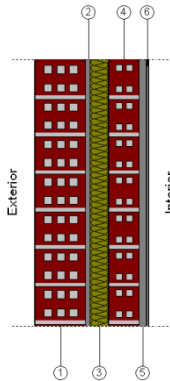
### 1.1.- Fachadas

#### 1.1.1.- Parte ciega de las fachadas

##### Cerramiento con enlucido interior

Superficie total 14.45 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 7 cm. Revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



##### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		25.5 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$$U_m: 0.50 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$\text{Masa superficial: } 223.90 \text{ kg}/\text{m}^2$$

$$\text{Masa superficial del elemento base: } 221.90 \text{ kg}/\text{m}^2$$

$$\text{Caracterización acústica, } R_w(C; C_{tr}): 48.1(-1; -5) \text{ dB}$$

$$\text{Grado de impermeabilidad alcanzado: } 5$$

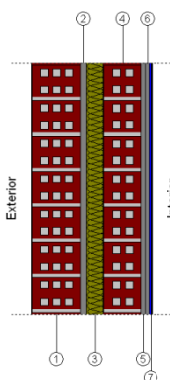
$$\text{Condiciones que cumple: } R2+B3+C1+H1+J2+N1$$

Protección frente a la humedad

##### Cerramiento con alicatado interior

Superficie total 0.17 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 9 cm, guarnecido y soporte de mortero para recibir alicatado.



##### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
7 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
Espesor total:		28.5 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$$U_m: 0.48 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$\text{Masa superficial: } 260.25 \text{ kg}/\text{m}^2$$

$$\text{Masa superficial del elemento base: } 258.25 \text{ kg}/\text{m}^2$$

$$\text{Caracterización acústica, } R_w(C; C_{tr}): 50.5(-1; -6) \text{ dB}$$

$$\text{Grado de impermeabilidad alcanzado: } 2$$

Protección frente a la humedad



Condiciones que cumple: B1+C1+H1+J1+N1

### 1.1.2.- Huecos en fachada

**Metálico - Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)**

**ACCESORIOS:**

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_v$ : 2.84 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor solar, F: 0.33

Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_c$ : 3.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>80 x 140 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.26	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

## 1.2.- Cubiertas

### 1.2.1.- Parte maciza de las azoteas

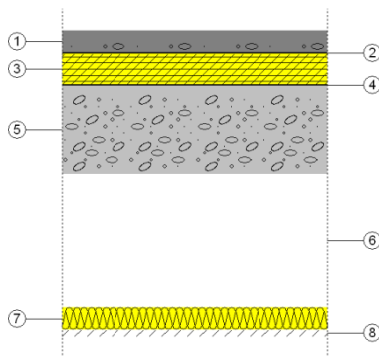
**F.5.C30.MW50.PYL - AZOTEA NO TRANSITABLE**

Superficie total 4.68 m<sup>2</sup>

Cubierta plana no transitable, no ventilada, tipo convencional, compuesta de forjado unidireccional de 25 cm de canto como elemento resistente, formación de pendientes mediante hormigón ligero de 10 cm de espesor medio, lámina bituminosa como barrera de vapor, lana mineral de 80 mm de espesor como aislante térmico, lámina bituminosa para impermeabilización y capa de grava de 10 cm.

**REVESTIMIENTO DEL TECHO**

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:		
1 -	Arena y grava [1700 < d < 2200]	5 cm
2 -	Betún fieltro o lámina	0.2 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
4 -	Betún fieltro o lámina	0.2 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
	<b>Espesor total:</b>	<b>68.9 cm</b>

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)



Protección frente al ruido

Masa superficial: 360.08 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 268.20 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 51.1(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido, ΔR: 15 dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: No transitable, con gravas

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

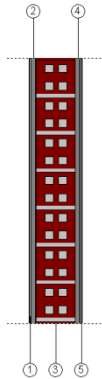
### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

##### Tabique interior

Superficie total 6.14 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento de mortero de 1 cm y de yeso de 0.5 cm en cada cara.



Listado de capas:

1 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
4 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
5 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		12 cm

Limitación de demanda energética

U<sub>m</sub>: 1.67 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 122.20 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 40.6(-1; -3) dB

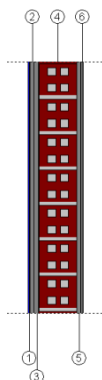
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

##### Tabique mixto

Superficie total 2.47 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento en cara de cuarto húmedo, de guarnecido y soporte de mortero de 1 cm + 1 cm para recibir alicatado, y en cara opuesta mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		13 cm

Limitación de demanda energética

U<sub>m</sub>: 1.64 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 139.95 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 41.6(-1; -3) dB



Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 240

### 2.1.2.- Huecos verticales interiores

Puerta de madera		
Dimensiones	Ancho x Alto: <b>84.6 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

### 2.2.- Compartimentación interior horizontal

Forjado unidireccional P <sup>a</sup> 1 - S01.EEPS. MC	Superficie total 4.68 m <sup>2</sup>
--	--------------------------------------

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

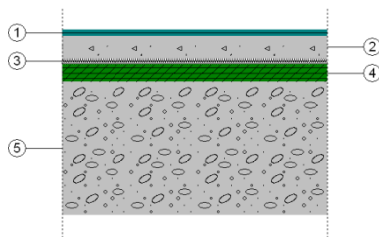
PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elasticado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.



#### Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
Espesor total:		41.8 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.46 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.42 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 498.59 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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



### 3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliéstireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica (m <sup>2</sup> .h. °C/kcal)		
$\rho$	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )		Cp	Calor específico (cal/kg. °C)		
$\lambda$	Conductividad térmica (kcal/(h m °C))		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )		



## PLANTA PRIMERA

### DORMITORIO 3

#### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>132</b>
<b>1.1.- Fachadas</b>	<b>48</b>
1.1.1.- Parte ciega de las fachadas	48
1.1.2.- Huecos en fachada	132
<b>1.2.- Cubiertas</b>	<b>49</b>
1.2.1.- Parte maciza de las azoteas	133
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	<b>50</b>
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	<b>50</b>
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	50
2.1.2.- Huecos verticales interiores	51
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	<b>51</b>
<b>3.- MATERIALES</b>	<b>52</b>



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

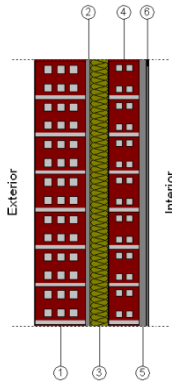
### 1.1.- Fachadas

#### 1.1.1.- Parte ciega de las fachadas

##### Cerramiento con enlucido interior

Superficie total 10.88 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 7 cm. Revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



##### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		25.5 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$U_m$ : 0.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 223.90 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 221.90 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.1(-1; -5) dB

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B3+C1+H1+J2+N1

Protección frente a la humedad

#### 1.1.2.- Huecos en fachada

##### Metálico - Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)

##### ACCESORIOS:

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_v$ : 2.84 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor solar, F: 0.33

Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_c$ : 3.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>120.3 x 140 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.30	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB

Dimensiones: **122.1 x 170 cm** (ancho x alto)

nº uds: **1**





Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.26	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB

Dimensiones: <b>85.2 x 170 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.25	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB

Dimensiones: <b>101.6 x 170 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.30	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

## 1.2.- Cubiertas

### 1.2.1.- Parte maciza de las azoteas

#### T02.MW - AZOTEA NO TRANSITABLE

Superficie total 17.93 m<sup>2</sup>

Cubierta plana no transitable, no ventilada, tipo convencional, compuesta de forjado unidireccional de 25 cm de canto como elemento resistente, formación de pendientes mediante hormigón ligero de 10 cm de espesor medio, lámina bituminosa como barrera de vapor, lana mineral de 80 mm de espesor como aislante térmico, lámina bituminosa para impermeabilización y capa de grava de 10 cm.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Falso techo suspendido (escayola (PES)) de 15 mm de espesor con cámara de aire de 30 cm de altura y tendido de aislante térmico (lana mineral (MW)) de 12 mm de espesor.

	1 -	Arena y grava [1700 < d < 2200]	5 cm
	2 -	Betún fieltro o lámina	0.2 cm
	3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
	4 -	Betún fieltro o lámina	0.2 cm
	5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20 cm
	6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
	7 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2 cm
	8 -	Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5 cm
		Espesor total:	65.1 cm

Limitación de demanda energética

U<sub>c</sub> refrigeración: 0.33 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.33 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 358.56 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 268.20 kg/m<sup>2</sup>



Protección frente a la humedad

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 51.1(-1; -6) dB

Tipo de cubierta: No transitable, con gravas

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

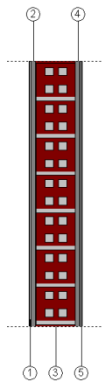
### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

##### Tabique interior

Superficie total 28.32 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento de mortero de 1 cm y de yeso de 0.5 cm en cada cara.



Listado de capas:

1 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
4 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
5 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		12 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Seguridad en caso de incendio

$U_m$ : 1.67 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Masa superficial: 122.20 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.6(-1; -3) dB

Resistencia al fuego: EI 180

#### 2.1.2.- Huecos verticales interiores

##### Puerta de madera

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>80 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>85.1 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)	
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

### 2.2.- Compartimentación interior horizontal

#### F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC

Superficie total 15.40 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

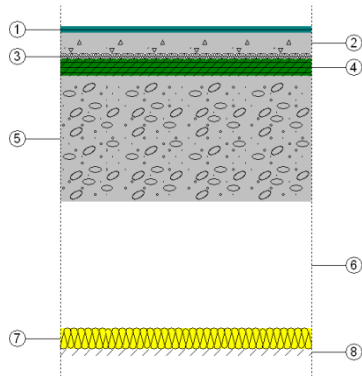


**ELEMENTO ESTRUCTURAL**

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

**REVESTIMIENTO DEL TECHO**

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		78.3 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 512.97 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

**Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC**

Superficie total 2.53 m<sup>2</sup>

**REVESTIMIENTO DEL SUELO**

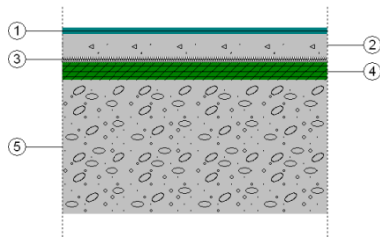
PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

**ELEMENTO ESTRUCTURAL**

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.



Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
Espesor total:		41.8 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.46 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 0.42 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Masa superficial: 498.59 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

### 3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30



Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ( $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal$ )		
$\rho$	Densidad ( $kg/m^3$ )		Cp	Calor específico ( $cal/kg \cdot ^\circ C$ )		
$\lambda$	Conductividad térmica ( $kcal/(h \cdot m \cdot ^\circ C)$ )		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )		



## PLANTA PRIMERA

### VESTIDOR 3

#### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>139</b>
<b>1.1.- Fachadas</b>	<b>48</b>
1.1.1.- Parte ciega de las fachadas	48
1.1.2.- Huecos en fachada	98
<b>1.2.- Cubiertas</b>	<b>49</b>
1.2.1.- Parte maciza de las azoteas	49
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	<b>50</b>
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	<b>50</b>
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	50
2.1.2.- Huecos verticales interiores	51
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	<b>51</b>
<b>3.- MATERIALES</b>	<b>52</b>



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

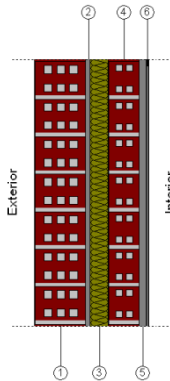
### 1.1.- Fachadas

#### 1.1.1.- Parte ciega de las fachadas

##### Cerramiento con enlucido interior

Superficie total 16.60 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 7 cm. Revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



##### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		25.5 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$$U_m: 0.50 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{°C})$$

$$\text{Masa superficial: } 223.90 \text{ kg}/\text{m}^2$$

$$\text{Masa superficial del elemento base: } 221.90 \text{ kg}/\text{m}^2$$

$$\text{Caracterización acústica, } R_w(C; C_{tr}): 48.1(-1; -5) \text{ dB}$$

$$\text{Grado de impermeabilidad alcanzado: } 5$$

$$\text{Condiciones que cumple: } R2+B3+C1+H1+J2+N1$$

Protección frente a la humedad

#### 1.1.2.- Huecos en fachada

##### Metálico - Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)

##### ACCESORIOS:

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio

$$\text{Transmitancia térmica, } U_V: 2.84 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{°C})$$

$$\text{Factor solar, } F: 0.33$$

Características de la carpintería

$$\text{Transmitancia térmica, } U_C: 3.44 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{°C})$$

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

$$\text{Absortividad, } \alpha_S: 0.6 \text{ (color intermedio)}$$

Dimensiones: 80 x 140 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.26	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)



## 1.2.- Cubiertas

### 1.2.1.- Parte maciza de las azoteas

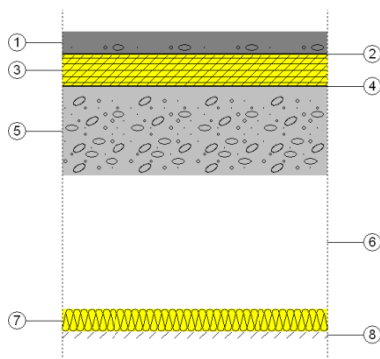
#### F.5.C30.MW50.PYL - AZOTEA NO TRANSITABLE

Superficie total 4.83 m<sup>2</sup>

Cubierta plana no transitable, no ventilada, tipo convencional, compuesta de forjado unidireccional de 25 cm de canto como elemento resistente, formación de pendientes mediante hormigón ligero de 10 cm de espesor medio, lámina bituminosa como barrera de vapor, lana mineral de 80 mm de espesor como aislante térmico, lámina bituminosa para impermeabilización y capa de grava de 10 cm.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:		
1 -	Arena y grava [1700 < d < 2200]	5 cm
2 -	Betún fieltro o lámina	0.2 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
4 -	Betún fieltro o lámina	0.2 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		68.9 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 360.08 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 268.20 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 51.1(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 15 dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: No transitable, con gravas

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### 2.1.- Compartimentación interior vertical

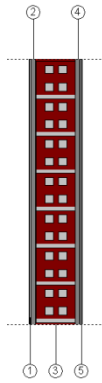
#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

#### Tabique interior

Superficie total 5.87 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento de mortero de 1 cm y de yeso de 0.5 cm en cada cara.





Limitación de demanda energética  
 Protección frente al ruido  
 Seguridad en caso de incendio

Listado de capas:		
1 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
4 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
5 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	Espesor total:	12 cm

$U_m$ : 1.67 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 Masa superficial: 122.20 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.6(-1; -3) dB  
 Resistencia al fuego: EI 180

### 2.1.2.- Huecos verticales interiores

Puerta de madera		
Dimensiones	Ancho x Alto: <b>85.1 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Absortividad, $\alpha_S$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500Hz} = 0.09$ ; $\alpha_{1000Hz} = 0.08$ ; $\alpha_{2000Hz} = 0.04$	

## 2.2.- Compartimentación interior horizontal

**F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC** Superficie total 4.82 m<sup>2</sup>

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

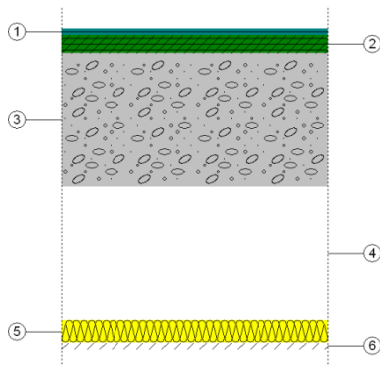
BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elastificado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Limitación de demanda energética  
 Protección frente al ruido

Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
3 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
4 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
5 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
6 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
	Espesor total:	72 cm

$U_c$  refrigeración: 0.26 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 $U_c$  calefacción: 0.25 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 Masa superficial: 417.58 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB



Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

### 3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica (m <sup>2</sup> .h. °C/kcal)		
$\rho$	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )		Cp	Calor específico (cal/kg. °C)		
$\lambda$	Conductividad térmica (kcal/(h m °C))		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )		



## PLANTA PRIMERA

### DORMITORIO PRINCIPAL

#### ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	<b>144</b>
<b>1.1.- Fachadas</b>	<b>144</b>
1.1.1.- Parte ciega de las fachadas	144
1.1.2.- Huecos en fachada	98
<b>1.2.- Cubiertas</b>	<b>145</b>
1.2.1.- Parte maciza de los tejados	145
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	<b>50</b>
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	<b>50</b>
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	50
2.1.2.- Huecos verticales interiores	51
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	<b>51</b>
<b>3.- MATERIALES</b>	<b>52</b>



## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

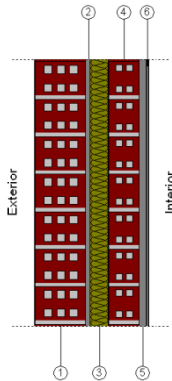
### 1.1.- Fachadas

#### 1.1.1.- Parte ciega de las fachadas

##### Cerramiento con enlucido interior

Superficie total 25.13 m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo perforado de 11.5 cm con enfoscado interior, aislamiento de PUR poliuretano proyectado de 4 cm de espesor, sujeto a la hoja exterior, cámara de aire no ventilada de 4 cm, hoja interior de ladrillo hueco doble 7 cm. Revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



##### Listado de capas:

1 -	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		25.5 cm

Limitación de demanda energética  
Protección frente al ruido

$U_m$ : 0.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 223.90 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 221.90 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.1(-1; -5) dB

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B3+C1+H1+J2+N1

Protección frente a la humedad

#### 1.1.2.- Huecos en fachada

##### Puerta de cristal

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>106.3 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>101 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.15 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

##### Metálico - Acristalamiento doble con cámara de aire (4/6/4 mm) (Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes)

##### ACCESORIOS:

Persiana de lamas metálicas o de plástico. Ligeramente transparentes

Características del vidrio Transmitancia térmica,  $U_v$ : 2.84 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
Factor solar, F: 0.33

Características de la carpintería Transmitancia térmica,  $U_c$ : 3.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2  
Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)



Dimensiones: <b>55.7 x 230 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.90	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.30	
	F <sub>H</sub>	0.25	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	27 (-1; -2)	dB

*U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))*  
*F: Factor solar del hueco*  
*F<sub>H</sub>: Factor solar modificado*  
*R<sub>w</sub> (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)*

Notas:

## 1.2.- Cubiertas

### 1.2.1.- Parte maciza de los tejados

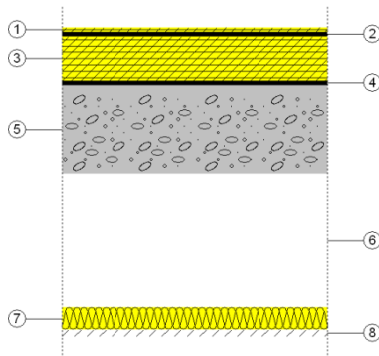
#### F.5.C30.MW50.PYL - Cubierta inclinada

Superficie total 25.27m<sup>2</sup>

Cubierta inclinada compuesta de forjado unidireccional de 20 cm como elemento resistente, lámina bituminosa como barrera de vapor, lana mineral de 100 mm de espesor como aislante térmico, lámina bituminosa para impermeabilización y cobertura de teja cerámica.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 30 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:		
1 -	Teja de arcilla cocida	1 cm
2 -	Betún fieltro o lámina	1 cm
3 -	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10 cm
4 -	Betún fieltro o lámina	1 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		69.5 cm

Limitación de demanda energética

U<sub>c</sub> refrigeración: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

U<sub>c</sub> calefacción: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Masa superficial: 326.38 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 277.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 51.7(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido, ΔR: 15 dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Faldón formado por forjado de hormigón

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### 2.1.- Compartimentación interior vertical

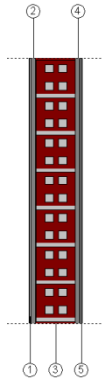
#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

#### Tabique interior

Superficie total 28.95 m<sup>2</sup>



Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento de mortero de 1 cm y de yeso de 0.5 cm en cada cara.



Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Seguridad en caso de incendio

Listado de capas:

1 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
4 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
5 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	Espesor total:	12 cm

$U_m$ : 1.67 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 122.20 kg/m<sup>2</sup>

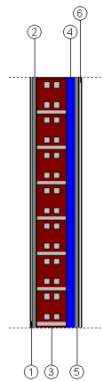
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.6(-1; -3) dB

Resistencia al fuego: EI 180

### Armario

Superficie total 6.31 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm, con revestimiento de mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm en cara exterior, y XPS expandido con CO<sub>2</sub> de 2 cm, mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm en cara interior.



Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Seguridad en caso de incendio

Listado de capas:

1 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
4 -	XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]]	2 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
	Espesor total:	12 cm

$U_m$ : 0.82 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Masa superficial: 104.35 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 103.60 kg/m<sup>2</sup>

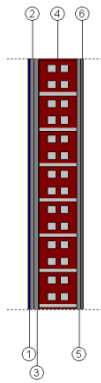
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39.5(-1; -2) dB

Resistencia al fuego: EI 240

### Tabique mixto

Superficie total 13.11 m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm, con revestimiento en cara de cuarto húmedo, de guarnecido y soporte de mortero de 1 cm + 1 cm para recibir alicatado, y en cara opuesta mortero de 1 cm y enlucido de yeso de 0.5 cm.



Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	0.5 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
4 -	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9 cm
5 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1 cm
6 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5 cm
Espesor total:		13 cm

Limitación de demanda energética

$U_m$ : 1.64 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 139.95 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 41.6(-1; -3) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 240

### 2.1.2.- Huecos verticales interiores

Puerta de madera		
Dimensiones	Ancho x Alto: <b>80 x 220 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.09$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.04$	

## 2.2.- Compartimentación interior horizontal

**F.5.C30.MW50.PYL - Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC**

Superficie total 23.48 m<sup>2</sup>

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

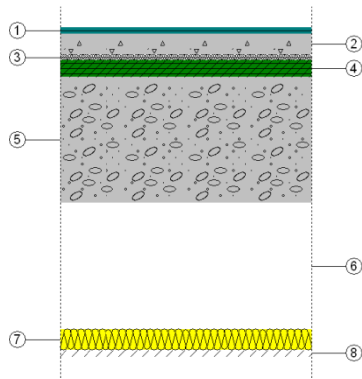
BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elasticado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido de placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornillado a una estructura autoportante debidamente suspendida del elemento portante, con cámara de aire de 35 cm de espesor, incluyendo 50 mm de lana mineral (MW), y dando un coeficiente de absorción acústica medio de 0.06.



Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
6 -	Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:		78.3 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 512.97 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

**Forjado unidireccional P<sup>a</sup>1 - S01.EEPS. MC**

Superficie total 0.72 m<sup>2</sup>

**REVESTIMIENTO DEL SUELO**

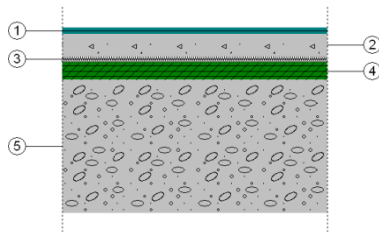
PAVIMENTO: Capa de acabado de mosaico cerámico;

SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por panel portatubos aislante de 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), serie 5, EvalPEX y capa de mortero autonivelante;

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante (mortero de cemento) de 5 cm de espesor sobre aislante térmico y acústico a ruido de impactos (poliestireno expandido elasticado (EEPS)) de 40 mm de espesor.

**ELEMENTO ESTRUCTURAL**

Forjado unidireccional de 30 cm de canto con capa de compresión de 5 cm.



Listado de capas:		
1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 -	Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 -	Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3 cm
4 -	EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4 cm
5 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
Espesor total:		41.8 cm

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.46 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.42 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 498.59 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>





Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

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

### 3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.574	0.4184	238.846	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.488	0.2358	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	1.72	0.0291	250.788	50
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.5	1150	0.49	0.0102	238.846	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.344	0.0436	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	4	30	0.032	1.2403	238.846	20
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	20	1330	1.138	0.1758	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25	1330	1.138	0.2197	238.846	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.602	0.0249	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	1.2	40	0.035	0.3403	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	1.9853	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8361	238.846	1
Panel portatubos aislante de poliestireno expandido (EPS), "UPONOR IBERIA"	1.3	30	0.031	0.4199	238.846	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035 W/[mK]]	4	50	0.03	1.3289	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.371	0.1884	238.846	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	0.371	0.2422	238.846	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.383	0.1045	238.846	10
Teja de arcilla cocida	1	2000	0.86	0.0116	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica (m <sup>2</sup> .h. °C/kcal)		
$\rho$	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )		Cp	Calor específico (cal/kg. °C)		
$\lambda$	Conductividad térmica (kcal/(h m °C))		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )		





# **ENERGÍA SOLAR TÉRMICA**





## **PROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE A.C.S. POR ENERGÍA SOLAR TÉRMICA EN UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR.**

PROMOTOR:

EMPLAZAMIENTO:  
**CASA HABITACIÓN, CIEZA (MURCIA)**

AUTOR DEL PROYECTO:





## ÍNDICE

<b>1.- MEMORIA</b>	<b>158</b>
1.1.- Promotor/Titular	48
1.2.- Autor del proyecto	49
1.3.- Objeto del proyecto	56
1.4.- Emplazamiento de la instalación	162
1.5.- Características de la superficie donde se instalarán los captadores. Orientación, inclinación y sombras	162
1.6.- Tipo de instalación	163
1.7.- Captadores. Curvas de rendimiento	163
1.8.- Disposición de los captadores.	163
1.9.- Fluido caloportador	164
1.10.- Depósito acumulador	164
1.10.1.- Volumen de acumulación	164
1.10.2.- Superficie de intercambio	165
1.10.3.- Conjuntos de captación	165
1.11.- Energía auxiliar	165
1.12.- Circuito hidráulico	165
1.12.1.- Bombas de circulación	165
1.12.2.- Tuberías	165
1.12.3.- Vaso de expansión	166
1.12.4.- Purgadores	166
1.12.5.- Sistema de llenado	166
1.13.- Sistema de control	166
1.14.- Diseño y ejecución de la instalación	166
1.14.1.- Montaje de los captadores	166
1.14.2.- Tuberías	167
1.14.3.- Válvulas	167
1.14.4.- Vaso de expansión	167
1.14.5.- Aislamientos	168
1.14.6.- Purga de aire	168
1.14.7.- Sistema de llenado	168
1.14.8.- Sistema eléctrico y de control	169
1.14.9.- Sistemas de protección	169
1.14.9.1.- Protección contra sobrecalentamientos	169
1.14.9.2.- Protección contra quemaduras	169
1.14.9.3.- Protección de materiales y componentes contra altas temperaturas	170
1.14.9.4.- Resistencia a presión	170
1.14.9.5.- Prevención de flujo inverso	170
1.15.- Normativa	170
<b>2.- CÁLCULO</b>	<b>50</b>
2.1.- Descripción del edificio	50
2.2.- Circuito hidráulico	51
2.2.1.- Condiciones climáticas	183
2.2.2.- Condiciones de uso	183
2.3.- Determinación de la radiación	184
2.4.- Dimensionamiento de la superficie de captación	184

**ÍNDICE**

<b>2.5.-</b>	<b>Cálculo de la cobertura solar</b>	185
<b>2.6.-</b>	<b>Selección de la configuración básica</b>	185
<b>2.7.-</b>	<b>Selección del fluido caloportador</b>	185
<b>2.8.-</b>	<b>Diseño del sistema de captación</b>	185
<b>2.9.-</b>	<b>Diseño del sistema intercambiador-acumulador</b>	186
<b>2.10.-</b>	<b>Diseño del circuito hidráulico</b>	186
2.10.1.-	Cálculo del diámetro de las tuberías	186
2.10.2.-	Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación	186
2.10.3.-	Bomba de circulación	187
2.10.4.-	Vaso de expansión	188
2.10.5.-	Purgadores y desaireadores	189
<b>2.11.-</b>	<b>Sistema de regulación y control</b>	189
<b>2.12.-</b>	<b>Aislamiento</b>	190
<b>3.-</b>	<b>MEDICIÓN Y PRESUPUESTO</b>	52
<b>4.-</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>	197
<b>4.1.-</b>	<b>Condiciones de montaje</b>	197
4.1.1.-	Generalidades	197
4.1.2.-	Montaje de la estructura soporte y de los captadores	198
4.1.3.-	Montaje del acumulador	198
4.1.4.-	Montaje del intercambiador	198
4.1.5.-	Montaje de la bomba de circulación	198
4.1.6.-	Montaje de tuberías y accesorios	199
4.1.7.-	Montaje del aislamiento	200
<b>4.2.-</b>	<b>Requisitos técnicos del contrato de mantenimiento</b>	201
4.2.1.-	Generalidades	201
4.2.2.-	Programa de mantenimiento	201
4.2.2.1.-	<i>Plan de vigilancia</i>	201
4.2.2.2.-	<i>Plan de mantenimiento preventivo</i>	202
4.2.2.3.-	<i>Mantenimiento correctivo</i>	204
4.2.3.-	Garantías	204





## 1.- MEMORIA



## 1.- MEMORIA

### 1.1.- Promotor/Titular

Promotor/Titular	---
CIF/NIF	---
Domicilio social	---

### 1.2.- Autor del proyecto

---: ---

Nº colegiado: ---

### 1.3.- Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es diseñar la instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica, para una vivienda unifamiliar de nueva construcción.

### 1.4.- Emplazamiento de la instalación

CIEZA (MURCIA)

Coordenadas geográficas:

Latitud:	38° 14' 24"
Longitud:	1° 25' 12" O

Zona climática V según CTE DB HE 4.

### 1.5.- Características de la superficie donde se instalarán los captadores. Orientación, inclinación y sombras

La orientación e inclinación de los captadores será la siguiente:

Orientación:	S(180°)
Inclinación:	40°

El campo de captadores se situará sobre la cubierta, según el plano de planta adjunto.

La orientación e inclinación del sistema de captación, así como las posibles sombras sobre el mismo, serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites especificados en la siguiente tabla:

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras

Conj. captación	Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
1	General	0.04 %	0.00 %	0.04 %



### 1.6.- Tipo de instalación

El sistema de captación solar para consumo de agua caliente sanitaria se caracteriza de la siguiente forma:

- Por el principio de circulación utilizado, clasificamos el sistema como una instalación con circulación forzada.
- Por el sistema de transferencia de calor, clasificamos nuestro sistema como una instalación con intercambiador de calor en el acumulador solar para cada una de las viviendas.
- Por el sistema de expansión, será un sistema cerrado.
- Por su aplicación, será una instalación para calentamiento de agua.

### 1.7.- Captadores. Curvas de rendimiento

El tipo y disposición de los captadores que se han seleccionado se describe a continuación:

Modelo	Disposición	Número total de captadores	Número total de baterías
	En paralelo	2	1 de 2 unidades

El captador seleccionado debe poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia, según lo regulado en el RD 891/1980, de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

En el Anexo se adjuntan las curvas de rendimiento de los captadores adoptados y sus características (dimensiones, superficie de apertura, caudal recomendado de circulación del fluido caloportador, pérdida de carga, etc).

### 1.8.- Disposición de los captadores.

Los captadores se dispondrán en filas constituidas por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes durante los trabajos de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila o batería los captadores se conectarán en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo se obtendrá teniendo en cuenta las limitaciones especificadas por el fabricante.

Como regla general, el número de captadores conectados en serie no puede ser superior a tres. Únicamente, para ciertas aplicaciones industriales y de refrigeración por absorción, si está justificado, este número podrá elevarse a cuatro, siempre y cuando el fabricante lo permita.

Ya que la instalación es para dotación de agua caliente sanitaria, no deben conectarse más de tres captadores en serie.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores. En general, se debe alcanzar un flujo equilibrado mediante el sistema de retorno invertido. Si esto no es posible, se puede controlar el flujo mediante mecanismos adecuados, como válvulas de equilibrado.

La entrada de fluido caloportador se efectuará por el extremo inferior del primer captador de la batería y la salida por el extremo superior del último.



La entrada tendrá una pendiente ascendente del 1% en el sentido de avance del fluido caloportador.

### 1.9.- Fluido caloportador

Para evitar riesgos de congelación en el circuito primario, el fluido caloportador incorporará anticongelante.

Como anticongelantes podrán utilizarse productos ya preparados o mezclados con agua. En ambos casos, deben cumplir la reglamentación vigente. Además, su punto de congelación debe ser inferior a la temperatura mínima histórica (-7°C) con un margen de seguridad de 5°C.

En cualquier caso, su calor específico no será inferior a 3 KJ/kgK (equivalente a 1 Kcal/kg°C).

Se deberán tomar las precauciones necesarias para prevenir posibles deterioros del fluido anticongelante cuando se alcanzan temperaturas muy altas. Estas precauciones deberán de ser comprobadas de acuerdo con UNE-EN 12976-2.

La instalación dispondrá de los sistemas necesarios para facilitar el llenado de la misma y asegurar que el anticongelante está perfectamente mezclado.

Es conveniente disponer un depósito auxiliar para reponer las posibles pérdidas de fluido caloportador en el circuito. No debe utilizarse para reposición un fluido cuyas características sean incompatibles con el existente en el circuito.

En cualquier caso, el sistema de llenado no permitirá las pérdidas de concentración producidas por fugas del circuito y resueltas mediante reposición con agua de la red.

En este caso, se ha elegido como fluido caloportador una mezcla comercial de agua y propilenglicol al 26%, con lo que se garantiza la protección de los captadores contra rotura por congelación hasta una temperatura de -12°C, así como contra corrosiones e incrustaciones, ya que dicha mezcla no se degrada a altas temperaturas. En caso de fuga en el circuito primario, cuenta con una composición no tóxica y aditivos estabilizantes.

Las principales características de este fluido caloportador son las siguientes:

- Densidad: 1041.91 Kg/m<sup>3</sup>.
- Calor específico: 3.710 KJ/kgK.
- Viscosidad (60°C): 2.71 mPa s.

### 1.10.- Depósito acumulador

#### 1.10.1.- Volumen de acumulación

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.

El modelo de acumulador usado se describe a continuación:

- Diámetro: 660 mm
- Altura: 1775 mm



- Vol. acumulación: 300 l

### 1.10.2.- Superficie de intercambio

La superficie útil de intercambio cumple el apartado 3.3.4: Sistema de intercambio de la sección HE 4 DB-HE CTE, que prescribe que la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0.15.

Para cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se debe instalar una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

### 1.10.3.- Conjuntos de captación

En la siguiente tabla pueden consultarse los volúmenes de acumulación y áreas de intercambio totales para cada conjunto de captación:

Conj. captación	Vol. acumulación (l)	Sup. captación (m <sup>2</sup> )
1	300	4.04

### 1.11.- Energía auxiliar

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica en cualquier circunstancia, la instalación de energía solar debe contar con un sistema de energía auxiliar.

Este sistema de energía auxiliar debe tener suficiente potencia térmica para proporcionar la energía necesaria para la producción total de agua caliente sanitaria, en ausencia de radiación solar. La energía auxiliar se aplicará en el circuito de consumo, nunca en el circuito primario de captadores.

El sistema de aporte de energía auxiliar con acumulación o en línea siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación. En el caso de que el sistema de energía auxiliar no disponga de acumulación, es decir, sea una fuente de calor instantánea, el equipo será capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente, con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

Tipo de energía auxiliar: Depósito de inercia alimentado con caldera de biomasa.

### 1.12.- Circuito hidráulico

El circuito hidráulico que se ha diseñado para la instalación es de retorno invertido y, por lo tanto, está equilibrado.

El caudal de fluido portador se determina de acuerdo con las especificaciones del fabricante, según aparece en el apartado de cálculo.

#### 1.12.1.- Bombas de circulación

Caudal (l/h)	Presión (Pa)
240.0	5495.6

Los materiales constitutivos de la bomba en el circuito primario son compatibles con la mezcla anticongelante.

#### 1.12.2.- Tuberías

Tanto para el circuito primario como para el de consumo, las tuberías utilizadas tienen las siguientes características:



Material: cobre

Disposición: colocada superficialmente

con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con chapa de aluminio

### **1.12.3.- Vaso de expansión**

El sistema de expansión que se emplea en el proyecto será cerrado, de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda establecer la operación automática cuando la potencia esté disponible de nuevo.

El vaso de expansión del conjunto de captación se ha dimensionado conforme se describe en el anexo de cálculo.

### **1.12.4.- Purgadores**

Se utilizarán purgadores automáticos, ya que no está previsto que se forme vapor en el circuito. Debe soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y, en cualquier caso, hasta 150°C.

### **1.12.5.- Sistema de llenado**

El sistema de llenado del circuito primario es manual. La situación del mismo se describe en los planos del proyecto.

## **1.13.- Sistema de control**

El sistema de control asegura el correcto funcionamiento de la instalación, facilitando un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando el uso adecuado de la energía auxiliar. Se ha seleccionado una centralita de control para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura con las siguientes funciones:

- Control de la temperatura del captador solar
- Control y regulación de la temperatura del acumulador solar
- Control y regulación de la bomba en función de la diferencia de temperaturas entre captador y acumulador.

## **1.14.- Diseño y ejecución de la instalación**

### **1.14.1.- Montaje de los captadores**

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El diseño y construcción de la estructura y sistema de fijación de los captadores debe permitir las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de la estructura y de los captadores no arrojarán sombra sobre estos últimos.

En el caso que nos ocupa, el anclaje de los captadores al edificio se realizará mediante una estructura metálica proporcionada por el fabricante. La inclinación de los captadores será de: 40°.



#### 1.14.2.- Tuberías

El diámetro de las tuberías se ha dimensionado de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s y que la pérdida de carga unitaria sea inferior a 40.0 mm.c.a/m.

#### 1.14.3.- Válvulas

La elección de las válvulas se realizará de acuerdo con la función que desempeñan y sus condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura), siguiendo preferentemente los criterios siguientes:

- Para aislamiento: válvulas de esfera.
- Para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
- Para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
- Para llenado: válvulas de esfera.
- Para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.
- Para seguridad: válvulas de resorte.
- Para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad serán capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso se sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio, y, en cualquier caso, aguas arriba de la válvula de intercepción.

Los purgadores automáticos de aire se construirán con los siguientes materiales:

- Cuerpo y tapa: fundición de hierro o de latón.
- Mecanismo: acero inoxidable.
- Flotador y asiento: acero inoxidable.
- Obturador: goma sintética.

Los purgadores automáticos serán capaces de soportar la temperatura máxima de trabajo del circuito.

#### 1.14.4.- Vaso de expansión

Se utilizarán vasos de expansión cerrados con membrana. Los vasos de expansión cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y estarán debidamente timbrados. La tubería de conexión del vaso de expansión no se aislará térmicamente y tendrá el volumen suficiente para enfriar el fluido antes de alcanzar el vaso.

El volumen de dilatación, para el cálculo, será como mínimo igual al 4,3% del volumen total de fluido en el circuito primario.

Los vasos de expansión cerrados se dimensionarán de forma que la presión mínima en frío, en el punto más alto del circuito, no sea inferior a 1.5Kg/cm<sup>2</sup>, y que la presión máxima en caliente en cualquier punto del circuito no supere la presión máxima de trabajo de los componentes.

Cuando el fluido caloportador pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionamiento especial para el volumen de expansión.



El depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo, incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores, incrementado en un 10%.

#### **1.14.5.- Aislamientos**

El aislamiento de los acumuladores cuya superficie sea inferior a 2 m<sup>2</sup> tendrá un espesor mínimo de 30 mm. Para volúmenes superiores, el espesor mínimo será de 50 mm.

El espesor del aislamiento para el intercambiador de calor en el acumulador no será inferior a 20 mm.

Los espesores de aislamiento (expresados en mm) de tuberías y accesorios situados al interior o exterior, no serán inferiores a los valores especificados en: RITE.I.T.1.2.4.2.1.1.

Es aconsejable, aunque no forme parte de la instalación solar, el aislamiento de las tuberías de distribución al consumo de ACS. De esta forma se evitan pérdidas energéticas en la distribución, que disminuyen el rendimiento de la instalación de captación solar.

#### **1.14.6.- Purga de aire**

El trazado del circuito favorecerá el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos.

Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil de cada botellín será superior a 100cm<sup>3</sup>.

Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar, y antes del intercambiador, un desaireador con purgador automático.

Las líneas de purga se colocarán de tal forma que no puedan helarse ni se pueda producir acumulación de agua entre líneas. Los orificios de descarga deberán estar dispuestos para que el vapor o medio de transferencia de calor que salga por las válvulas de seguridad no cause ningún riesgo a personas, a materiales o al medio ambiente.

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito. Los purgadores automáticos deberán soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador.

#### **1.14.7.- Sistema de llenado**

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado, manual o automático, que permita llenar el circuito primario de fluido caloportador y mantenerlo presurizado.

En general, es recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de fluido caloportador.

Para disminuir el riesgo de fallo, se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados, así como la entrada de aire (esto último incrementaría el riesgo de fallo por corrosión).

Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.





#### **1.14.8.- Sistema eléctrico y de control**

El sistema eléctrico y de control cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) en todos aquellos puntos que sean de aplicación.

Los cuadros serán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

El usuario estará protegido contra posibles contactos directos e indirectos.

El rango de temperatura ambiente admisible para el funcionamiento del sistema de control será, como mínimo, el siguiente: -10°C a 50°C.

Los sensores de temperatura soportarán los valores máximos previstos para la temperatura en el lugar en que se ubiquen. Deberán soportar, sin alteraciones superiores a 1°C, una temperatura de hasta 100°C (instalaciones de ACS).

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la zona de medición. Para conseguirlo, en el caso de sensores de inmersión, se instalarán en contracorriente con el fluido.

Los sensores de temperatura deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que les rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desea controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Las sondas serán, preferentemente, de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas por contacto y la superficie metálica.

#### **1.14.9.- Sistemas de protección**

##### ***1.14.9.1.- Protección contra sobrecalentamientos***

El sistema deberá estar diseñado de tal forma que, con altas radiaciones solares prolongadas sin consumo de agua caliente, no se produzcan situaciones en las cuales el usuario tenga que realizar alguna acción especial para llevar el sistema a su estado normal de operación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenaje como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan peligro alguno para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema ni en ningún otro material del edificio o vivienda.

Cuando las aguas sean duras, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60°C.

##### ***1.14.9.2.- Protección contra quemaduras***

En sistemas de agua caliente sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60°C, deberá ser instalado un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60°C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para compensar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.



### **1.14.9.3.- Protección de materiales y componentes contra altas temperaturas**

El sistema deberá ser diseñado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por cada material o componente.

### **1.14.9.4.- Resistencia a presión**

Se deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 12976-1.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

### **1.14.9.5.- Prevención de flujo inverso**

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del mismo.

Como el sistema es por circulación forzada, se utiliza una válvula antirretorno para evitar flujos inversos.

## **1.15.- Normativa**

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable.

## **NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL**

### **Ley de Ordenación de la Edificación**

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Modificada por:

#### **Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación**

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2001

Modificada por:

#### **Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación**

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2002

Modificada por:

#### **Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Completada por:

#### **Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad**

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.



B.O.E.: 22 de abril de 2010

### **Texto refundido de la Ley de contratos de las administraciones públicas**

Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, del Ministerio de Hacienda.

B.O.E.: 21 de junio de 2000

Corrección de errores:

**Corrección de erratas del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de contratos de las administraciones públicas**

Ministerio de Hacienda.

B.O.E.: 21 de septiembre de 2000

Derogada a excepción del Capítulo IV del Título V del Libro II, por:

### **Ley de contratos del sector público**

Ley 30/2007, de 30 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 31 de octubre de 2007

### **Código Técnico de la Edificación (CTE)**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por:

**Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación**

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Corrección de errores:

**Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación**

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

Modificado por:

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:



**Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad**

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

**Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad**

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

**Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I**

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación**

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

**Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación**

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad**

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

**Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad**

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

**Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desarrollada por:

**Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007



Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificada por:

**Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada por:

**Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

**Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción**

Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 31 de enero de 2007

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 17 de noviembre de 2007

**Regulación del Libro del Edificio**

Decreto 80/2001, de 2 de noviembre, de la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia.

B.O.R.M.: 9 de noviembre de 2001

Desarrollada por:

**Orden por la que se regula el modelo de Libro del Edificio para inmuebles de viviendas de nueva construcción**

Orden de 4 de octubre de 2010, de la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia.

B.O.R.M.: 30 de octubre de 2010

**Aprobación del Banco de Precios de la Edificación de la Región de Murcia**

Orden de 27 de septiembre de 2004, de la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

B.O.R.M.: 16 de octubre de 2004

**Ley para la calidad en la Edificación de la Región de Murcia**

Ley 8/2005, de 14 de diciembre, de la Presidencia de la Región de Murcia.

B.O.R.M.: 4 de febrero de 2006

**Aprobación del Banco de Precios de Rehabilitación de la Región de Murcia**

Orden de 22 de noviembre de 2010, de la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia.



B.O.R.M.: 10 de diciembre de 2010

## **ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO**

### **Ley de suelo**

Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 26 de junio de 2008

Modificada por:

### **Medidas para el impulso de la recuperación económica y del empleo**

Real Decreto Ley 6/2010, de 9 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de abril de 2010

## **BARRERAS FÍSICAS Y ACCESIBILIDAD**

### **Reserva y situación de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos**

Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 28 de febrero de 1980

### **Ley de integración social de los minusválidos**

Ley 13/1982, de 7 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 30 de abril de 1982

Modificada por:

### **Ley general de la Seguridad Social**

Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Disposición derogatoria. Derogación del artículo 44 y de las disposiciones finales 4 y 5 de la ley 13/1982.

B.O.E.: 29 de junio de 1994

Modificada por:

### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 66/1997, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Disposición adicional trigésima novena. Modificación de los artículos 38 y 42 de la ley 13/1982.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1997

Modificada por:

### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Disposición adicional undécima. Modificación del artículo 38.1 de la Ley 13/1982.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Modificada por:

### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Disposición adicional decimoséptima. Modificación del artículo 38.1 de la Ley 13/1982.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2001

Modificada por:

### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**



Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Artículo 38. Modificación del artículo 37 e introducción del artículo 37 bis en la Ley 13/1982.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2003

### **Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones**

Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de mayo de 2007

Desarrollado por:

#### **Documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados**

Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

#### **Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad**

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

## **MEDIO AMBIENTE Y ACTIVIDADES CLASIFICADAS**

### **Normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas**

Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 30 de diciembre de 1995

### **Ley de aguas**

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 24 de julio de 2001

Corrección de errores:

#### **Corrección de errores del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio**

B.O.E.: 30 de noviembre de 2001

Modificada por:

#### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Artículo 91. Se añade un nuevo párrafo al apartado 1 del artículo 132 de la Ley de Aguas.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2001

Modificada por:

#### **Ley de prevención y control integrados de la contaminación**

Ley 16/2002, de 1 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 2 de julio de 2002

Modificada por:

#### **Modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio**



Real Decreto Ley 4/2007, de 13 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 14 de abril de 2007

Modificada por:

**Modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

### **Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre**

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de marzo de 2002

Modificada por:

**Modificación del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero**

Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de mayo de 2006

### **Ley del Ruido**

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 18 de noviembre de 2003

Desarrollada por:

**Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental**

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 17 de diciembre de 2005

Modificado por la Disposición final primera del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Desarrollada por:

**Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas**

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

### **Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera**

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 16 de noviembre de 2007

Actualizado el anexo IV por:

**Real Decreto por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación**

Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

B.O.E.: 29 de enero de 2011

### **Texto refundido de la Ley de evaluación de impacto ambiental de proyectos**

Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, del Ministerio de Medio Ambiente.





B.O.E.: 26 de enero de 2008

Modificado por:

**Modificación del texto refundido de la Ley de evaluación de impacto ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero**

Ley 6/2010, de 24 de marzo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de marzo de 2010

### **Protección del medio ambiente frente al ruido**

Decreto 48/1998, de 30 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la Región de Murcia.

B.O.R.M.: 6 de agosto de 1998

## **RECEPCIÓN DE MATERIALES**

### **Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE**

Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 9 de febrero de 1993

Modificada por:

**Modificación, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, de las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre**

Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 19 de agosto de 1995

### **Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego**

Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 2 de abril de 2005

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo**

Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 12 de febrero de 2008

### **Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)**

Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 19 de junio de 2008

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 956/2008, de 19 de junio**

B.O.E.: 11 de septiembre de 2008

### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 22 de agosto de 2008

Corrección de errores:



### **Corrección de errores del Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio de 2008**

B.O.E.: 24 de diciembre de 2008

**Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción**

Resolución de 3 de octubre de 2011, de la Dirección General de Industria.

B.O.E.: 19 de octubre de 2011

## **IC INSTALACIONES | CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.**

### **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT)**

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 29 de agosto de 2007

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 28 de febrero de 2008

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio**

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de diciembre de 2009

Modificado por:

**Real Decreto por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de marzo de 2010

**Desarrollo de la Orden de 9 de septiembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio, por la que se adoptan medidas de normalización en la tramitación de expedientes en materia de industria, energía y minas**

Resolución de 4 de noviembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio de la Región de Murcia.

B.O.R.M.: 10 de diciembre de 2002

## **IE INSTALACIONES | ELÉCTRICAS**

### **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002



Modificado por:

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

**Desarrollo de la Orden de 9 de septiembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio, por la que se adoptan medidas de normalización en la tramitación de expedientes en materia de industria, energía y minas**

Resolución de 4 de noviembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio de la Región de Murcia.

B.O.R.M.: 10 de diciembre de 2002



En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012

Fdo.:

Nº colegiado:



## 2.- CÁLCULO





## 2.- CÁLCULO

### 2.1.- Descripción del edificio

El objeto del presente proyecto es diseñar la instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica, para una vivienda unifamiliar de nueva construcción.

Edificio de nueva construcción situado en CIEZA (MURCIA), Cieza, zona climática V según CTE DB HE 4.

La vivienda está compuesta por 4 dormitorios y tiene asignada una ocupación de 6 personas.

Los captadores se dispondrán sobre su correspondiente soporte orientados al S(180°).

### 2.2.- Circuito hidráulico

#### 2.2.1.- Condiciones climáticas

Para la determinación de las condiciones climáticas (radiación global total en el campo de captadores, temperatura ambiente diaria y temperatura del agua de suministro de la red) se han utilizado los datos recogidos en las normas UNE 94002 Instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente sanitaria y UNE 94003 Datos climáticos para el dimensionado de instalaciones solares térmicas.

Mes	Radiación global (MJul/m <sup>2</sup> )	Temperatura ambiente diaria (°C)	Temperatura de red (°C)
Enero	8.80	9	10
Febrero	11.70	10	10
Marzo	14.30	11	11
Abril	17.90	13	13
Mayo	21.90	16	15
Junio	23.20	19	17
Julio	23.50	22	19
Agosto	21.10	23	20
Septiembre	16.60	21	18
Octubre	13.10	17	15
Noviembre	9.50	13	12
Diciembre	7.80	10	10

#### 2.2.2.- Condiciones de uso

Teniendo en cuenta el nivel de ocupación, se obtiene un valor medio de 30.0 l por persona y día, con una temperatura de consumo de 60 °C.

Al tratarse de una vivienda unifamiliar, se asume un coeficiente de simultaneidad igual a 1.

Número de dormitorios:	4
Ocupación (Nº personas):	6
Consumo litros/día:	180

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Mes	Ocupación (%)	Consumo (m <sup>3</sup> )	Temperatura de red (°C)	Salto térmico (°C)	Demanda (MJul)
Enero	100	5.6	10	50	1147.59
Febrero	100	5.0	10	50	1036.54
Marzo	100	5.6	11	49	1124.63



Mes	Ocupación (%)	Consumo (m <sup>3</sup> )	Temperatura de red (°C)	Salto térmico (°C)	Demanda (MJul)
Abril	100	5.4	13	47	1055.41
Mayo	100	5.6	15	45	1044.65
Junio	100	5.4	17	43	966.50
Julio	100	5.6	19	41	952.78
Agosto	100	5.6	20	40	929.81
Septiembre	100	5.4	18	42	944.27
Octubre	100	5.6	15	45	1032.75
Noviembre	100	5.4	12	48	1066.12
Diciembre	100	5.6	10	50	1147.59

La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

- Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.
- Consumo: Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\%Ocup}{100} \cdot N_{mes} (días) \cdot Q_{acs} (m^3 / día)$$

siendo

- Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).
- Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{acs} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

siendo

$Q_{acs}$ : Demanda de agua caliente (MJ).

$\rho$ : Densidad volumétrica del agua (Kg/m<sup>3</sup>).

C: Consumo (m<sup>3</sup>).

$C_p$ : Calor específico del agua (MJ/kg°C).

$\Delta T$ : Salto térmico (°C).

### 2.3.- 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(180°)
Inclinación:	40°

No se prevén sombras proyectadas sobre los captadores.

### 2.4.- 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 4.04 m<sup>2</sup>, y para el volumen de captación de 300 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	8.80	9	1147.59	494.38	57
Febrero	11.70	10	1036.54	308.64	70
Marzo	14.30	11	1124.63	253.53	77
Abril	17.90	13	1055.41	147.19	86
Mayo	21.90	16	1044.65	53.71	95
Junio	23.20	19	966.50	15.18	98
Julio	23.50	22	952.78	0.00	103
Agosto	21.10	23	929.81	0.00	103
Septiembre	16.60	21	944.27	44.43	95
Octubre	13.10	17	1032.75	140.31	86
Noviembre	9.50	13	1066.12	341.81	68
Diciembre	7.80	10	1147.59	529.04	54

### 2.5.- 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 81%.

### 2.6.- 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 4 m<sup>2</sup>) y con un intercambiador, incluido en el acumulador de la vivienda. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

### 2.7.- Selección del fluido caloportador

La temperatura histórica en la zona es de -7°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -12°C (5° menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 26% con un calor específico de 3.710 KJ/kgK y una viscosidad de 2.706920 mPa s a una temperatura de 60°C.

### 2.8.- Diseño del sistema de captación

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo , cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left( \frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

siendo

$\eta_0$ : Factor óptico (0.82).

$a_1$ : Coeficiente de pérdida (4.23).

$t^e$ : Temperatura media (°C).

$t^a$ : Temperatura ambiente (°C).

$I$ : Irradiación solar (W/m<sup>2</sup>).



La superficie de apertura de cada captador es de 2.02 m<sup>2</sup>.

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

## 2.9.- 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.

Unidad de ocupación	Caudal l/h:	Pérdida de carga Pa:	Sup. intercambio m <sup>2</sup> :	Diámetro mm:	Altura (mm)	Vol. acumulación (l)
	648	800.0	1.60	660	1775	300
Total			1.60			300

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.

## 2.10.- Diseño del circuito hidráulico

### 2.10.1.- Cálculo del diámetro de las tuberías

Tanto para el circuito primario de la instalación, como para el secundario, 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.

### 2.10.2.- 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:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

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, térs, 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: ( $R_e$ )

$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

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):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 60°C y con una viscosidad de 2.706920 mPa s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$factor = \sqrt[4]{\frac{\mu_{FC}}{\mu_{agua}}}$$

### 2.10.3.- 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 240.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N+1)}{4}$$



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

La pérdida de presión en el intercambiador tiene un valor de 800.0 Pa.

Por tanto, la pérdida de presión total en el circuito primario tiene un valor de 5510 KPa.

La potencia de la bomba de circulación tendrá un valor de 0.07 kW. Dicho valor se ha calculado mediante la siguiente fórmula:

$$P = C \cdot \Delta p$$

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.

#### 2.10.4.- 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 5 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 volumen total de fluido contenido en el circuito primario se obtiene sumando el contenido en las tuberías (4.71 l), en los elementos de captación (2.72 l) y en el intercambiador (10.00 l). En este caso, el volumen total es de 17.43 l.



Con los valores de la temperatura mínima ( $-7^{\circ}\text{C}$ ) y máxima ( $140^{\circ}\text{C}$ ), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (26%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.089. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = fc \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

siendo

fc: Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t: Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'fc' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$fc = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

siendo

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 15.28$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.45$$

G: Porcentaje de glicol etilénico en agua (26%).

El coeficiente de presión ( $C_p$ ) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

siendo

Pmax: Presión máxima en el vaso de expansión.

Pmin: 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 6 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 1.3.

#### 2.10.5.- Purgadores y desaireadores

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de  $100.0 \text{ cm}^3$ .

#### 2.11.- 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: .



## 2.12.- 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.

En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012

Fdo.:

Nº colegiado:



### **3.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO**







### 3.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

#### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

#### PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, formado por: dos paneles de 2320x1930x90 mm en conjunto, superficie útil total 4,04 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,819 y coeficiente de pérdidas primario 4,227 W/m<sup>2</sup>K, según UNE-EN 12975-2; superficie absorbente y conductos de cobre; cubierta protectora de cristal de 4 mm de espesor; depósito de 300 l, con un serpentín; grupo de bombeo individual con vaso de expansión de 18 l y vaso pre-expansión; centralita solar térmica programable; kit de montaje para dos paneles sobre cubierta plana; doble te sonda-purgador y purgador automático de aire, incluso líquido de relleno para captador solar térmico. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Todas. Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Colocación del sistema de acumulación solar. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	3.127,39	<b>3.127,39</b>
1.2 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con chapa de aluminio. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	23,45	41,99	<b>984,67</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES:</b>				<b>4.112,06</b>

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL****PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	INSTALACIONES	<b>4.112,06</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>4.112,06</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATRO MIL CIENTO DOCE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS**

En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012

Fdo.:

Nº colegiado:



## **4.- PLIEGO DE CONDICIONES**





## 4.- PLIEGO DE CONDICIONES

### 4.1.- Condiciones de montaje

#### 4.1.1.- Generalidades

La instalación se construirá en su totalidad utilizando materiales y procedimientos de ejecución que garanticen el cumplimiento de las exigencias del servicio, la durabilidad y las condiciones de salubridad y que faciliten el mantenimiento de la instalación.

Se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por los fabricantes de cada uno de los componentes.

A efectos de las especificaciones de montaje de la instalación, éstas se complementarán con la aplicación de las reglamentaciones vigentes que sean de aplicación.

Es responsabilidad del suministrador comprobar que el edificio reúne las condiciones necesarias para soportar la instalación, indicándolo expresamente en la documentación.

Es responsabilidad del suministrador el comprobar la calidad de los materiales y agua utilizados, cuidando que se ajusten a lo especificado en estas normas, y el evitar el uso de materiales incompatibles entre sí.

El suministrador será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuadas para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.

Especial cuidado se tendrá con materiales frágiles y delicados, como luminarias, mecanismos, equipos de medida, etc., que deberán quedar debidamente protegidos.

Durante el montaje, el suministrador deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de conducciones y cables.

Así mismo, al final de la obra, deberá limpiar perfectamente todos los equipos (captadores, acumuladores, etc.), cuadros eléctricos, instrumentos de medida, etc. de cualquier tipo de suciedad, dejándolos en perfecto estado.

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño, como rebabas, óxidos, suciedades, etc.

La alineación de las canalizaciones en uniones y cambios de dirección se realizará con los correspondientes accesorios y/o cajas, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, sin tener que recurrir a forzar la canalización.

En las partes dañadas por roces en los equipos, producidos durante el traslado o el montaje, el suministrador aplicará pintura rica en zinc u otro material equivalente.

La instalación de los equipos, válvulas y purgadores permitirá su posterior acceso a los mismos a efectos de su mantenimiento, reparación o desmontaje.

Se procurará que las placas de características de los equipos sean visibles una vez instalados.

Todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por el fabricante serán recubiertos con dos manos de pintura antioxidante.



Los circuitos de distribución de agua caliente sanitaria se protegerán contra la corrosión por medio de ánodos de sacrificio.

Todos los equipos y circuitos podrán vaciarse total o parcialmente, realizándose esto desde los puntos más bajos de la instalación.

Las conexiones entre los puntos de vaciado y los desagües se realizarán de forma que el paso del agua quede perfectamente visible.

Los botellines de purga estarán siempre en lugares accesibles y, siempre que sea posible, visibles.

#### **4.1.2.- Montaje de la estructura soporte y de los captadores**

Si los captadores son instalados en los tejados del edificio, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje.

La instalación permitirá el acceso a los captadores, de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura, pudiendo desmontar cada captador con el mínimo de actuaciones sobre los demás.

Las tuberías flexibles se conectarán a los captadores utilizando, preferentemente, accesorios para mangueras flexibles.

Cuando se monten tuberías flexibles, se evitará que queden retorcidas y que se produzcan radios de curvatura inferiores a los especificados por el fabricante.

El suministrador evitará que los captadores queden expuestos al sol por períodos prolongados durante el montaje. En este período, las conexiones del captador deben estar abiertas a la atmósfera, pero impidiendo la entrada de suciedad.

Terminado el montaje, durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que éste pueda ser largo, el suministrador procederá a tapar los captadores.

#### **4.1.3.- Montaje del acumulador**

La estructura soporte para los depósitos y su fijación se realizarán según la normativa vigente.

La estructura soporte y su fijación, para depósitos de más de 1000 litros situados en cubiertas o pisos, deberá ser diseñada por un profesional competente. La ubicación de los acumuladores y sus estructuras de sujeción, cuando se sitúen en cubiertas de piso, tendrá en cuenta las características de la edificación, y requerirá, para depósitos de más de 300 litros, el diseño de un profesional competente.

#### **4.1.4.- Montaje del intercambiador**

Se tendrá en cuenta la accesibilidad al intercambiador, para operaciones de sustitución o reparación.

#### **4.1.5.- Montaje de la bomba de circulación**

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser desmontado fácilmente. El acoplamiento de una bomba en línea con la tubería podrá ser de tipo roscado hasta el diámetro DN 32.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.



Las tuberías conectadas a bombas en línea dispondrán, en las inmediaciones de las mismas, de soportes adecuados para que no se provoquen esfuerzos recíprocos.

En la conexión de las tuberías a las bombas, cuando la potencia de accionamiento sea superior a 700 W, se dispondrán manguitos antivibratorios para garantizar la no aparición de esfuerzos recíprocos.

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión.

Todas las bombas deberán protegerse, aguas arriba, por medio de la instalación de un filtro de malla o tela metálica.

Cuando se monten bombas con prensaestopas, se instalarán sistemas de llenado automáticos.

#### **4.1.6.- Montaje de tuberías y accesorios**

Antes del montaje, deberá comprobarse que las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier otra forma.

Se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras y arrastres, que podrían dañar la resistencia mecánica, las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anticorrosión.

Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanquidad, etc. se guardarán en locales cerrados.

Las tuberías serán instaladas de forma ordenada, utilizando fundamentalmente tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deban darse.

Las tuberías se instalarán con la menor separación posible a los paramentos, dejando el espacio suficiente para manipular el aislamiento y los accesorios. En cualquier caso, la distancia mínima de las tuberías o sus accesorios a elementos estructurales será de 5 cm.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente.

La distancia en línea recta entre la superficie exterior de la tubería, con su eventual aislamiento, y la del cable o tubo protector, no debe ser inferior a los siguientes valores:

- 5 cm para cables bajo tubo con tensión inferior a 1000 V.
- 30 cm para cables sin protección con tensión inferior a 1000 V.
- 50 cm para cables con tensión superior a 1000 V.

Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos, tales como cuadros o motores.

No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación.

Las conexiones entre las tuberías y los componentes se realizarán de forma que no se transmitan esfuerzos mecánicos.

Las conexiones entre los componentes del circuito deben ser fácilmente desmontables, mediante bridas o racores, con el fin de facilitar su sustitución o reparación.



Los cambios de sección en tuberías horizontales se realizarán de forma que se evite la formación de bolsas de aire, mediante manguitos de reducción excéntricos o enrasado de generatrices superiores para uniones soldadas.

Para evitar la formación de bolsas de aire, los tramos horizontales de tubería se montarán siempre con una pendiente ascendente del 1% en el sentido de circulación.

Se facilitará la dilatación de las tuberías utilizando cambios de dirección o dilatadores axiales.

Las uniones de las tuberías de acero podrán ser por soldadura o roscadas. Las uniones con la valvulería y los equipos podrán ser roscadas hasta 2" de diámetro. Para diámetros superiores, las uniones se realizarán mediante bridas.

En ningún caso se permitirá ningún tipo de soldadura en tuberías galvanizadas.

Las uniones entre tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad.

En circuitos abiertos, el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre.

El dimensionado, separación y disposición de los soportes de tubería se realizará de acuerdo con las prescripciones de la norma UNE 100.152.

Durante el montaje se evitarán, en los cortes para la unión de tuberías, las rebabas y escorias.

En las ramificaciones soldadas, el final del tubo ramificado no debe proyectarse en el interior del tubo principal.

Los sistemas de seguridad y expansión se conectarán de forma que se evite cualquier acumulación de suciedad o de impurezas.

Las dilataciones que sufren las tuberías al variar la temperatura del fluido deben compensarse a fin de evitar roturas en los puntos más débiles, que suelen ser las uniones entre tuberías y aparatos, donde suelen concentrarse los esfuerzos de dilatación y contracción.

En las salas de máquinas se aprovecharán los frecuentes cambios de dirección para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar las variaciones de longitud.

En los trazados de tuberías de gran longitud, horizontales o verticales, se compensarán los movimientos de tuberías mediante dilatadores axiales.

#### **4.1.7.- Montaje del aislamiento**

El aislamiento no podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio.

El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el mismo soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción.





Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida y de control, así como válvulas de desagües, volante, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas y flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones, se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

## **4.2.- Requisitos técnicos del contrato de mantenimiento**

### **4.2.1.- Generalidades**

Se realizará un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo) por un período de tiempo al menos igual que el de la garantía.

El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie útil homologada inferior o igual a 20 m<sup>2</sup>, y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficies superiores a 20 m<sup>2</sup>.

Las medidas a tomar en el caso de que en algún mes del año el aporte solar sobrepase el 110% de la demanda energética o en más de tres meses seguidos el 100% son las siguientes:

- Vaciado parcial del campo de captadores: Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento pero, dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, habrá de ser repuesto por un fluido de características similares, debiendo incluirse este trabajo en su caso entre las labores del contrato de mantenimiento.
- Tapado parcial del campo de captadores: En este caso, el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y, a su vez, evacúa los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que sigue atravesando el captador).
- Desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes o redimensionar la instalación con una disminución del número de captadores.

En caso de optarse por las soluciones expuestas en los puntos anteriores, deberán programarse y detallarse dentro del contrato de mantenimiento las visitas a realizar para el vaciado parcial o tapado parcial del campo de captadores y reposición de las condiciones iniciales. Estas visitas se programarán de forma que se realicen una antes y otra después de cada período de sobreproducción energética. También se incluirá dentro del contrato de mantenimiento un programa de seguimiento de la instalación que prevendrá los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos producidos en los citados períodos y en cualquier otro período del año.

### **4.2.2.- Programa de mantenimiento**

Objeto: El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente sanitaria.

Criterios generales: Se definen tres escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación, para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma:

- Vigilancia
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

#### **4.2.2.1.- Plan de vigilancia**

El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros



funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación. Será llevado a cabo, normalmente, por el usuario que, asesorado por el instalador, observará el correcto comportamiento y estado de los elementos, y tendrá un alcance similar al descrito en la tabla 1.

	Operación	Frecuencia	Descripción (*)
Captadores	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3 meses	IV - Condensaciones, sustitución
	Juntas	3 meses	IV - Agrietamiento y deformaciones
	Absorbedor	3 meses	IV - Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3 meses	IV - Fugas
	Estructura	3 meses	IV - Degradación, indicios de corrosión
Circuito primario	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6 meses	IV - Ausencia de humedad y fugas
	Purgador manual	3 meses	Vaciar el aire del botellín
Circuito secundario	Termómetro	Diaria	IV - Temperatura
	Tubería y aislamiento	6 meses	IV - Ausencia de humedad y fugas
	Acumulador solar	3 meses	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito

(\*) IV: Inspección visual

#### 4.2.2.2.- Plan de mantenimiento preventivo

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras que, aplicadas a la instalación, deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para aquellas instalaciones con una superficie de captación inferior a 20 m<sup>2</sup> y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m<sup>2</sup>.

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente, que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas, así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

A continuación se desarrollan, de forma detallada, las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar.

Equipo	Frecuencia	Descripción
Captadores	6 meses	IV - Diferencias sobre el original
		IV - Diferencias entre captadores
		IV - Condensaciones y suciedad
		IV - Agrietamiento y deformaciones
		IV - Corrosión y deformaciones
		IV - Deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
		IV - Aparición de fugas
		IV - Degradación, indicios de corrosión, apriete de tornillos
Captadores (*)	6 meses	Tapado parcial del campo de captadores
		Destapado parcial del campo de captadores
		Vaciado parcial del campo de captadores
		Llenado parcial del campo de captadores



(\*) IV: Inspección visual

(\*) Estas operaciones se realizarán en caso de optar por las medidas b) y c) del apartado 2.1 de la sección HE-4 del DB HE Ahorro de energía del CTE.

Tabla B. Sistema de acumulación		
Equipo	Frecuencia	Descripción
Depósito	24 meses	Presencia de lodos en el fondo
Ánodos de sacrificio	12 meses	Comprobación del desgaste
Ánodos de corriente impresa	12 meses	Comprobación del buen funcionamiento
Aislamiento	12 meses	Comprobar que no hay humedad

Tabla C. Sistema de intercambio		
Equipo	Frecuencia	Descripción (*)
Intercambiador de placas	12 meses	CF - Eficiencia y prestaciones
	60 meses	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12 meses	CF - Eficiencia y prestaciones
	60 meses	Limpieza

(\*) CF: Control de funcionamiento

Tabla D. Circuito hidráulico		
Equipo	Frecuencia	Descripción (*)
Fluido refrigerante	12 meses	Comprobar su densidad y pH
Estanqueidad	24 meses	Efectuar prueba de presión
Aislamiento exterior	6 meses	IV - Degradación, protección de uniones y ausencia de humedad
Aislamiento interior	12 meses	IV - Uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12 meses	Control de funcionamiento y limpieza
Purgador manual	6 meses	Vaciar el aire del botellín
Bomba	12 meses	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6 meses	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6 meses	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6 meses	CF Actuación
Válvula de corte	12 meses	CF Actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12 meses	Actuación

(\*) IV: Inspección visual

(\*) CF: Control de funcionamiento

Tabla E. Sistema eléctrico y de control		
Equipo	Frecuencia	Descripción (*)
Cuadro eléctrico	12 meses	Comprobar que está bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12 meses	CF Actuación
Termostato	12 meses	CF Actuación
Verificación del sistema de medida	12 meses	CF Actuación

(\*) CF: Control de funcionamiento

Tabla F. Sistema de energía auxiliar		
Equipo	Frecuencia	Descripción (*)
Sistema auxiliar	12 meses	CF Actuación
Sondas de temperatura	12 meses	CF Actuación

(\*) CF: Control de funcionamiento



Dado que el sistema de energía auxiliar no forma parte del sistema de energía solar propiamente dicho, sólo será necesario realizar actuaciones sobre las conexiones del primero a este último, así como la verificación del funcionamiento combinado de ambos sistemas. Se deja un mantenimiento más exhaustivo para la empresa instaladora del sistema auxiliar.

#### **4.2.2.3.- Mantenimiento correctivo**

Son operaciones realizadas como consecuencia de la detección de cualquier anomalía en el funcionamiento de la instalación, en el plan de vigilancia o en el de mantenimiento preventivo.

Incluye la visita a la instalación, en los mismos plazos máximos indicados en el apartado de 'Garantías', cada vez que el usuario así lo requiera por avería grave de la instalación, así como el análisis y presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarios para el correcto funcionamiento de la misma.

Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias.

#### **4.2.3.- Garantías**

El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para todos los materiales utilizados y el procedimiento empleado en su montaje.

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

La garantía se concede a favor del comprador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente mediante el correspondiente certificado de garantía, con la fecha que se acredite en la certificación de la instalación.

Si hubiera de interrumpirse la explotación del suministro debido a razones de las que es responsable el suministrador, o a reparaciones que el suministrador haya de realizar para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

La garantía comprende la reparación o reposición, en su caso, de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, así como la mano de obra empleada en la reparación o reposición durante el plazo de vigencia de la garantía.

Quedan expresamente incluidos todos los demás gastos, tales como tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

Así mismo, se deben incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

Si, en un plazo razonable, el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el comprador de la instalación podrá, previa notificación por escrito, fijar una fecha final para que dicho suministrador cumpla con las mismas. Si el suministrador no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo o contratar a un tercero para realizar las oportunas reparaciones, sin perjuicio de la ejecución del aval prestado y de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador.



La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador.

Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación, lo comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador considere que es un defecto de fabricación de algún componente, lo comunicará fehacientemente al fabricante.

El suministrador atenderá el aviso en un plazo máximo de:

- 24 horas, si se interrumpe el suministro de agua caliente, procurando establecer un servicio mínimo hasta el correcto funcionamiento de ambos sistemas (solar y de apoyo).
- 48 horas, si la instalación solar no funciona.
- Una semana, si el fallo no afecta al funcionamiento.

Las averías de la instalación se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012

Fdo.:

Nº colegiado:





## **CUADRO DE MATERIALES**





**CUADRO DE MATERIALES**

<b>Nº</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DESIGNACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>
1	mt17coe080ab	Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 21,0 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor.	23,45 m
2	mt17coe120	Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, según UNE 104231.	11,16 kg
3	mt17coe150	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas.	9,61 m <sup>2</sup>
4	mt37tca010ci	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales.	23,45 m
5	mt37tca400c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.	23,45 Ud
6	mt38csg010bj	Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, formado por: dos paneles de 2320x1930x90 mm en conjunto, superficie útil total 4,04 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,819 y coeficiente de pérdidas primario 4,227 W/m <sup>2</sup> K, según UNE-EN 12975-2; superficie absorbente y conductos de cobre; cubierta protectora de cristal de 4 mm de espesor; depósito de 300 l, con un serpentín; grupo de bombeo individual con vaso de expansión de 18 l y vaso pre-expansión; centralita solar térmica programable; kit de montaje para dos paneles sobre cubierta plana; doble te sonda-purgador y purgador automático de aire.	1,00 Ud
7	mt38csg100	Solución agua-glicol para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C.	2,72 l





# **SALUBRIDAD**





## **EXIGENCIA BÁSICA HS3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**



**ÍNDICE**

<b>1.- ABERTURAS DE VENTILACIÓN</b>	<b>212</b>
<b>1.1.- Viviendas</b>	<b>212</b>
1.1.1.- Ventilación híbrida	212
<b>1.2.- Trasteros y zonas comunes</b>	<b>49</b>
<b>1.3.- Garajes</b>	<b>215</b>
1.3.1.- Ventilación mecánica	215
<b>2.- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN</b>	<b>216</b>
<b>2.1.- Viviendas</b>	<b>216</b>
2.1.1.- Ventilación híbrida	216
<b>2.2.- Garajes</b>	<b>216</b>
2.2.1.- Ventilación mecánica	216
<b>3.- ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES</b>	<b>216</b>
<b>3.1.- Viviendas</b>	<b>216</b>
3.1.1.- Ventilación híbrida	216
<b>3.2.- Garajes</b>	<b>217</b>
3.2.1.- Ventilación mecánica	217



# 1.- ABERTURAS DE VENTILACIÓN

## 1.1.- Viviendas

### 1.1.1.- Ventilación híbrida

Vivienda unifamiliar (Planta Bª)

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 (Salón / Comedor)	Seco	50.3	8	24.0	29.8	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	9.8	39.3	96.0	800x80x12
						P	30.6	245.1	80.0	Holgura
									200.0	200x100
						P	15.8	126.6	80.0	Holgura
			145.0	725x20x82						
Dormitorio 1 (Dormitorio)	Seco	16.8	2	10.0	15.8	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	5.8	23.3	96.0	800x80x12
						P	15.8	126.6	80.0	Holgura
			145.0	725x20x82						
Cocina (Cocina)	Húmedo	15.3	-	30.6	30.6	P	30.6	245.1	80.0	Holgura
									200.0	200x100
						E	10.2	40.9	201.1	Ø 160
						E	10.2	40.9	201.1	Ø 160
Baño (Baño / Aseo)	Húmedo	2.3	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	70.1	Holgura
									145.0	725x20x82
						E	5.0	20.0	122.7	Ø 125
						E	5.0	20.0	122.7	Ø 125
						E	5.0	20.0	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.





Vivienda unifamiliar (Planta B<sup>a</sup>)

Cálculo de las aberturas de ventilación					
Local	Tipo	Au (m <sup>2</sup> )	No	qv (l/s)	qe (l/s)
Piscina (Baño / Aseo)	Húmedo	26.5	-	15.0	0.0
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.		

Vivienda unifamiliar (Planta 1<sup>a</sup>)

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)
Dornitorio 3 (Dormitorio)	Seco	17.9	2	10.0	10.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						P	15.0	120.0	80.1	Holgura
									145.0	725x20x82
Vestidor 3 (Dormitorio)	Seco	4.8	1	5.0	5.0	A	5.0	20.0	96.0	800x80x12
						P	5.0	70.0	85.1	Holgura
Dornitorio 2 (Dormitorio)	Seco	18.4	2	10.0	10.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						P	15.0	120.0	76.0	Holgura
									145.0	725x20x82
Vestidor 2 (Dormitorio)	Seco	4.7	1	5.0	5.0	A	5.0	20.0	96.0	800x80x12
						P	5.0	70.0	84.5	Holgura
Baño (Baño / Aseo)	Húmedo	3.0	-	15.0	30.0	P	30.0	240.0	70.0	Holgura
									145.0	725x20x82
									145.0	725x20x82
						E	10.0	40.0	122.7	Ø 125
						E	10.0	40.0	122.7	Ø 125
						E	10.0	40.0	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.							



Vivienda unifamiliar (Planta 1ª)

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)					
Dormitorio principal (Dormitorio)	Seco	24.2	2	10.0	15.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12					
						A	5.0	20.0	96.0	800x80x12					
						P	15.0	120.0	79.8	Holgura					
								145.0	725x20x82						
Baño ppal (Baño / Aseo)	Húmedo	5.3	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	79.8	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.

1.2.- Trasteros y zonas comunes

Despensa

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)
Despensa	1.8	1.3	1.3	A	0.6	2.6	2.6	-
				E	0.6	2.6	2.6	-
				A	0.6	2.6	2.6	-
				E	0.6	2.6	2.6	-

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)			



Bodega

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)	
Bodega	11.9	8.3	8.3	A	2.1	8.3	8.3	-	
				E	2.1	8.3	8.3	-	
				A	2.1	8.3	8.3	-	
				E	2.1	8.3	8.3	-	
				A	2.1	8.3	8.3	-	
				E	2.1	8.3	8.3	-	
				A	2.1	8.3	8.3	-	
				E	2.1	8.3	8.3	-	
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)								

### 1.3.- Garajes

#### 1.3.1.- Ventilación mecánica

##### 1.3.1.1.- Rejillas de extracción mecánica

Cálculo de las aberturas de ventilación									
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Aberturas de ventilación				
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Garaje	15.6	150.0	150.0	300.0	2	E	75.0	406.3	325 x 125
Abreviaturas utilizadas									
Au	Área útil				Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.				Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)				qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
Amin	Área mínima de la abertura.				Areal	Área real de la abertura.			



## 2.- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

### 2.1.- Viviendas

#### 2.1.1.- Ventilación híbrida

##### 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	45.0	625.0	706.9	300	30.0	0.6	0.2	0.2	0.001
1.1 - 1.2	15.0	625.0	706.9	300	30.0	0.2	3.1	3.1	0.001
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-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	30.6	625.0	706.9	300	30.0	0.4	3.3	3.3	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	15.0	625.0	706.9	300	30.0	0.2	1.2	1.2	0.000
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				



## 2.2.- Garajes

### 2.2.1.- Ventilación mecánica

#### 2.2.1.1.- Conductos de extracción

##### 5-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.)
5-VEM - 5.1	150.0	375.0	400.0	200 x 200	21.9	3.7	1.6	1.6	0.213	2.364	2.151
5.1 - 5.2	75.0	187.5	225.0	150 x 150	16.4	3.3	1.6	1.6	0.473	2.151	1.678
Abreviaturas utilizadas											
qv	<i>Caudal de aire en el conducto</i>					Lr	<i>Longitud medida sobre plano</i>				
Sc	<i>Sección calculada</i>					Lt	<i>Longitud total de cálculo</i>				
Sreal	<i>Sección real</i>					J	<i>Pérdida de carga</i>				
De	<i>Diámetro equivalente</i>					Pent	<i>Presión de entrada</i>				
v	<i>Velocidad</i>					Psal	<i>Presión de salida</i>				

##### 5-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.)
5-VEM - 5.3	150.0	375.0	400.0	200 x 200	21.9	3.7	1.0	1.0	0.135	1.236	1.101
Abreviaturas utilizadas											
qv	<i>Caudal de aire en el conducto</i>					Lr	<i>Longitud medida sobre plano</i>				
Sc	<i>Sección calculada</i>					Lt	<i>Longitud total de cálculo</i>				
Sreal	<i>Sección real</i>					J	<i>Pérdida de carga</i>				
De	<i>Diámetro equivalente</i>					Pent	<i>Presión de entrada</i>				
v	<i>Velocidad</i>					Psal	<i>Presión de salida</i>				

## 3.- ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES

### 3.1.- Viviendas

#### 3.1.1.- Ventilación híbrida

Cálculo de aspiradores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VEH	45.0	1.021
3-VEH	30.6	1.023
4-VEH	15.0	1.019



## 3.2.- Garajes

### 3.2.1.- Ventilación mecánica

Cálculo de ventiladores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
5-VEM	150.0	3.600



## **HS3: PROYECTO DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**







## ÍNDICE

<b>1.- MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	226
1.1.- <b>Objeto del proyecto</b>	226
1.2.- <b>Titular</b>	226
1.3.- <b>Emplazamiento</b>	226
1.4.- <b>Legislación aplicable</b>	226
1.5.- <b>Descripción de la instalación</b>	226
1.5.1.- Descripción general	226
<b>2.- CÁLCULOS</b>	230
2.1.- <b>Bases de cálculo</b>	230
2.1.1.- Caudales de ventilación exigidos	230
2.1.2.- Redes de conductos en garaje	230
2.1.3.- Aberturas de ventilación	230
2.1.4.- Conductos de extracción	231
2.1.4.1.- <i>Conductos de extracción para ventilación híbrida</i>	231
2.1.4.2.- <i>Conductos de extracción para ventilación mecánica</i>	231
2.1.5.- Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores	232
2.1.6.- Ventanas y puertas exteriores	232
2.2.- <b>Dimensionado</b>	232
2.2.1.- Aberturas de ventilación	232
2.2.1.1.- <i>Viviendas</i>	232
2.2.1.1.1.- <i>Ventilación híbrida</i>	232
2.2.1.2.- <i>Trasteros y zonas comunes</i>	235
2.2.1.3.- <i>Garajes</i>	236
2.2.1.3.1.- <i>Ventilación mecánica</i>	236
2.2.1.3.1.1.- <i>Rejillas de extracción mecánica</i>	236
2.2.2.- Conductos de ventilación	236
2.2.2.1.- <i>Viviendas</i>	236
2.2.2.1.1.- <i>Ventilación híbrida</i>	236
2.2.2.1.1.1.- <i>Conductos de extracción</i>	236
2.2.2.2.- <i>Garajes</i>	237
2.2.2.2.1.- <i>Ventilación mecánica</i>	237
2.2.2.2.1.1.- <i>Conductos de extracción</i>	237
2.2.3.- Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores	238
2.2.3.1.- <i>Viviendas</i>	238
2.2.3.1.1.- <i>Ventilación híbrida</i>	238
2.2.3.2.- <i>Garajes</i>	238
2.2.3.2.1.- <i>Ventilación mecánica</i>	238
<b>3.- PLIEGO DE CONDICIONES</b>	241

**ÍNDICE**

<b>3.1.-</b>	<b>Productos de construcción</b>	<b>241</b>
3.1.1.-	Características exigibles a los productos	241
3.1.2.-	Control de recepción en obra de productos	241
<b>3.2.-</b>	<b>Construcción</b>	<b>241</b>
3.2.1.-	Ejecución	241
3.2.1.1.-	<i>Aberturas</i>	241
3.2.1.2.-	<i>Conductos de extracción</i>	241
3.2.1.3.-	<i>Sistemas de ventilación mecánicos</i>	242
3.2.2.-	Control de la ejecución	242
3.2.3.-	Control de la obra terminada	242
<b>3.3.-</b>	<b>Mantenimiento y conservación</b>	<b>242</b>
<b>4.-</b>	<b>MEDICIÓN Y PRESUPUESTO</b>	<b>247</b>



## Calidad del aire interior

<b>Descripción</b>	Calidad del aire interior
<b>Situación</b>	CIEZA (MURCIA)
<b>Promotor</b>	Nombre o Razón Social: CIF/NIF: Dirección: Población: CP: Provincia: Teléfono: Fax:
<b>Autor del proyecto técnico</b>	Nombre: Titulación: Dirección: Localidad: Código postal: Provincia: Teléfono: Fax: Nº colegiado: E-mail:
<b>Visado del colegio de:</b>	
<b>Fecha de presentación:</b>	En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012





## **1.- MEMORIA DESCRIPTIVA**



## 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1.- Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de calidad del aire interior, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación DB HS 'Salubridad'.

### 1.2.- Titular

Nombre o Razón Social:

CIF/NIF:

Dirección:

Población:

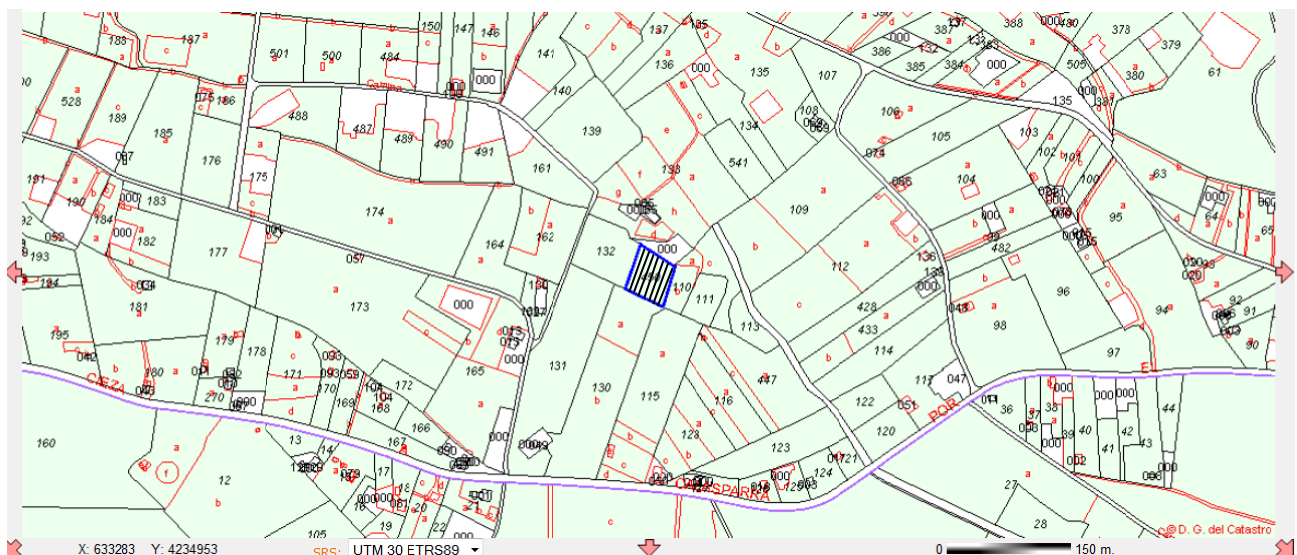
CP:  
Teléfono:

Provincia:  
Fax:

### 1.3.- Emplazamiento

CIEZA (MURCIA)

#### PLANO GENERAL DE SITUACIÓN DEL EDIFICIO



### 1.4.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta la Exigencia Básica DB HS 3 'Calidad del aire interior' del Código Técnico de la Edificación.

### 1.5.- Descripción de la instalación

#### 1.5.1.- Descripción general

Tipo de proyecto:

Nombre del edificio: CASA HABITACIÓN

Situación: CIEZA (MURCIA)



<b>Descripción del edificio</b>	
Número de viviendas	1
Número de garajes	1
Número de trasteros	2
Número de almacenes de residuos	-

En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012

Fdo.:

Nº Colegiado:







## 2.- CÁLCULOS



## 2.- CÁLCULOS

### 2.1.- Bases de cálculo

#### 2.1.1.- Caudales de ventilación exigidos

El caudal de ventilación mínimo para los distintos tipos de local se obtiene considerando los criterios de ocupación del apartado 2 y aplicando la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido 'qv' (l/s)		
		Por ocupante	Por superficie útil (m <sup>2</sup> )	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2	50 por local (1)
	Trasteros y sus zonas comunes		0.7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza (2)
	Almacenes de residuos		10	

(1) Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina.

(2) Caudal considerado para la admisión mecánica de aire.

Para la extracción mecánica se considera un caudal de 150 l/s por plaza (según DB-SI 3: 8.2).

#### 2.1.2.- Redes de conductos en garaje

El número de redes de conductos de extracción se obtiene, en función del número de plazas del aparcamiento, aplicando la tabla 3.1 (CTE DB HS 3).

$P \leq 15$	1
$15 < P \leq 80$	2
80	1 + parte entera de $P/40$

#### 2.1.3.- Aberturas de ventilación

El área efectiva total mínima de las aberturas de ventilación de cada local es la mayor de las obtenidas mediante las fórmulas siguientes, según la tabla 4.1 (CTE DB HS 3).

Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm<sup>2</sup>.

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión (1)	$4 * q_v$ ó $4 * q_{va}$
	Aberturas de extracción	$4 * q_v$ ó $4 * q_{ve}$
	Aberturas de paso	70 cm <sup>2</sup> ó $8 * q_{vp}$

(1) Cuando se trate de una abertura de admisión constituida por una apertura fija, la dimensión que se obtenga de la tabla no podrá excederse en más de un 10%.

Siendo:

'qv': caudal de ventilación mínimo exigido en el local (l/s).

'qva': caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de admisión del local, calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales (l/s).

'qve': caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de extracción del local, calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales (l/s).

'qvp': caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de paso del local, calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales (l/s).



**2.1.4.- Conductos de extracción**

**2.1.4.1.- Conductos de extracción para ventilación híbrida**

La sección mínima de los conductos se obtiene, en función del caudal de aire en el tramo del conducto y de la clase de tiro, aplicando la tabla 4.2 (CTE DB HS 3).

El caudal de aire en el tramo del conducto es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo.

La clase de tiro viene determinada por el número de plantas existentes entre la más baja que vierte al conducto y la última, ambas incluidas, y la zona térmica en la que se sitúa el edificio. Se obtiene aplicando las tablas 4.3 y 4.4 (CTE DB HS 3).

**Sección del conducto de extracción (cm2)**

		Clase de tiro			
		T-1	T-2	T-3	T-4
<b>Caudal de aire en el tramo del conducto (l/s)</b>	<b>qvt ≤ 100</b>	1 x 225	1 x 400	1 x 625	1 x 625
	<b>100 &lt; qvt ≤ 300</b>	1 x 400	1 x 625	1 x 625	1 x 900
	<b>300 &lt; qvt ≤ 500</b>	1 x 625	1 x 900	1 x 900	1 x 900
	<b>500 &lt; qvt ≤ 750</b>	1 x 625	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	3 x 900
	<b>750 &lt; qvt ≤ 1000</b>	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	2 x 900	3 x 900 + 1 x 625

'qvt' es el caudal de aire en el tramo del conducto (qvt), que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo;

**Zona térmica**

Provincia	Altitud (m)	
	≤ 800	> 800
Murcia	Z	Y

**Clase de tiro**

		Zona térmica			
		W	X	Y	Z
<b>Nº de plantas</b>	1				T-4
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	>=8				

La sección mínima de cada ramal es igual a la mitad de la del conducto colectivo al que vierte.

**2.1.4.2.- Conductos de extracción para ventilación mecánica**

La sección nominal mínima de cada tramo de un conducto contiguo a un local habitable, se obtiene aplicando la fórmula:

$$S \geq 2,5 \cdot qvt$$

'qvt' es el caudal de aire en el tramo del conducto (l/s), que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo;



De esta manera se consigue que el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación no sea superior a 30 dBA.

La sección nominal mínima de los conductos dispuestos en cubierta se obtiene mediante la fórmula:

$$S \geq 1,5 \cdot qvt$$

### 2.1.5.- Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores

Se dimensionan de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

Las pérdidas de presión se obtienen aplicando el método de pérdida de carga constante por unidad de longitud.

Las pérdidas de carga por unidad de longitud se obtienen aplicando la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$\frac{h_f}{L} = f \frac{1}{D_e} \frac{v^2}{2g}$$

'hf/L' pérdida de carga por unidad de longitud;

'f' factor de fricción del conducto;

'De' diámetro equivalente del conducto;

'v' velocidad de circulación del aire en el interior del conducto;

'g' aceleración de la gravedad;

Los extractores para la ventilación adicional en cocinas se dimensionan de acuerdo con el caudal mínimo necesario, obtenido de la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

### 2.1.6.- Ventanas y puertas exteriores

La superficie total practicable mínima de las ventanas y puertas exteriores de cada local es un veinteavo de la superficie útil del mismo.

## 2.2.- Dimensionado

### 2.2.1.- Aberturas de ventilación

#### 2.2.1.1.- Viviendas

##### 2.2.1.1.1.- Ventilación híbrida

Vivienda unifamiliar (Planta Bª)

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm²)	Areal (cm²)	Dimensiones (mm)
Salón (Salón / Comedor)	Seco	50.3	8	24.0	29.8	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	9.8	39.3	96.0	800x80x12
						P	30.6	245.1	80.0	Holgura
						P	15.8	126.6	145.0	725x20x82
						P	15.0	120.0	145.0	725x20x82
Dormitorio 1 (Dormitorio)	Seco	16.8	2	10.0	15.8	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	5.8	23.3	96.0	800x80x12



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)
Cocina (Cocina)	Húmedo	15.3	-	30.6	30.6	P	15.8	126.6	80.0	Holgura
								145.0	725x20x82	
						P	30.6	245.1	80.0	Holgura
								200.0	200x100	
						E	10.2	40.9	201.1	Ø 160
		201.1	Ø 160							
		201.1	Ø 160							
Baño (Baño / Aseo)	Húmedo	2.3	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	70.1	Holgura
								145.0	725x20x82	
						E	5.0	20.0	122.7	Ø 125
								122.7	Ø 125	
						E	5.0	20.0	122.7	Ø 125
		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.				

Vivienda unifamiliar (Planta B<sup>a</sup>)

Cálculo de las aberturas de ventilación							
Local	Tipo	Au (m <sup>2</sup> )	No	qv (l/s)	qe (l/s)		
Piscina (Baño / Aseo)	Húmedo	26.5	-	15.0	0.0		
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.	

Vivienda unifamiliar (Planta 1<sup>a</sup>)

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)
Dornitorio 3 (Dormitorio)	Seco	17.9	2	10.0	10.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						P	15.0	120.0	80.1	Holgura
								145.0	725x20x82	
		85.1	Holgura							
Vestidor 3 (Dormitorio)	Seco	4.8	1	5.0	5.0	A	5.0	20.0	96.0	800x80x12



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)
Dormitorio 2 (Dormitorio)	Seco	18.4	2	10.0	10.0	P	5.0	70.0	85.1	Holgura
						A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						P	15.0	120.0	76.0	Holgura
									145.0	725x20x82
P	5.0	70.0	84.5	Holgura						
Vestidor 2 (Dormitorio)	Seco	4.7	1	5.0	5.0	A	5.0	20.0	96.0	800x80x12
						P	5.0	70.0	84.5	Holgura
Baño (Baño / Aseo)	Húmedo	3.0	-	15.0	30.0	P	30.0	240.0	70.0	Holgura
									145.0	725x20x82
									145.0	725x20x82
						E	10.0	40.0	122.7	Ø 125
									122.7	Ø 125
									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.

Vivienda unifamiliar (Planta 1ª)

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)
Dormitorio principal (Dormitorio)	Seco	24.2	2	10.0	15.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	5.0	20.0	96.0	800x80x12
						P	15.0	120.0	79.8	Holgura
									145.0	725x20x82
Baño ppal (Baño / Aseo)	Húmedo	5.3	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	79.8	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.



**2.2.1.2.- Trasteros y zonas comunes**

Despensa

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)
Despensa	1.8	1.3	1.3	A	0.6	2.6	2.6	-
				E	0.6	2.6	2.6	-
				A	0.6	2.6	2.6	-
				E	0.6	2.6	2.6	-
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)							

Bodega

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)
Bodega	11.9	8.3	8.3	A	2.1	8.3	8.3	-
				E	2.1	8.3	8.3	-
				A	2.1	8.3	8.3	-
				E	2.1	8.3	8.3	-
				A	2.1	8.3	8.3	-
				E	2.1	8.3	8.3	-
				A	2.1	8.3	8.3	-
				E	2.1	8.3	8.3	-
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)							



**2.2.1.3.- Garajes**

**2.2.1.3.1.- Ventilación mecánica**

**2.2.1.3.1.1.- Rejillas de extracción mecánica**

Cálculo de las aberturas de ventilación									
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Aberturas de ventilación				
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
Garaje	15.6	150.0	150.0	300.0	2	E	75.0	406.3	325 x 125
Abreviaturas utilizadas									
Au	Área útil				Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.				Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)				qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
Amin	Área mínima de la abertura.				Areal	Área real de la abertura.			

**2.2.2.- Conductos de ventilación**

**2.2.2.1.- Viviendas**

**2.2.2.1.1.- Ventilación híbrida**

**2.2.2.1.1.1.- 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	45.0	625.0	706.9	300	30.0	0.6	0.2	0.2	0.001
1.1 - 1.2	15.0	625.0	706.9	300	30.0	0.2	3.1	3.1	0.001
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-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	30.6	625.0	706.9	300	30.0	0.4	3.3	3.3	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	15.0	625.0	706.9	300	30.0	0.2	1.2	1.2	0.000
Abreviaturas utilizadas									
qv	<i>Caudal de aire en el conducto</i>				v	<i>Velocidad</i>			
Sc	<i>Sección calculada</i>				Lr	<i>Longitud medida sobre plano</i>			
Sreal	<i>Sección real</i>				Lt	<i>Longitud total de cálculo</i>			
De	<i>Diámetro equivalente</i>				J	<i>Pérdida de carga</i>			

**2.2.2.2.- Garajes**

**2.2.2.2.1.- Ventilación mecánica**

**2.2.2.2.1.1.- Conductos de extracción**

5-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.)	
5-VEM - 5.1	150.0	375.0	400.0	200 x 200	21.9	3.7	1.6	1.6	0.213	2.364	2.151	
5.1 - 5.2	75.0	187.5	225.0	150 x 150	16.4	3.3	1.6	1.6	0.473	2.151	1.678	
Abreviaturas utilizadas												
qv	<i>Caudal de aire en el conducto</i>					Lr	<i>Longitud medida sobre plano</i>					
Sc	<i>Sección calculada</i>					Lt	<i>Longitud total de cálculo</i>					
Sreal	<i>Sección real</i>					J	<i>Pérdida de carga</i>					
De	<i>Diámetro equivalente</i>					Pent	<i>Presión de entrada</i>					
v	<i>Velocidad</i>					Psal	<i>Presión de salida</i>					

5-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.)	
5-VEM - 5.3	150.0	375.0	400.0	200 x 200	21.9	3.7	1.0	1.0	0.135	1.236	1.101	
Abreviaturas utilizadas												
qv	<i>Caudal de aire en el conducto</i>					Lr	<i>Longitud medida sobre plano</i>					
Sc	<i>Sección calculada</i>					Lt	<i>Longitud total de cálculo</i>					
Sreal	<i>Sección real</i>					J	<i>Pérdida de carga</i>					
De	<i>Diámetro equivalente</i>					Pent	<i>Presión de entrada</i>					
v	<i>Velocidad</i>					Psal	<i>Presión de salida</i>					

**2.2.3.- Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores****2.2.3.1.- Viviendas****2.2.3.1.1.- Ventilación híbrida**

<b>Cálculo de aspiradores</b>		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VEH	45.0	1.021
3-VEH	30.6	1.023
4-VEH	15.0	1.019

**2.2.3.2.- Garajes****2.2.3.2.1.- Ventilación mecánica**

<b>Cálculo de ventiladores</b>		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
5-VEM	150.0	3.600

En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012

Fdo.:

Nº Colegiado:



### **3.- PLIEGO DE CONDICIONES**





## **3.- PLIEGO DE CONDICIONES**

### **3.1.- Productos de construcción**

#### **3.1.1.- Características exigibles a los productos**

Todos los materiales que van a ser utilizados en los sistemas de ventilación cumplen las siguientes condiciones:

- a) lo especificado en los apartados anteriores;
- b) lo especificado en la legislación vigente;
- c) son capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

Se consideran aceptables los conductos de chapa fabricados de acuerdo con las condiciones de la norma UNE-EN 1507:2007.

#### **3.1.2.- Control de recepción en obra de productos**

Se indican, a continuación, las condiciones particulares de control para la recepción de los productos.

Se comprobará que los productos recibidos:

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

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del Código Técnico de la Edificación.

### **3.2.- Construcción**

En el proyecto se definen y justifican las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del Código Técnico de la Edificación.

#### **3.2.1.- Ejecución**

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del Código Técnico de la Edificación. En el pliego de condiciones se indican las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.

##### **3.2.1.1.- Aberturas**

Para las aberturas dispuestas directamente en el muro, se colocará un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas se colocarán de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Los elementos de protección de las aberturas de extracción, cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

##### **3.2.1.2.- Conductos de extracción**

Se ha previsto el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal, de tal forma que se ejecutarán aquellos elementos necesarios para ello, tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados proporcionan una holgura perimétrica de 20 mm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta se apoyará sobre el forjado inferior de la misma.

Para conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas se colocarán cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.

Las uniones de las piezas previstas en el sistema se realizarán cuidando la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos se tapanán adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.



Se consideran satisfactorios los conductos de chapa ejecutados según lo especificado en la norma UNE 100 102:1988.

### 3.2.1.3.- Sistemas de ventilación mecánicos

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, se colocará aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica se colocará sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

### 3.2.2.- Control de la ejecución

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

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

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

### 3.2.3.- Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del Código Técnico de la Edificación. En esta sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

## 3.3.- Mantenimiento y conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 del DB HS 3 del CTE y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
<b>Conductos</b>	Limpieza	1 Año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 Años
<b>Aberturas</b>	Limpieza	1 Año
<b>Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores</b>	Limpieza	1 Año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 Años
<b>Filtros</b>	Revisión del estado	6 Meses
	Limpieza o sustitución	1 Año
<b>Sistemas de control</b>	Revisión del estado de sus automatismos	2 Años



En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012

Fdo.:

Nº Colegiado:







## 4.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO



**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL****PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

N° UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de caja de ventilación centrífuga con aislamiento acústico compuesta por ventilador centrífugo con rodete de álabes hacia atrás, motor para alimentación trifásica a 230/400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 54, carcasa exterior de acero galvanizado en caliente y caja de bornes remota, de 1415 r.p.m., potencia absorbida 0,75 kW, caudal máximo 4200 m<sup>3</sup>/h, nivel de presión sonora 50 dBA, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas, según UNE-EN 12101-3. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la caja de ventilación. Conexión a la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	2.372,69	<b>2.372,69</b>
1.2 m <sup>2</sup>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de conductos de ventilación, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones entre la red de conductos y ventiladores o cajas de ventilación, accesorios y piezas especiales realizadas con chapa metálica, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Conexiones entre la red de conductos y los ventiladores o cajas de ventilación. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,36	23,97	<b>80,54</b>
1.3 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico rectangular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	30,24	<b>60,48</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.4	<b>Ud</b> A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, fijada en el cerramiento de fachada, como toma o salida de aire. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	129,63	<b>129,63</b>
1.5	<b>Ud</b> A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla para tránsito de aire de aluminio lacado en color a elegir de la carta RAL, con marco telescópico y aletas en forma de "V", caudal máximo 35 l/s, de 200x100 mm, para colocar en la parte inferior de la puerta de paso interior, de 30 a 55 mm de espesor, fijada mediante tornillos, para ventilación híbrida. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Fijación de la rejilla en la hoja de la puerta de paso. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	25,71	<b>25,71</b>
1.6	<b>Ud</b> A) Descripción: Suministro y montaje de aireador de paso, de aluminio, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, con silenciador acústico de espuma de resina de melamina y aislamiento acústico de 34 dB, para colocar en puertas de paso interiores, entre el marco y la batiente de la puerta de paso interior de 700 mm de anchura de puerta y 80 mm de anchura de marco, para ventilación híbrida. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado. B) Incluye: Replanteo. Fijación del aireador entre el marco y la batiente de la puerta de paso. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	7,00	32,69	<b>228,83</b>
1.7	<b>Ud</b> A) Descripción: Suministro y montaje de aireador de admisión, de aluminio lacado en color a elegir de la carta RAL, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, con abertura de 800x12 mm, aislamiento acústico de 39 dB y filtro antipolución, para colocar en posición horizontal encima de la carpintería exterior de aluminio o PVC, hasta 80 mm de profundidad, para ventilación híbrida. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado. B) Incluye: Replanteo. Fijación del aireador encima de la carpintería. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	11,00	48,90	<b>537,90</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.8	<b>Ud</b> A) Descripción: Suministro y montaje de boca de extracción, graduable, de chapa galvanizada lacada en color blanco RAL 9010, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de conexión y 200 mm de diámetro exterior, para colocar en paredes o techos de locales húmedos (cocina), al inicio del conducto de extracción, para ventilación híbrida. Incluso fijación al conducto de extracción y accesorios de montaje. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Fijación del elemento al conducto de extracción. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	30,65	<b>91,95</b>
1.9	<b>Ud</b> A) Descripción: Suministro y montaje de boca de extracción, graduable, de chapa galvanizada lacada en color blanco RAL 9010, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para colocar en paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), al inicio del conducto de extracción, para ventilación híbrida. Incluso fijación al conducto de extracción y accesorios de montaje. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Fijación del elemento al conducto de extracción. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	7,00	26,57	<b>185,99</b>
1.10	<b>Ud</b> A) Descripción: Suministro y montaje en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión), en vivienda unifamiliar, de extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m <sup>3</sup> /h de caudal máximo, 137 W de potencia máxima con motor de alimentación monofásica (230V/50Hz) y 900 r.p.m. de velocidad máxima. Incluso accesorios de fijación y conexión. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Colocación del aspirador. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	689,10	<b>689,10</b>
1.11	<b>Ud</b> A) Descripción: Suministro y montaje en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión), en vivienda unifamiliar, de extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m <sup>3</sup> /h de caudal máximo, 137 W de potencia máxima con motor de alimentación monofásica (230V/50Hz) y 900 r.p.m. de velocidad máxima. Incluso accesorios de fijación y conexión. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Colocación del aspirador. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	689,10	<b>689,10</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.12 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión), en vivienda unifamiliar, de extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m<sup>3</sup>/h de caudal máximo, 137 W de potencia máxima con motor de alimentación monofásica (230V/50Hz) y 900 r.p.m. de velocidad máxima. Incluso accesorios de fijación y conexión. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación del aspirador.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	689,10	<b>689,10</b>
1.13 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de campana extractora convencional con 1 motor de aspiración. Incluso tramo de conexión de tubo flexible de aluminio a conducto de extracción para salida de humos. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato. Conexión a la red.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	63,67	<b>63,67</b>
1.14 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión) de aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior, para ventilación de cocinas. Incluso p/p de elementos de anclaje y sujeción. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Fijación y colocación mediante elementos de anclaje.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	187,06	<b>187,06</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.15 m	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de conducto circular para instalación de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,30	12,25	<b>40,43</b>
1.16 m	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de conducto circular para instalación de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, colocado en posición vertical. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	7,59	27,01	<b>205,01</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES:</b>				<b>6.277,19</b>

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL****PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	INSTALACIONES	<b>6.277,19</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>6.277,19</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS**

En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012

Fdo.:

Nº Colegiado:





## **EXIGENCIA BÁSICA HS4: SUMINISTRO DE AGUA**





## ÍNDICE

<b>1.- ACOMETIDAS</b>	<b>260</b>
<b>2.- TUBOS DE ALIMENTACIÓN</b>	<b>260</b>
<b>3.- GRUPOS DE PRESIÓN</b>	<b>260</b>
<b>4.- INSTALACIONES PARTICULARES</b>	<b>261</b>
4.1.- Instalaciones particulares	261
4.2.- Producción de A.C.S.	261
4.3.- Bombas de circulación	261
<b>5.- AISLAMIENTO TÉRMICO</b>	<b>261</b>



## 1.- ACOMETIDAS

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	$L_r$ (m)	$L_t$ (m)	$Q_b$ (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	$D_{int}$ (mm)	$D_{com}$ (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	$P_{ent}$ (m.c.a.)	$P_{sal}$ (m.c.a.)
1-2	0.40	0.46	3.55	0.43	1.52	0.30	32.00	32.00	1.89	0.06	49.50	49.14
Abreviaturas utilizadas												
$L_r$	Longitud medida sobre planos						$D_{int}$	Diámetro interior				
$L_t$	Longitud total de cálculo ( $L_r + L_{eq}$ )						$D_{com}$	Diámetro comercial				
$Q_b$	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ( $Q_b \times K$ )						$P_{ent}$	Presión de entrada				
h	Desnivel						$P_{sal}$	Presión de salida				

## 2.- TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	$L_r$ (m)	$L_t$ (m)	$Q_b$ (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	$D_{int}$ (mm)	$D_{com}$ (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	$P_{ent}$ (m.c.a.)	$P_{sal}$ (m.c.a.)
2-3	1.33	1.53	3.55	0.43	1.52	-0.30	33.00	32.00	1.78	0.17	45.14	44.77
Abreviaturas utilizadas												
$L_r$	Longitud medida sobre planos						$D_{int}$	Diámetro interior				
$L_t$	Longitud total de cálculo ( $L_r + L_{eq}$ )						$D_{com}$	Diámetro comercial				
$Q_b$	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ( $Q_b \times K$ )						$P_{ent}$	Presión de entrada				
h	Desnivel						$P_{sal}$	Presión de salida				

## 3.- GRUPOS DE PRESIÓN

Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 1,1 kW (Reutilización de aguas grises) (6).

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	$Q_{cal}$ (l/s)	$P_{cal}$ (m.c.a.)	$Q_{dis}$ (l/s)	$P_{dis}$ (m.c.a.)	$V_{dep}$ (l)	$P_{ent}$ (m.c.a.)	$P_{sal}$ (m.c.a.)
6	0.28	12.32	0.28	12.32	24.00	1.58	13.90
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión				$P_{dis}$	Presión de diseño	
$Q_{cal}$	Caudal de cálculo				$V_{dep}$	Capacidad del depósito de membrana	
$P_{cal}$	Presión de cálculo				$P_{ent}$	Presión de entrada	
$Q_{dis}$	Caudal de diseño				$P_{sal}$	Presión de salida	



## 4.- INSTALACIONES PARTICULARES

### 4.1.- Instalaciones particulares

Tubo de cobre rígido, según UNE-EN 1057

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> (l/s)	K	Q (l/s)	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.)
3-4	Instalación interior (F)	0.39	0.45	3.55	0.43	1.52	0.00	33.00	35.00	1.78	0.05	44.77	44.71
4-5	Instalación interior (F)	16.09	18.51	0.30	0.86	0.26	3.00	20.00	22.00	0.82	0.98	44.71	40.74
5-6	Instalación interior (aguas grises)	0.31	0.36	0.30	0.86	0.26	0.00	20.00	22.00	0.82	0.02	1.60	1.58
6-7	Instalación interior (aguas grises)	1.12	1.29	0.30	0.86	0.26	0.00	20.00	22.00	0.82	0.07	13.90	13.84
7-8	Instalación interior (aguas grises)	5.85	6.73	0.20	0.95	0.19	5.85	20.00	22.00	0.61	0.21	13.84	7.78
8-9	Instalación interior (aguas grises)	11.22	12.90	0.16	1.00	0.16	-2.50	20.00	22.00	0.50	0.28	7.78	10.00
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: (Vivienda)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Sd): Inodoro con cisterna													

### 4.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q <sub>cal</sub> (l/s)
	Acumulador a gas natural para el servicio de A.C.S., mural vertical, cámara de combustión abierta y tiro natural, capacidad 115 l, potencia 7 kW	0.62
Abreviaturas utilizadas		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo	

### 4.3.- Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q <sub>cal</sub> (l/s)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.08	0.70
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P <sub>cal</sub>	Presión de cálculo
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo		

## 5.- AISLAMIENTO TÉRMICO

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 23 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 +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 16 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 +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., 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.*  
*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 13,0 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.*



## **HS 4: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA**







## ÍNDICE

<b>1.- MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	271
1.1.- <b>Objeto del proyecto</b>	271
1.2.- <b>Titular</b>	271
1.3.- <b>Emplazamiento</b>	271
1.4.- <b>Legislación aplicable</b>	271
1.5.- <b>Descripción de la instalación</b>	271
1.5.1.- Descripción general	271
1.6.- <b>Características de la instalación</b>	272
1.6.1.- Acometidas	272
1.6.2.- Tubos de alimentación	272
1.6.3.- Instalaciones particulares	272
<b>2.- CÁLCULOS</b>	275
2.1.- <b>Bases de cálculo</b>	275
2.1.1.- Redes de distribución	275
2.1.1.1.- <i>Condiciones mínimas de suministro</i>	275
2.1.1.2.- <i>Tramos</i>	275
2.1.1.3.- <i>Comprobación de la presión</i>	276
2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace	277
2.1.3.- Redes de A.C.S.	278
2.1.3.1.- <i>Redes de impulsión</i>	278
2.1.3.2.- <i>Redes de retorno</i>	278
2.1.3.3.- <i>Aislamiento térmico</i>	278
2.1.3.4.- <i>Dilatadores</i>	278
2.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación	279
2.1.4.1.- <i>Contadores</i>	279
2.1.4.2.- <i>Grupo de presión</i>	279
2.2.- <b>Dimensionado</b>	280
2.2.1.- Acometidas	280
2.2.2.- Tubos de alimentación	280
2.2.3.- Grupos de presión	280
2.2.4.- Instalaciones particulares	281
2.2.4.1.- <i>Instalaciones particulares</i>	281
2.2.4.2.- <i>Producción de A.C.S.</i>	281
2.2.4.3.- <i>Bombas de circulación</i>	281
2.2.5.- Aislamiento térmico	281
<b>3.- PLIEGO DE CONDICIONES</b>	285
3.1.- <b>Ejecución</b>	285
3.1.1.- Redes de tuberías	285

**ÍNDICE**

3.1.2.-	Sistemas de medición del consumo. Contadores	287
3.1.3.-	Sistemas de control de presión	288
3.1.4.-	Montaje de los filtros	289
<b>3.2.-</b>	<b>Puesta en servicio</b>	<b>289</b>
3.2.1.-	Pruebas y ensayos de las instalaciones	289
<b>3.3.-</b>	<b>Productos de construcción</b>	<b>289</b>
3.3.1.-	Condiciones generales de los materiales	289
3.3.2.-	Condiciones particulares de los materiales	289
3.3.3.-	Incompatibilidades	290
<b>3.4.-</b>	<b>Mantenimiento y conservación</b>	<b>291</b>
3.4.1.-	Interrupción del servicio	291
3.4.2.-	Nueva puesta en servicio	291
3.4.3.-	Mantenimiento de las instalaciones	291
<b>4.-</b>	<b>MEDICIÓN Y PRESUPUESTO</b>	<b>295</b>



## HS 4: Proyecto de instalación de suministro de agua

<b>Descripción</b>	HS 4: Proyecto de instalación de suministro de agua Número de plantas: 4 Número de viviendas: 1 Número de locales/oficinas: 0
<b>Situación</b>	CIEZA (MURCIA)
<b>Promotor</b>	Nombre o Razón Social: CIF/NIF: Dirección: Población: CP: Provincia: Teléfono: Fax:
<b>Autor del proyecto técnico</b>	Nombre: Titulación: Dirección: Localidad: Código postal: Provincia: Teléfono: Fax: Nº colegiado: E-mail:
<b>Visado del colegio de:</b>	
<b>Fecha de presentación:</b>	En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012





## 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA





## 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1.- Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

### 1.2.- Titular

Nombre o Razón Social:

CIF/NIF:

Dirección:

Población:

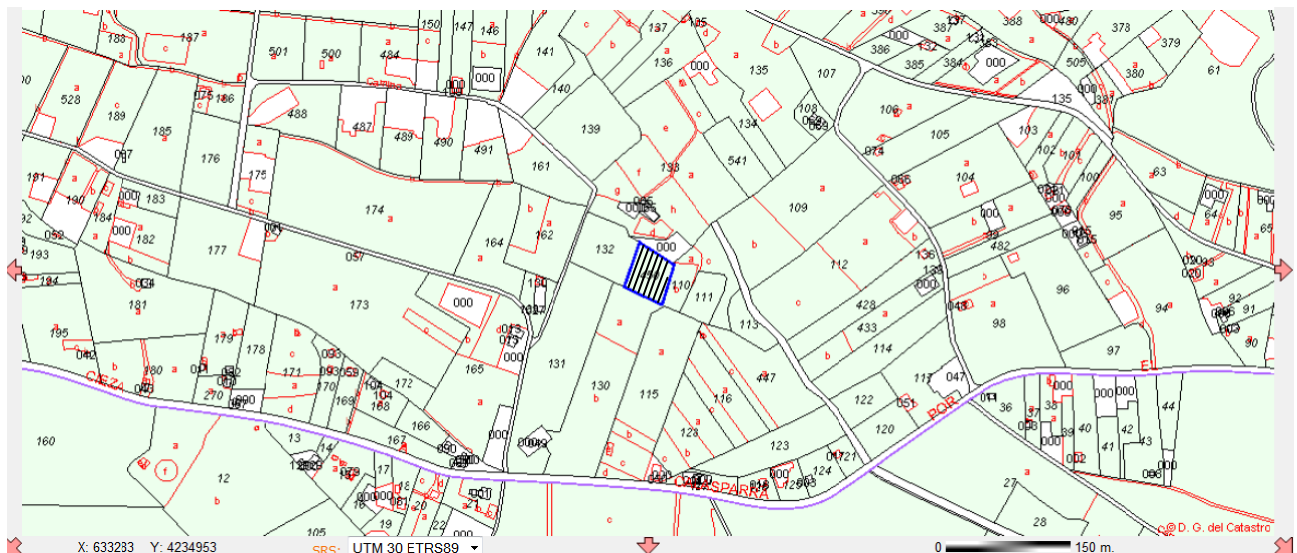
CP:  
Teléfono:

Provincia:  
Fax:

### 1.3.- Emplazamiento

CIEZA (MURCIA)

#### PLANO GENERAL DE SITUACIÓN DEL EDIFICIO



### 1.4.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

### 1.5.- Descripción de la instalación

#### 1.5.1.- Descripción general

Tipo de proyecto: Vivienda unifamiliar.



## 1.6.- Características de la instalación

### 1.6.1.- Acometidas

*Circuito más desfavorable*

- Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 0,5 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrado colocado mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

### 1.6.2.- Tubos de alimentación

*Circuito más desfavorable*

- Instalación de alimentación de agua potable de 1,33 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

### 1.6.3.- Instalaciones particulares

*Circuito más desfavorable*

- Tubería para instalación interior, empotrada en paramento, formada por tubo de cobre, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP, para los siguientes diámetros: 20/22 mm (34.60 m), 33/35 mm (0.39 m).

En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012

Fdo.:

Nº Colegiado:





## 2.- CÁLCULOS





## 2.- CÁLCULOS

### 2.1.- Bases de cálculo

#### 2.1.1.- Redes de distribución

##### 2.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q <sub>min</sub> AF (l/s)	Q <sub>min</sub> A.C.S. (l/s)	P <sub>min</sub> (m.c.a.)
Inodoro con cisterna	0.10	-	10
Lavabo	0.10	0.065	10
Ducha	0.20	0.100	10
Lavadora doméstica	0.20	0.150	10
Lavadero	0.20	0.100	10
Grifo en garaje	0.20	-	10
Bañera de 1,40 m o más	0.30	0.200	10
Bidé	0.10	0.065	10
Fregadero doméstico	0.20	0.100	10
Lavavajillas doméstico	0.15	0.100	10
Consumo genérico (agua fría)	0.80	-	10
Abreviaturas utilizadas			
Q <sub>min</sub> AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P <sub>min</sub>	Presión mínima
Q <sub>min</sub> A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

##### 2.1.1.2.- Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

#### Factor de fricción

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[ \log \left( \frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

$\varepsilon$ : Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

#### Pérdidas de carga

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L \cdot v^2}{D \cdot 2g}$$



siendo:

Re: Número de Reynolds

$\varepsilon_r$ : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [ $m/s^2$ ]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

#### Montantes e instalación interior

$$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

$$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.
  - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

#### 2.1.1.3.- Comprobación de la presión

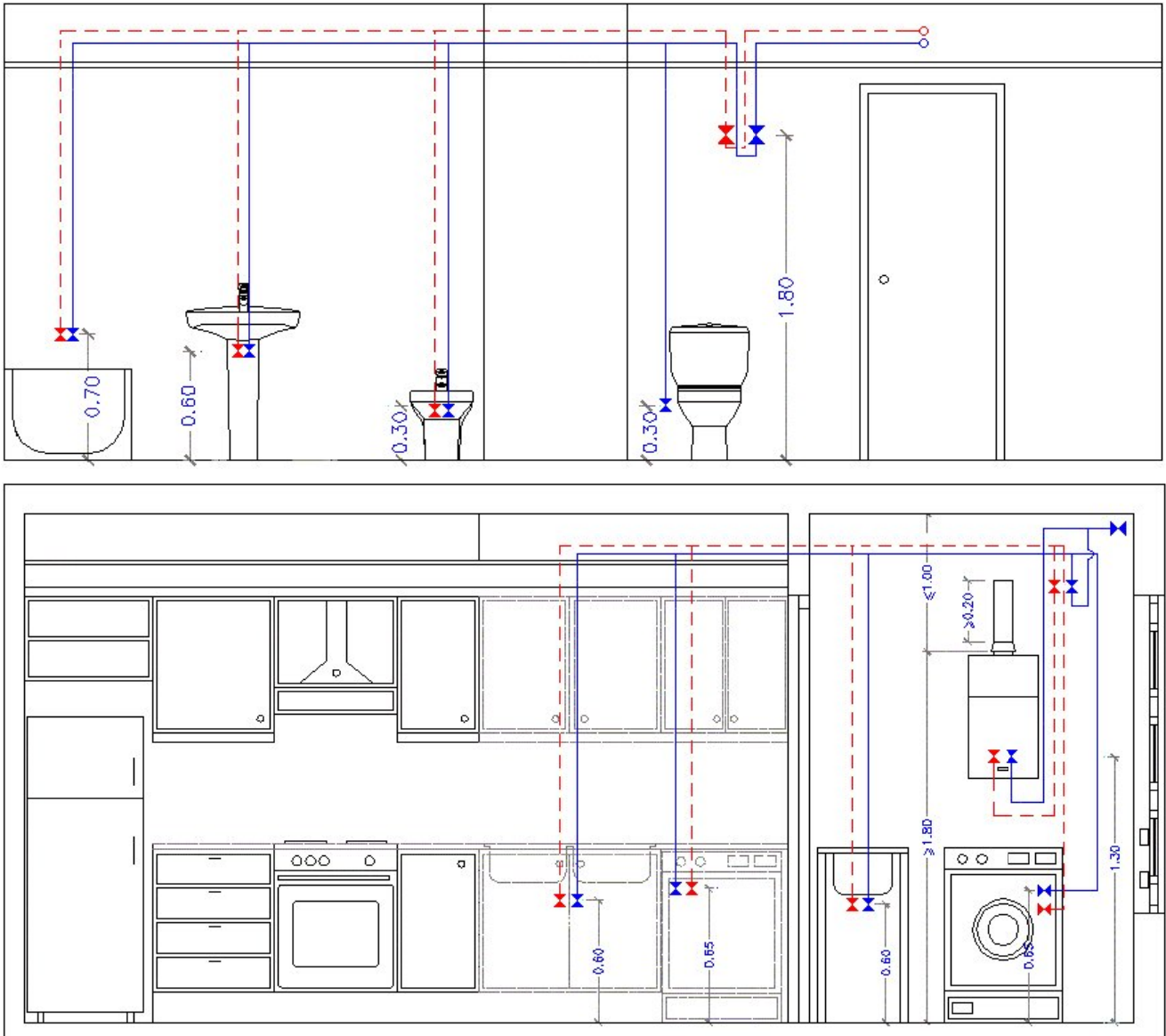
Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20 % al 30 % de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.



– se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

**2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace**



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Aparato o punto de consumo	Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos	
	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Inodoro con cisterna	---	12
Lavabo	---	12
Ducha	---	12
Lavadora doméstica	---	22
Lavadero	---	12
Grifo en garaje	---	12
Bañera de 1,40 m o más	---	22



<b>Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos</b>		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Bidé	---	12
Fregadero doméstico	---	12
Lavavajillas doméstico	---	12
Consumo genérico (agua fría)	---	---

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

<b>Diámetros mínimos de alimentación</b>		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

### 2.1.3.- Redes de A.C.S.

#### 2.1.3.1.- Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

#### 2.1.3.2.- Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

<b>Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.</b>	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 <sup>1/4</sup>	1100
1 <sup>1/2</sup>	1800
2	3300

#### 2.1.3.3.- Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

#### 2.1.3.4.- Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.



En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

#### **2.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación**

##### **2.1.4.1.- Contadores**

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

##### **2.1.4.2.- Grupo de presión**

#### **Cálculo del depósito auxiliar de alimentación**

El volumen del depósito se ha calculado en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

siendo:

V: Volumen del depósito [l]

Q: Caudal máximo simultáneo [dm<sup>3</sup>/s]

t: Tiempo estimado (de 15 a 20) [min.]

#### **Cálculo de las bombas**

El cálculo de las bombas se ha realizado en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la bomba (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso, la presión es función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se ha determinado en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y cuatro para más de 30 dm<sup>3</sup>/s.

El caudal de las bombas es el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y es fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

#### **Cálculo del depósito de presión**

Para la presión máxima se ha adoptado un valor que limita el número de arranques y paradas del grupo prolongando de esta manera la vida útil del mismo. Este valor está comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se ha realizado con la fórmula siguiente:

$$Vn = Pb \times Va / Pa$$

siendo:

Vn: Volumen útil del depósito de membrana [l]

Pb: Presión absoluta mínima [m.c.a.]

Va: Volumen mínimo de agua [l]

Pa: Presión absoluta máxima [m.c.a.]



## 2.2.- Dimensionado

### 2.2.1.- Acometidas

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	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	0.40	0.46	3.55	0.43	1.52	0.30	32.00	32.00	1.89	0.06	49.50	49.14
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				

### 2.2.2.- Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	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	1.33	1.53	3.55	0.43	1.52	-0.30	33.00	32.00	1.78	0.17	45.14	44.77
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				

### 2.2.3.- Grupos de presión

Grupo de presión, con 2 bombas centrifugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 1,1 kW (Reutilización de aguas grises) (6).

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q <sub>cal</sub> (l/s)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)	Q <sub>dis</sub> (l/s)	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.)
6	0.28	12.32	0.28	12.32	24.00	1.58	13.90
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		





### 2.2.4.- Instalaciones particulares

#### 2.2.4.1.- Instalaciones particulares

Tubo de cobre rígido, según UNE-EN 1057

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> (l/s)	K	Q (l/s)	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.)
3-4	Instalación interior (F)	0.39	0.45	3.55	0.43	1.52	0.00	33.00	35.00	1.78	0.05	44.77	44.71
4-5	Instalación interior (F)	16.09	18.51	0.30	0.86	0.26	3.00	20.00	22.00	0.82	0.98	44.71	40.74
5-6	Instalación interior (aguas grises)	0.31	0.36	0.30	0.86	0.26	0.00	20.00	22.00	0.82	0.02	1.60	1.58
6-7	Instalación interior (aguas grises)	1.12	1.29	0.30	0.86	0.26	0.00	20.00	22.00	0.82	0.07	13.90	13.84
7-8	Instalación interior (aguas grises)	5.85	6.73	0.20	0.95	0.19	5.85	20.00	22.00	0.61	0.21	13.84	7.78
8-9	Instalación interior (aguas grises)	11.22	12.90	0.16	1.00	0.16	-2.50	20.00	22.00	0.50	0.28	7.78	10.00
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: (Vivienda)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Sd): Inodoro con cisterna													

#### 2.2.4.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q <sub>cal</sub> (l/s)
	Acumulador a gas natural para el servicio de A.C.S., mural vertical, cámara de combustión abierta y tiro natural, capacidad 115 l, potencia 7 kW	0.62
Abreviaturas utilizadas		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo	

#### 2.2.4.3.- Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q <sub>cal</sub> (l/s)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.08	0.70
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P <sub>cal</sub>	Presión de cálculo
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo		

#### 2.2.5.- Aislamiento térmico

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 23 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 +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 16 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 +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.



*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 +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., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 13,0 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.*

En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012

Fdo.:

Nº Colegiado:



### **3.- PLIEGO DE CONDICIONES**





### 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

#### 3.1.- Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

##### 3.1.1.- Redes de tuberías

###### Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua suministrada respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

###### Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE EN 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

###### Protecciones

###### *– Protección contra la corrosión*

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos y curvas.



Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 'Incompatibilidad de materiales'.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el apartado 'Incompatibilidad de los materiales y el agua'.

#### *- Protección contra las condensaciones*

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

#### *- Protecciones térmicas*

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

#### *- Protección contra esfuerzos mecánicos*

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando, en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.



La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de éstos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

– *Protección contra ruidos*

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el Documento Básico HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones, estarán situados en zonas comunes;
- a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y a su lugar de instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades comprendidas entre 1,5 y 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rigidamente unidos a la estructura del edificio.

### Accesorios

– *Grapas y abrazaderas*

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Las grapas y abrazaderas serán siempre de fácil montaje y desmontaje, además de actuar como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

– *Soportes*

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas, se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

### 3.1.2.- Sistemas de medición del consumo. Contadores

#### Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.



Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

### **Contadores individuales aislados**

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

#### **3.1.3.- Sistemas de control de presión**

##### **Montaje del grupo de sobreelevación**

###### *- Depósito auxiliar de alimentación*

En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

- el depósito habrá de estar en una posición fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa, que ha de estar asegurada contra deslizamiento, y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;
- Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación y sifón para el rebosado.

En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrán los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento, evitando siempre la existencia de agua estancada.

###### *- Bombas*

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.





#### *- Depósito de presión*

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que éstas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente y, por tanto, la parada de los equipos de bombeo cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá, en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e igual o inferior a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalan varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

### **Ejecución y montaje del reductor de presión**

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferiblemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión, debe disponerse en su lado de salida, como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que, por un cierre incompleto del reductor, serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

#### **3.1.4.- Montaje de los filtros**

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

### **Instalación de aparatos dosificadores**

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.



Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

### **Montaje de los equipos de descalcificación**

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador y del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instalará delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de A.C.S. de la serie, como especifica la norma UNE 112076:2004.

## **3.2.- Puesta en servicio**

### **3.2.1.- Pruebas y ensayos de las instalaciones**

#### **Pruebas de las instalaciones interiores**

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá en funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:2004;
- para las tuberías termoplásticas y multicapa se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al método A descrito en la norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

#### **Pruebas particulares de las instalaciones de A.C.S.**

En las instalaciones de preparación de A.C.S. se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- medición de temperaturas de la red;
- con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3°C a la de salida del acumulador.



### 3.3.- Productos de construcción

#### 3.3.1.- Condiciones generales de los materiales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- serán resistentes a la corrosión interior;
- serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

#### 3.3.2.- Condiciones particulares de los materiales

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- tubos de acero galvanizado, según norma UNE 19 047:1996;
- tubos de cobre, según norma UNE EN 1 057:1996;
- tubos de acero inoxidable, según norma UNE 19 049-1:1997;
- tubos de fundición dúctil, según norma UNE EN 545:1995;
- tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según norma UNE-EN ISO 1452:2010;
- tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según norma UNE EN ISO 15877:2004;
- tubos de polietileno (PE), según norma UNE EN 12201:2003;
- tubos de polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 15875:2004;
- tubos de polibutileno (PB), según norma UNE EN ISO 15876:2004;
- tubos de polipropileno (PP), según norma UNE EN ISO 15874:2004;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según norma UNE EN ISO 21003;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 21003.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El A.C.S. se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá, por tanto, con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.



### Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, y evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

### Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

### 3.3.3.- Incompatibilidades

#### Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO<sub>2</sub>. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 - 4.500	2.200 - 4.500
Título alcalimétrico completo	1.60 mínimo	1.60 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4.00 mínimo	-
CO <sub>2</sub> libre, mg/l	30.00 máximo	15.00 máximo
CO <sub>2</sub> agresivo, mg/l	5.00 máximo	-
Calcio (Ca <sup>2+</sup> ), mg/l	32.00 mínimo	32.00 mínimo
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), mg/l	150.00 máximo	96.00 máximo
Cloruros (Cl <sup>-</sup> ), mg/l	100.00 máximo	71.00 máximo
Sulfatos + Cloruros meq/l	-	3.00 máximo

Para los tubos de cobre, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7.00 mínimo
CO <sub>2</sub> libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable, la calidad se seleccionará en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el acero AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el acero AISI-316.

#### Incompatibilidad entre materiales

- *Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales*

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.



En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones  $\text{Cu}^+$  hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de A.C.S. de cobre colocados antes de canalizaciones de acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza, sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

### **3.4.- Mantenimiento y conservación**

#### **3.4.1.- Interrupción del servicio**

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

#### **3.4.2.- Nueva puesta en servicio**

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
- una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

#### **3.4.3.- Mantenimiento de las instalaciones**

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas y unidades terminales que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.



En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012

Fdo.:

Nº Colegiado:



## 4.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO





**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL****PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 PARTICIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.1 m <sup>2</sup>	A) Descripción: Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, contador individual, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, en edificio de vivienda unifamiliar. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. B) Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. C) Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	255,77	3,43	<b>877,29</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 PARTICIONES:</b>				<b>877,29</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.2 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	362,85	<b>362,85</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.3 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 0,5 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	137,51	<b>137,51</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.4 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 1,33 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	37,69	<b>37,69</b>
2.5 Ud	<p>A) Descripción: Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	112,45	<b>112,45</b>
2.7 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	54,14	11,24	<b>608,53</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.8 m	A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	4,35	11,91	<b>51,81</b>
2.9 m	A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	19,59	13,47	<b>263,88</b>
2.10 m	A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	129,79	15,35	<b>1.992,28</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.11 m	A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	39,39	18,86	<b>742,90</b>
2.12 m	A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	0,39	23,42	<b>9,13</b>
2.13 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	11,00	12,66	<b>139,26</b>
2.14 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	25,90	<b>25,90</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.15 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1 1/2". Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	32,82	<b>32,82</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES:</b>				<b>4.517,01</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.1 m	A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud 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, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes. B) Incluye: Todas. Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	21,51	4,17	<b>89,70</b>
3.2 m	A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud 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, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes. B) Incluye: Todas. Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	4,67	5,30	<b>24,75</b>
3.3 m	A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería 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, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes. B) Incluye: Todas. Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2,26	20,12	<b>45,47</b>
3.4 m	A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería 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, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes. B) Incluye: Todas. Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	17,73	21,58	<b>382,61</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.5 m	A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería 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, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes. B) Incluye: Todas. Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	49,28	23,49	<b>1.157,59</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES:</b>				<b>1.700,12</b>

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL****PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	PARTICIONES	<b>877,29</b>
2	INSTALACIONES	<b>4.517,01</b>
3	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	<b>1.700,12</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>7.094,42</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SIETE MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS**

En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012

Fdo.:

Nº Colegiado:



## **EXIGENCIA BÁSICA HS5: EVACUACIÓN DE AGUAS**





## ÍNDICE

1.-	RED DE AGUAS RESIDUALES	310
2.-	RED DE AGUAS PLUVIALES	312



## 1.- RED DE AGUAS RESIDUALES

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Cálculo hidráulico				
							Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
6-7	3.63	5.52	-	40	0.47	1.00	0.47	-	-	34	40
6-8	0.27	61.17	9.00	90	4.23	0.71	2.99	20.47	3.70	84	90
8-9	0.32	2.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
8-10	0.69	1.85	6.00	90	2.82	1.00	2.82	49.87	1.03	84	90
10-11	0.32	7.73	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
10-12	1.24	2.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
16-17	0.97	2.00	4.00	110	1.88	1.00	1.88	-	-	104	110
23-24	0.31	2.00	4.00	110	1.88	1.00	1.88	-	-	104	110
25-26	0.63	2.00	4.00	110	1.88	1.00	1.88	-	-	104	110
29-30	0.70	1.85	6.00	90	2.82	1.00	2.82	49.87	1.03	84	90
30-31	0.38	6.15	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
30-32	1.17	2.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
39-40	0.50	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
40-41	0.65	2.25	1.00	32	0.47	1.00	0.47	-	-	26	32
40-42	0.74	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
43-44	0.49	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
44-45	0.83	2.08	1.00	32	0.47	1.00	0.47	-	-	26	32
44-46	0.86	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
51-52	1.22	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
52-53	1.97	2.00	1.00	32	0.47	1.00	0.47	-	-	26	32
52-54	0.48	4.00	2.00	32	0.94	1.00	0.94	-	-	26	32
51-55	0.75	2.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
20-58	0.43	33.25	-	40	0.47	1.00	0.47	31.53	1.92	34	40

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				

Acometida 1

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	r	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
15-16	3.05	4.00	110	1.88	1.00	1.88	0.110	104	110
23-25	3.05	4.00	110	1.88	1.00	1.88	0.110	104	110
39-43	3.05	3.00	75	1.41	1.00	1.41	0.177	69	75
50-51	3.05	6.00	75	2.82	0.71	1.99	0.218	69	75



Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	r	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
Abreviaturas utilizadas									
Ref.	Referencia en planos			K	Coeficiente de simultaneidad				
L	Longitud medida sobre planos			Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)				
UDs	Unidades de desagüe			r	Nivel de llenado				
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				

Acometida 1

Bajantes con ventilación primaria						
Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>t</sub> (l/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
8-14	7.55	9.00	75	2.99	73	75
29-34	7.55	6.00	75	2.82	73	75
Abreviaturas utilizadas						
Ref.	Referencia en planos			Q <sub>t</sub>	Caudal total	
L	Longitud medida sobre planos			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial	
UDs	Unidades de desagüe			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial	
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo					

Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
1-2	1.13	2.52	39.00	110	19.27	0.30	5.84	49.91	1.39	104	110
2-3	1.29	2.39	39.00	110	19.27	0.30	5.84	49.93	1.36	105	110
3-4	1.74	2.00	13.00	110	6.58	0.61	4.00	42.32	1.16	105	110
4-5	1.51	1.00	9.00	110	4.70	0.74	3.46	48.17	0.86	104	110
5-6	10.70	1.00	9.00	110	4.70	0.74	3.46	48.17	0.86	104	110
4-15	0.39	1.00	4.00	110	1.88	1.00	1.88	34.42	0.73	104	110
3-20	3.27	1.39	26.00	110	12.69	0.34	4.33	49.89	1.03	104	110
20-21	2.64	1.11	26.00	110	12.22	0.32	3.86	49.83	0.92	104	110
21-22	3.24	1.07	14.00	110	6.58	0.58	3.80	49.86	0.90	104	110
22-23	1.31	1.05	8.00	110	3.76	1.00	3.76	49.84	0.90	104	110
22-28	1.43	1.85	6.00	90	2.82	1.00	2.82	49.87	1.03	84	90
28-29	1.15	14.28	6.00	90	2.82	1.00	2.82	28.66	2.17	84	90
21-35	0.48	1.00	12.00	110	5.64	0.41	2.30	38.36	0.77	104	110
35-36	0.38	2.00	12.00	110	5.64	0.41	2.30	31.49	0.99	105	110
36-37	1.94	2.00	12.00	110	5.64	0.41	2.30	31.49	0.99	105	110
37-38	4.05	1.24	12.00	90	5.64	0.41	2.30	49.79	0.84	84	90
38-39	1.10	15.99	6.00	75	2.82	0.58	1.63	27.31	1.97	69	75
38-48	3.93	1.00	6.00	90	2.82	0.71	1.99	48.75	0.75	84	90
48-49	4.30	1.00	6.00	90	2.82	0.71	1.99	48.75	0.75	84	90
49-50	0.21	93.89	6.00	75	2.82	0.71	1.99	19.41	3.91	69	75



Colectores												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
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											

**Acometida 1**

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
2	1.13	2.52	110	70x70x90 cm
3	1.29	2.39	110	70x70x85 cm
4	1.74	2.00	110	60x60x65 cm
5	1.51	1.00	110	60x60x65 cm
6	10.70	1.00	110	50x50x55 cm
20	3.27	1.39	110	70x70x80 cm
21	2.64	1.11	110	60x60x75 cm
22	3.24	1.07	110	50x50x60 cm
28	1.43	1.85	90	50x50x55 cm
36	0.38	2.00	110	60x60x75 cm
37	1.94	2.00	110	60x60x70 cm
38	4.05	1.24	90	50x50x65 cm
48	3.93	1.00	90	50x50x60 cm
49	4.30	1.00	90	50x50x55 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

## 2.- RED DE AGUAS PLUVIALES

**Acometida 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)
58-59	15.63	2.85	2.00	1.00	40	70.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas									
A	Área de descarga al sumidero				I	Intensidad pluviométrica			
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía			
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado			
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo								





**Acometida 2**

Canalones								
Tramo	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
78-79	8.06	2.19	0.50	125	70.00	1.00	-	-
81-82	26.12	5.68	0.50	125	70.00	1.00	-	-
94-95	4.98	2.45	1.50	125	70.00	1.00	-	-
94-96	51.62	7.00	0.50	125	70.00	1.00	-	-
100-101	4.92	2.45	0.50	125	70.00	1.00	-	-

Abreviaturas utilizadas

A	Área de descarga al canalón	I	Intensidad pluviométrica
L	Longitud medida sobre planos	C	Coefficiente de escorrentía
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo	v	Velocidad

**Acometida 2**

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)
68-69	35.23	0.14	2.00	-	40	70.00	1.00	-	-
73-74	27.00	1.15	2.00	-	40	70.00	1.00	-	-
86-87	30.54	1.17	2.00	-	40	70.00	1.00	-	-

Abreviaturas utilizadas

A	Área de descarga al sumidero	I	Intensidad pluviométrica
L	Longitud medida sobre planos	C	Coefficiente de escorrentía
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo		

**Acometida 2**

Bajantes									
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico				
					Q (l/s)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
66-67	35.23	50	70.00	1.00	0.69	0.311	44	50	
67-68	35.23	50	70.00	1.00	0.69	0.311	44	50	
71-72	27.00	50	70.00	1.00	0.53	0.265	44	50	
72-73	27.00	50	70.00	1.00	0.53	0.265	44	50	
84-85	30.54	50	70.00	1.00	0.59	0.286	44	50	
85-86	30.54	50	70.00	1.00	0.59	0.286	44	50	

Abreviaturas utilizadas

A	Área de descarga a la bajante	Q	Caudal
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo	f	Nivel de llenado
I	Intensidad pluviométrica	D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
C	Coefficiente de escorrentía	D <sub>com</sub>	Diámetro comercial



Acometida 2

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
77-78	8.06	80	70.00	1.00	0.16	0.053	77	80
80-81	26.12	80	70.00	1.00	0.51	0.107	77	80
91-92	56.59	80	70.00	1.00	1.10	0.170	77	80
92-93	56.59	80	70.00	1.00	1.10	0.170	77	80
93-94	56.59	80	70.00	1.00	1.10	0.170	77	80
97-98	4.92	80	70.00	1.00	0.10	0.039	77	80
98-99	4.92	80	70.00	1.00	0.10	0.039	77	80
99-100	4.92	80	70.00	1.00	0.10	0.039	77	80

Abreviaturas utilizadas				
A	Área de descarga a la bajante		Q	Caudal
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo		f	Nivel de llenado
I	Intensidad pluviométrica		D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
C	Coeficiente de escorrentía		D <sub>com</sub>	Diámetro comercial

Acometida 2

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
60-61	0.53	2.00	110	3.66	40.91	1.13	104	110
61-62	4.42	2.00	110	2.47	32.66	1.01	105	110
62-63	3.49	2.00	110	1.87	28.32	0.94	105	110
63-64	2.00	2.00	110	1.21	22.70	0.83	105	110
64-65	1.67	2.00	110	0.69	17.15	0.70	105	110
65-66	0.42	1.22	90	0.69	26.08	0.60	84	90
64-70	2.00	1.51	90	0.53	21.63	0.60	84	90
70-71	0.11	175.12	90	0.53	6.90	3.18	84	90
63-75	5.02	2.00	110	0.66	16.89	0.69	105	110
75-76	7.68	2.00	110	0.66	16.89	0.69	105	110
76-77	1.72	11.62	110	0.16	5.58	0.83	105	110
76-80	2.46	1.55	90	0.51	21.14	0.60	84	90
62-83	3.43	2.00	110	0.59	15.99	0.67	105	110
83-84	0.11	177.80	110	0.59	5.50	3.21	105	110
61-88	2.38	2.00	110	1.20	22.57	0.82	105	110
88-89	3.30	2.00	110	1.20	22.57	0.82	105	110
89-90	2.56	2.00	110	1.10	21.65	0.80	105	110
90-91	0.56	1.00	90	1.10	35.09	0.64	84	90
89-97	0.56	6.44	90	0.10	6.74	0.60	84	90

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



Acometida 2

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
61	0.53	2.00	110	70x70x90 cm
62	4.42	2.00	110	70x70x80 cm
63	3.49	2.00	110	60x60x75 cm
64	2.00	2.00	110	50x50x60 cm
65	1.67	2.00	110	50x50x50 cm
70	2.00	1.51	90	50x50x55 cm
75	5.02	2.00	110	60x60x65 cm
76	7.68	2.00	110	50x50x50 cm
83	3.43	2.00	110	50x50x50 cm
88	2.38	2.00	110	50x50x60 cm
89	3.30	2.00	110	50x50x55 cm
90	2.56	2.00	110	50x50x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	<i>Referencia en planos</i>		ic	<i>Pendiente del colector</i>
Ltr	<i>Longitud entre arquetas</i>		D <sub>sal</sub>	<i>Diámetro del colector de salida</i>





## **HS 5: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS**



**ÍNDICE**

<b>1.- MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>325</b>
1.1.- <b>Objeto del proyecto</b>	<b>325</b>
1.2.- <b>Titular</b>	<b>325</b>
1.3.- <b>Emplazamiento</b>	<b>325</b>
1.4.- <b>Legislación aplicable</b>	<b>325</b>
1.5.- <b>Descripción de la instalación</b>	<b>325</b>
1.5.1.- Descripción general	325
1.6.- <b>Características de la instalación</b>	<b>325</b>
1.6.1.- Tuberías para aguas residuales	325
1.6.1.1.- <i>Red de pequeña evacuación</i>	325
1.6.1.2.- <i>Bajantes</i>	325
1.6.1.3.- <i>Canaletas de drenaje</i>	326
1.6.1.4.- <i>Colectores</i>	326
1.6.1.5.- <i>Acometida</i>	326
1.6.2.- Tuberías para aguas pluviales	326
1.6.2.1.- <i>Red de pequeña evacuación</i>	326
1.6.2.2.- <i>Canalones y bajantes</i>	326
1.6.2.3.- <i>Bajantes</i>	326
1.6.2.4.- <i>Colectores</i>	326
1.6.2.5.- <i>Acometida</i>	326
<b>2.- CÁLCULOS</b>	<b>329</b>
2.1.- <b>Bases de cálculo</b>	<b>329</b>
2.1.1.- Red de aguas residuales	329
2.1.2.- Red de aguas pluviales	331
2.1.3.- Redes de ventilación	333
2.1.4.- Dimensionamiento hidráulico	333
2.2.- <b>Dimensionado</b>	<b>334</b>
2.2.1.- Red de aguas residuales	334
2.2.2.- Red de aguas pluviales	337
2.2.3.- Reutilización de aguas grises	340
<b>3.- PLIEGO DE CONDICIONES</b>	<b>345</b>
3.1.- <b>Ejecución</b>	<b>345</b>
3.1.1.- Puntos de captación	345
3.1.2.- Redes de pequeña evacuación	346
3.1.3.- Bajantes y ventilación	347
3.1.4.- Albañales y colectores	348
3.2.- <b>Puesta en servicio</b>	<b>350</b>
3.2.1.- Pruebas de las instalaciones	350



## ÍNDICE

<b>3.3.-</b>	<b>Productos de construcción</b>	<b>351</b>
3.3.1.-	Características generales de los materiales	
3.3.2.-	Materiales utilizados en las canalizaciones	351
3.3.3.-	Materiales utilizados en los puntos de captación	352
3.3.4.-	Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios	352
<b>3.4.-</b>	<b>Mantenimiento y conservación</b>	<b>352</b>
<b>4.-</b>	<b>MEDICIÓN Y PRESUPUESTO</b>	<b>357</b>





## HS 5: Proyecto de instalación de evacuación de aguas

<b>Descripción</b>	HS 5: Proyecto de instalación de evacuación de aguas Número de plantas: 4                      Número de locales/oficinas: 0
<b>Situación</b>	CIEZA (MURCIA)
<b>Promotor</b>	Nombre o Razón Social: CIF/NIF: Dirección: Población: CP:    Provincia: Teléfono:                                      Fax:
<b>Autor del proyecto técnico</b>	Nombre: Titulación: Dirección: Localidad: Código postal:                              Provincia: Teléfono:                                      Fax: Nº colegiado:                                      E-mail:
<b>Visado del colegio de:</b>	
<b>Fecha de presentación:</b>	En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012





## **1.- MEMORIA DESCRIPTIVA**





## 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1.- Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

### 1.2.- Titular

Nombre o Razón Social:

CIF/NIF:

Dirección:

Población:

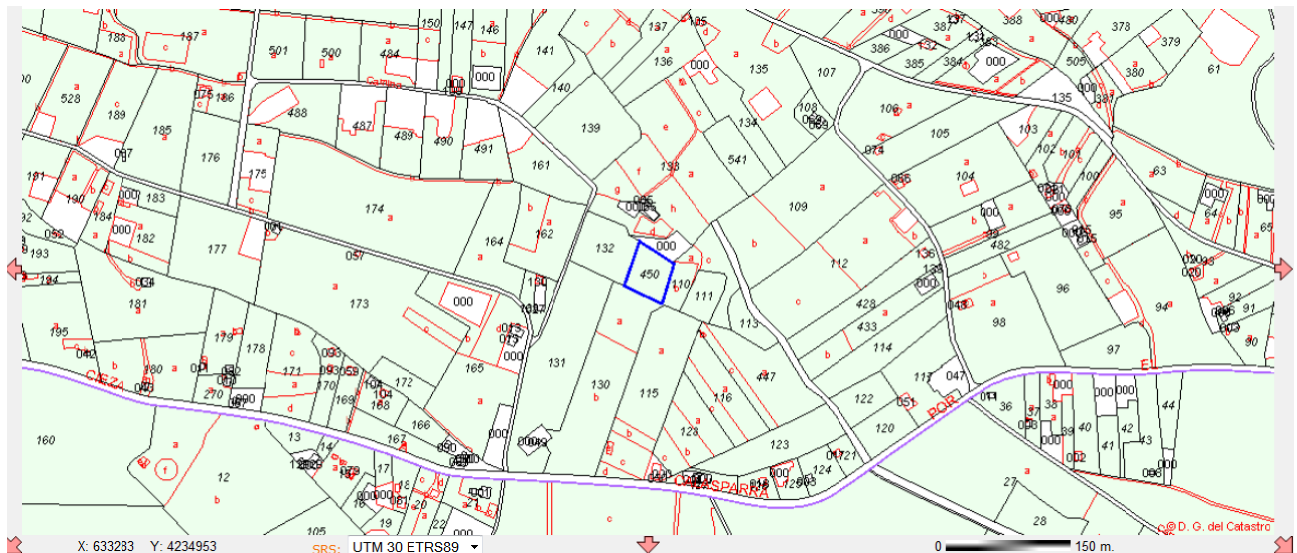
CP:  
Teléfono:

Provincia:  
Fax:

### 1.3.- Emplazamiento

CIEZA (MURCIA)

#### PLANO GENERAL DE SITUACIÓN DEL EDIFICIO



### 1.4.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

### 1.5.- Descripción de la instalación

#### 1.5.1.- Descripción general

Tipo de proyecto: Vivienda unifamiliar

### 1.6.- Características de la instalación

#### 1.6.1.- Tuberías para aguas residuales

##### 1.6.1.1.- Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

##### 1.6.1.2.- Bajantes

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

**1.6.1.3.- Canaletas de drenaje**

Canaleta prefabricada de hormigón polímero con rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124.

**1.6.1.4.- Colectores**

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

**1.6.1.5.- Acometida**

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

**1.6.2.- Tuberías para aguas pluviales****1.6.2.1.- Red de pequeña evacuación**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

**1.6.2.2.- Canales y bajantes**

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, color marrón, según UNE-EN 607.

Bajante circular de PVC con óxido de titanio, color marrón, según UNE-EN 12200-1.

**1.6.2.3.- Bajantes**

Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

**1.6.2.4.- Colectores**

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

**1.6.2.5.- Acometida**

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012  
Fdo.:

Nº Colegiado:



## 2.- CÁLCULOS







## 2.- CÁLCULOS

### 2.1.- Bases de cálculo

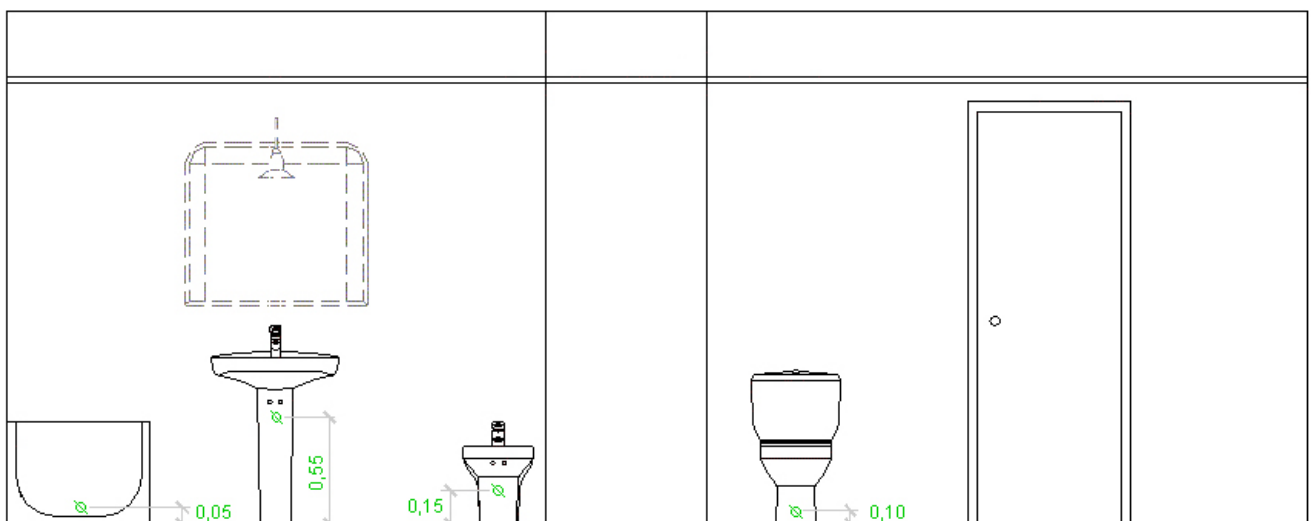
#### 2.1.1.- Red de aguas residuales

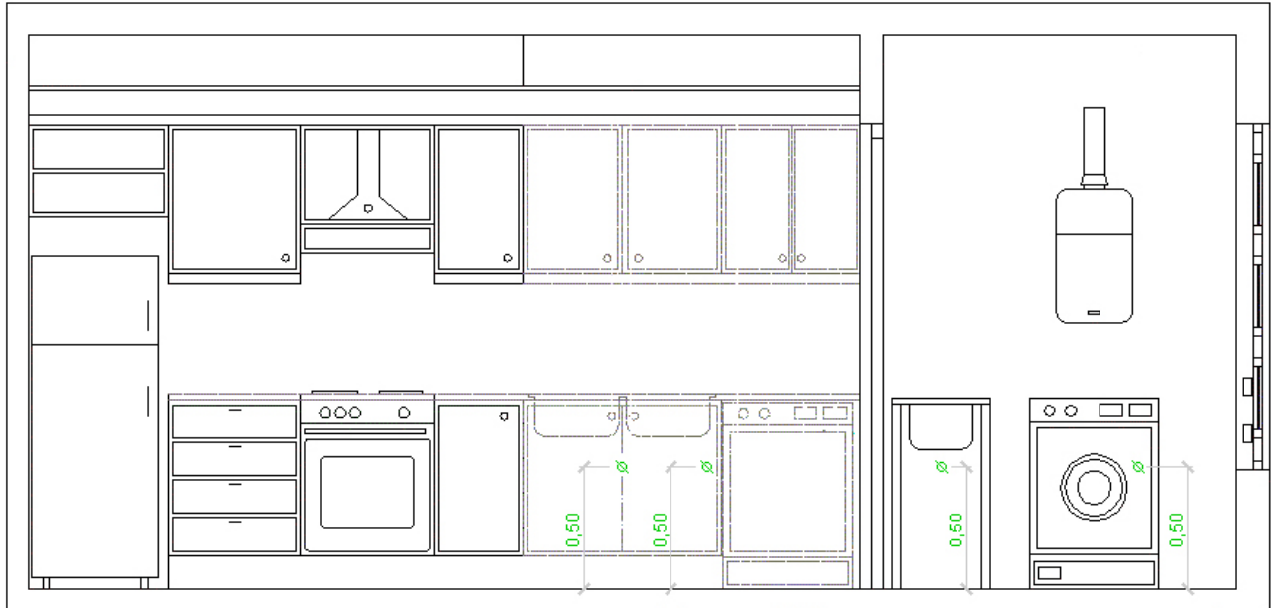
##### Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.





### Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

### Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400



Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

### Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

#### 2.1.2.- Red de aguas pluviales

##### Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>



### Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Régimen pluviométrico: 70 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i/100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

### Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 70 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.



**Colectores**

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> ) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

**2.1.3.- Redes de ventilación**

**Ventilación primaria**

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

**2.1.4.- Dimensionamiento hidráulico**

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

– Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

– Pluviales (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C \times I \times A$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m<sup>2</sup>)



A: área (m<sup>2</sup>)

**Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:**

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

siendo:

Q: caudal (m<sup>3</sup>/s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m<sup>2</sup>)

R<sub>h</sub>: radio hidráulico (m)

i: pendiente (mm)

**Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:**

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wylie-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

siendo:

Q<sub>RWP</sub>: caudal (l/s)

k<sub>b</sub>: rugosidad (0.25 mm)

d<sub>i</sub>: diámetro (mm)

f: nivel de llenado

## 2.2.- Dimensionado

### 2.2.1.- 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> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
6-7	3.63	5.52	-	40	0.47	1.00	0.47	-	-	34	40	
6-8	0.27	61.17	9.00	90	4.23	0.71	2.99	20.47	3.70	84	90	



Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
8-9	0.32	2.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
8-10	0.69	1.85	6.00	90	2.82	1.00	2.82	49.87	1.03	84	90
10-11	0.32	7.73	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
10-12	1.24	2.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
16-17	0.97	2.00	4.00	110	1.88	1.00	1.88	-	-	104	110
23-24	0.31	2.00	4.00	110	1.88	1.00	1.88	-	-	104	110
25-26	0.63	2.00	4.00	110	1.88	1.00	1.88	-	-	104	110
29-30	0.70	1.85	6.00	90	2.82	1.00	2.82	49.87	1.03	84	90
30-31	0.38	6.15	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
30-32	1.17	2.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
39-40	0.50	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
40-41	0.65	2.25	1.00	32	0.47	1.00	0.47	-	-	26	32
40-42	0.74	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
43-44	0.49	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
44-45	0.83	2.08	1.00	32	0.47	1.00	0.47	-	-	26	32
44-46	0.86	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
51-52	1.22	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
52-53	1.97	2.00	1.00	32	0.47	1.00	0.47	-	-	26	32
52-54	0.48	4.00	2.00	32	0.94	1.00	0.94	-	-	26	32
51-55	0.75	2.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
20-58	0.43	33.25	-	40	0.47	1.00	0.47	31.53	1.92	34	40

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**

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	r	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
15-16	3.05	4.00	110	1.88	1.00	1.88	0.110	104	110
23-25	3.05	4.00	110	1.88	1.00	1.88	0.110	104	110
39-43	3.05	3.00	75	1.41	1.00	1.41	0.177	69	75
50-51	3.05	6.00	75	2.82	0.71	1.99	0.218	69	75

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	Referencia en planos	K	Coefficiente de simultaneidad
L	Longitud medida sobre planos	Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)
UDs	Unidades de desagüe	r	Nivel de llenado
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



Acometida 1

Bajantes con ventilación primaria						
Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>t</sub> (l/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
8-14	7.55	9.00	75	2.99	73	75
29-34	7.55	6.00	75	2.82	73	75
Abreviaturas utilizadas						
Ref.	Referencia en planos			Q <sub>t</sub>	Caudal total	
L	Longitud medida sobre planos			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial	
UDs	Unidades de desagüe			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial	
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo					

Acometida 1

Colectores												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
1-2	1.13	2.52	39.00	110	19.27	0.30	5.84	49.91	1.39	104	110	
2-3	1.29	2.39	39.00	110	19.27	0.30	5.84	49.93	1.36	105	110	
3-4	1.74	2.00	13.00	110	6.58	0.61	4.00	42.32	1.16	105	110	
4-5	1.51	1.00	9.00	110	4.70	0.74	3.46	48.17	0.86	104	110	
5-6	10.70	1.00	9.00	110	4.70	0.74	3.46	48.17	0.86	104	110	
4-15	0.39	1.00	4.00	110	1.88	1.00	1.88	34.42	0.73	104	110	
3-20	3.27	1.39	26.00	110	12.69	0.34	4.33	49.89	1.03	104	110	
20-21	2.64	1.11	26.00	110	12.22	0.32	3.86	49.83	0.92	104	110	
21-22	3.24	1.07	14.00	110	6.58	0.58	3.80	49.86	0.90	104	110	
22-23	1.31	1.05	8.00	110	3.76	1.00	3.76	49.84	0.90	104	110	
22-28	1.43	1.85	6.00	90	2.82	1.00	2.82	49.87	1.03	84	90	
28-29	1.15	14.28	6.00	90	2.82	1.00	2.82	28.66	2.17	84	90	
21-35	0.48	1.00	12.00	110	5.64	0.41	2.30	38.36	0.77	104	110	
35-36	0.38	2.00	12.00	110	5.64	0.41	2.30	31.49	0.99	105	110	
36-37	1.94	2.00	12.00	110	5.64	0.41	2.30	31.49	0.99	105	110	
37-38	4.05	1.24	12.00	90	5.64	0.41	2.30	49.79	0.84	84	90	
38-39	1.10	15.99	6.00	75	2.82	0.58	1.63	27.31	1.97	69	75	
38-48	3.93	1.00	6.00	90	2.82	0.71	1.99	48.75	0.75	84	90	
48-49	4.30	1.00	6.00	90	2.82	0.71	1.99	48.75	0.75	84	90	
49-50	0.21	93.89	6.00	75	2.82	0.71	1.99	19.41	3.91	69	75	
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											





**Acometida 1**

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
2	1.13	2.52	110	70x70x90 cm	
3	1.29	2.39	110	70x70x85 cm	
4	1.74	2.00	110	60x60x65 cm	
5	1.51	1.00	110	60x60x65 cm	
6	10.70	1.00	110	50x50x55 cm	
20	3.27	1.39	110	70x70x80 cm	
21	2.64	1.11	110	60x60x75 cm	
22	3.24	1.07	110	50x50x60 cm	
28	1.43	1.85	90	50x50x55 cm	
36	0.38	2.00	110	60x60x75 cm	
37	1.94	2.00	110	60x60x70 cm	
38	4.05	1.24	90	50x50x65 cm	
48	3.93	1.00	90	50x50x60 cm	
49	4.30	1.00	90	50x50x55 cm	

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	Referencia en planos	ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas	D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

**2.2.2.- Red de aguas pluviales**

Para el término municipal seleccionado (Cieza) la isoyeta es '30' y la zona pluviométrica 'B'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '70 mm/h'.

**Acometida 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)
58-59	15.63	2.85	2.00	1.00	40	70.00	1.00	-	-

Abreviaturas utilizadas			
A	Área de descarga al sumidero	I	Intensidad pluviométrica
L	Longitud medida sobre planos	C	Coefficiente de escorrentía
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo		

**Acometida 2**

Canalones									
Tramo	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico		
							Y/D (%)	v (m/s)	
78-79	8.06	2.19	0.50	125	70.00	1.00	-	-	
81-82	26.12	5.68	0.50	125	70.00	1.00	-	-	
94-95	4.98	2.45	1.50	125	70.00	1.00	-	-	
94-96	51.62	7.00	0.50	125	70.00	1.00	-	-	



Canalones								
Tramo	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
100-101	4.92	2.45	0.50	125	70.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón				I	Intensidad pluviométrica		
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía		
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado		
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				v	Velocidad		

**Acometida 2**

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)
68-69	35.23	0.14	2.00	-	40	70.00	1.00	-	-
73-74	27.00	1.15	2.00	-	40	70.00	1.00	-	-
86-87	30.54	1.17	2.00	-	40	70.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas									
A	Área de descarga al sumidero				I	Intensidad pluviométrica			
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía			
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado			
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo								

**Acometida 2**

Bajantes									
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico				
					Q (l/s)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
66-67	35.23	50	70.00	1.00	0.69	0.311	44	50	
67-68	35.23	50	70.00	1.00	0.69	0.311	44	50	
71-72	27.00	50	70.00	1.00	0.53	0.265	44	50	
72-73	27.00	50	70.00	1.00	0.53	0.265	44	50	
84-85	30.54	50	70.00	1.00	0.59	0.286	44	50	
85-86	30.54	50	70.00	1.00	0.59	0.286	44	50	
Abreviaturas utilizadas									
A	Área de descarga a la bajante				Q	Caudal			
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			



**Acometida 2**

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
77-78	8.06	80	70.00	1.00	0.16	0.053	77	80
80-81	26.12	80	70.00	1.00	0.51	0.107	77	80
91-92	56.59	80	70.00	1.00	1.10	0.170	77	80
92-93	56.59	80	70.00	1.00	1.10	0.170	77	80
93-94	56.59	80	70.00	1.00	1.10	0.170	77	80
97-98	4.92	80	70.00	1.00	0.10	0.039	77	80
98-99	4.92	80	70.00	1.00	0.10	0.039	77	80
99-100	4.92	80	70.00	1.00	0.10	0.039	77	80

Abreviaturas utilizadas				
A	Area de descarga a la bajante		Q	Caudal
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo		f	Nivel de llenado
I	Intensidad pluviométrica		D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
C	Coeficiente de escorrentia		D <sub>com</sub>	Diámetro comercial

**Acometida 2**

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
60-61	0.53	2.00	110	3.66	40.91	1.13	104	110
61-62	4.42	2.00	110	2.47	32.66	1.01	105	110
62-63	3.49	2.00	110	1.87	28.32	0.94	105	110
63-64	2.00	2.00	110	1.21	22.70	0.83	105	110
64-65	1.67	2.00	110	0.69	17.15	0.70	105	110
65-66	0.42	1.22	90	0.69	26.08	0.60	84	90
64-70	2.00	1.51	90	0.53	21.63	0.60	84	90
70-71	0.11	175.12	90	0.53	6.90	3.18	84	90
63-75	5.02	2.00	110	0.66	16.89	0.69	105	110
75-76	7.68	2.00	110	0.66	16.89	0.69	105	110
76-77	1.72	11.62	110	0.16	5.58	0.83	105	110
76-80	2.46	1.55	90	0.51	21.14	0.60	84	90
62-83	3.43	2.00	110	0.59	15.99	0.67	105	110
83-84	0.11	177.80	110	0.59	5.50	3.21	105	110
61-88	2.38	2.00	110	1.20	22.57	0.82	105	110
88-89	3.30	2.00	110	1.20	22.57	0.82	105	110
89-90	2.56	2.00	110	1.10	21.65	0.80	105	110
90-91	0.56	1.00	90	1.10	35.09	0.64	84	90
89-97	0.56	6.44	90	0.10	6.74	0.60	84	90

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



**Acometida 2**

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
61	0.53	2.00	110	70x70x90 cm
62	4.42	2.00	110	70x70x80 cm
63	3.49	2.00	110	60x60x75 cm
64	2.00	2.00	110	50x50x60 cm
65	1.67	2.00	110	50x50x50 cm
70	2.00	1.51	90	50x50x55 cm
75	5.02	2.00	110	60x60x65 cm
76	7.68	2.00	110	50x50x50 cm
83	3.43	2.00	110	50x50x50 cm
88	2.38	2.00	110	50x50x60 cm
89	3.30	2.00	110	50x50x55 cm
90	2.56	2.00	110	50x50x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

**2.2.3.- Reutilización de aguas grises**

**Acometida 1**

Estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 6 usuarios (H.E.), compuesta de filtro de polietileno para gruesos, dos bombas de filtrado y lavado a contracorriente, filtro dual automático de alto rendimiento, electroválvula, dos depósitos de poliéster de sección rectangular de 0,25 m<sup>3</sup> cada uno, equipo de rayos ultravioletas, depósito de polietileno con bomba para dosificación de colorante, válvulas, interruptores de nivel, rebosadero con tubería de desagüe, cuadro eléctrico y bancada.

La instalación de reutilización de aguas grises se ejecutará teniendo en cuenta lo establecido en el apartado 'Protección contra retornos' de la norma CTE DB HS4. Para ello, se cumplirán en ejecución las siguientes condiciones

- Se asegurará que la toma de agua del depósito, donde se acumulan las aguas grises, está por encima del nivel máximo de llenado de este depósito, siendo imposible el retorno de aguas grises a la instalación de suministro de agua potable,
- Se asegurará que la cisterna del inodoro sólo estará conectada a una de las redes, es decir, una vez conectada la toma a la red de reutilización de aguas grises se desconectará el latiguillo que la conecta a la red de suministro de agua potable.



En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012

Fdo.:

Nº Colegiado:





### **3.- PLIEGO DE CONDICIONES**







### 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

#### 3.1.- Ejecución

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará de acuerdo al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

##### 3.1.1.- Puntos de captación

###### Válvulas de desagüe

- Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y de juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.
- Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.
- En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

###### Sifones individuales y botes sifónicos

- Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en el que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjado sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.
- Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.
- La distancia máxima, en proyección vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón, será igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- Los sifones individuales se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos, a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, en cada caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el lavabo.
- No se permite la instalación de sifones antisucción, ni de cualquier otro tipo que, por su diseño, pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.
- No se conectarán desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.
- Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.
- La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- El diámetro de los botes sifónicos será, como mínimo, de 110 mm.
- Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones, con boya flotador, y serán desmontables para acceder al interior. Asimismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.
- No se permite la conexión al sifón de otros aparatos, además del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.



### Calderetas o cazoletas y sumideros

- La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50% mayor que la sección de la bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.
- Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.
- Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas como en terrazas y garajes, son de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo 'brida' de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.
- El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo de hasta 90 mm.
- El sumidero sifónico se dispone a una distancia de la bajante no superior a 5 m, garantizándose que en ningún punto de la cubierta se supera un espesor de 15 cm de hormigón de formación de pendientes. Su diámetro es superior a 1.5 veces el diámetro de la bajante a la que acomete.

### Canalones

- Los canalones en general y salvo las siguientes especificaciones, se disponen con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.
- Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro. Las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.
- En canalones de plástico, se establece una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unen los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reduce a 0,70 m. Todos sus accesorios llevarán una zona de dilatación de, al menos, 10 mm.
- La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

#### 3.1.2.- Redes de pequeña evacuación

- Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.
- Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.
- Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, éstos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.
- Las tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.
- Los pasos a través de forjados, o de cualquier otro elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.
- Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.



### 3.1.3.- Bajantes y ventilación

#### Bajantes

- Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas será de 15 veces el diámetro, tomando la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro de la bajante	Distancia (m)
40	0.4
50	0.8
63	1.0
75	1.1
110	1.5
125	1.5
160	1.5

- Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.
- En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.
- Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.
- Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado, poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado, no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.
- A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.
- En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

#### Redes de ventilación

- Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.
- En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará, en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.
- Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación quedará fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de dos por tubo y con distancias máximas de 150 cm.



### 3.1.4.- Albañales y colectores

#### Red horizontal colgada

- El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia no menor que 1 m a ambos lados.
- Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.
- En los cambios de dirección se situarán codos a 45°, con registro roscado.
- La separación entre abrazaderas es función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
  - en tubos de PVC, y para todos los diámetros, 0,3 cm
  - en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm
- Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,5 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.
- Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.
- En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.
- La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.
- Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

#### Red horizontal enterrada

- La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.
- Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de éste, para impedir que funcione como ménsula.
- Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
  - para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa
  - para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivo.
- Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, tales como disponer mallas de geotextil.

#### Zanjas

- Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.
- Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán, de forma general, las siguientes medidas.



### Zanjas para tuberías de materiales plásticos

- Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,6 m.
- Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.
- Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena o grava), o tierra exenta de piedras, de un grueso mínimo de  $10 + \text{diámetro exterior}/10$  cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.
- La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

### Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

- Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes:
- El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.
- Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, de diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

### Protección de las tuberías de fundición enterradas

- En general, se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.
- Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:
  - baja resistividad: valor inferior a  $1.000 \Omega \times \text{cm}$
  - reacción ácida:  $\text{pH} < 6$
  - contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra
  - contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra
  - indicios de sulfuros
  - débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV
- En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.
- En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de anchura.
- La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.



## Elementos de conexión de las redes enterradas

### - Arquetas

- Si son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, apoyada sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor, y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.
- Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumidero tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.
- En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.
- Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

### - Pozos

- Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo, de 1 pie de espesor, que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

## 3.2.- Puesta en servicio

### 3.2.1.- Pruebas de las instalaciones

#### Pruebas de estanqueidad parcial

- Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.
- No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.
- Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.
- En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
- Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
- Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

#### Pruebas de estanqueidad total

- Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes, según las prescripciones siguientes.

#### Prueba con agua

- La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
- La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.
- Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.



- Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
- Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.
- La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna unión acuse pérdida de agua.

#### **Prueba con aire**

- La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
- Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

#### **Prueba con humo**

- La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.
- Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
- La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.
- Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
- El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de  $\pm 250$  Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
- La prueba se considerará satisfactoria si no se detecta presencia de humo ni olores en el interior del edificio.

### **3.3.- Productos de construcción**

#### **3.3.1.- Características generales de los materiales**

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán las siguientes:

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

#### **3.3.2.- Materiales utilizados en las canalizaciones**

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- Tuberías de fundición según las normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según las normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN ISO 1452-1:2010, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de polipropileno 'PP' según la norma UNE EN 1852-1:1998.
- Tuberías de hormigón según la norma UNE 127010:1995 EX.



### 3.3.3.- Materiales utilizados en los puntos de captación

#### Sifones

- Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

#### Calderetas

- Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

### 3.3.4.- Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

- Cualquier elemento, metálico o no, que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá, en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se disponga.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- Cuando se trate de bajantes de material plástico, se intercalará un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

### 3.4.- Mantenimiento y conservación

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro y bombas de elevación.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos, cuando éste exista.
- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales, para evitar malos olores. Igualmente se limpiarán los de terrazas y cubiertas.





En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012

Fdo.:

Nº Colegiado:





## 4.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO



**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL****PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.1 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	141,80	<b>567,20</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.2 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 50x50x55 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,00	147,02	<b>735,10</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.3 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 50x50x60 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	147,54	<b>590,16</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.4 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	152,76	<b>152,76</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.5	<p><b>Ud A)</b> Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p><b>B)</b> Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p><b>C)</b> Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>D)</b> Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	173,37	<b>520,11</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.6 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	179,77	<b>179,77</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.7 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	185,72	<b>557,16</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.8 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	222,19	<b>444,38</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.9 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	229,49	<b>229,49</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.10 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 70x70x90 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	230,60	<b>461,20</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.11 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, 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, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p>	1,67	47,96	<b>80,09</b>
1.12 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	165,63	<b>331,26</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.13 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. 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, colocación de juntas y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	43,26	16,72	<b>723,31</b>
1.14 Ud	<p>A) Descripción: Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación del sumidero. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	19,73	<b>19,73</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.15 m	A) Descripción: Suministro y colocación de canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 100 mm de ancho y 85 mm de alto con rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124, de 1000 mm de longitud, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar, elementos de sujeción y sin incluir la excavación. Totalmente montada, conexiónada a la red general de desagüe y probada. B) Incluye: Replanteo y trazado de la canaleta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Formación de agujeros para conexiónado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la canaleta. Colocación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2,85	47,03	<b>134,04</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:</b>				<b>5.725,76</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.1	<b>m</b> A) Descripción: Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) 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 con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	15,43	11,71	<b>180,69</b>
2.2	<b>m</b> A) Descripción: Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) 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 con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	15,52	17,89	<b>277,65</b>
2.3	<b>m</b> A) Descripción: Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) 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 con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	18,15	7,73	<b>140,30</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.4	<b>m</b> A) Descripción: Suministro y montaje de bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color marrón, para recogida de aguas de cubierta, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso p/p de codos, soportes y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Fijación de las abrazaderas. Montaje del conjunto, empezando por el extremo superior. Resolución de las uniones entre piezas. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	19,06	14,34	<b>273,32</b>
2.5	<b>m</b> A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	15,10	4,45	<b>67,20</b>
2.6	<b>Ud</b> A) Descripción: Suministro y montaje de terminal de ventilación de PVC, de 83 mm de diámetro, colocado mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado. B) Incluye: Replanteo. Presentación en seco. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	6,36	<b>25,44</b>
2.7	<b>Ud</b> A) Descripción: Suministro y montaje de terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, colocado mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado. B) Incluye: Replanteo. Presentación en seco. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,00	6,61	<b>13,22</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.8	<p><b>m</b> A) Descripción: Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color marrón, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas, fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	19,77	14,32	<b>283,11</b>
2.9	<p><b>m</b> A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,93	6,00	<b>23,58</b>
2.10	<p><b>m</b> A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	12,32	7,03	<b>86,61</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.11 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) 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. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2,21	11,80	<b>26,08</b>
2.12 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) 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. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,69	15,68	<b>26,50</b>
2.13 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) 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. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,91	17,99	<b>34,36</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.14 <b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	21,38	<b>64,14</b>
2.15 <b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, 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 pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) 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 con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,40	13,26	<b>18,56</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.16 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con una pendiente mínima del 1,00%, 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 pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) 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 con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	21,11	17,38	<b>366,89</b>
2.17 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con una pendiente mínima del 1,00%, 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 pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) 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 con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	23,54	20,13	<b>473,86</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES:</b>				<b>2.381,51</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 CUBIERTAS**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.1 Ud	<p>A) Descripción: Ejecución de encuentro de cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo convencional con sumidero de salida vertical, realizando un rebaje en el soporte alrededor del sumidero, en el que se recibirá la impermeabilización formada por: pieza de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 150 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida, completamente adherida al soporte previamente imprimado con imprimación asfáltica, tipo EA, y colocación de sumidero de caucho EPDM, de salida vertical, de 80 mm de diámetro, con rejilla alta, paragravillas, de polietileno, íntegramente adherido a la pieza de refuerzo anterior con soplete. Totalmente terminado y preparado para recibir la membrana impermeabilizante correspondiente (no incluida en este precio).</p> <p>B) Incluye: Todas. Ejecución de rebaje del soporte alrededor del sumidero. Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina asfáltica. Aplicación de la emulsión asfáltica. Colocación de la pieza de refuerzo. Colocación del sumidero.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	47,56	<b>142,68</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 CUBIERTAS:</b>				<b>142,68</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
4.1	<b>Ud A)</b> Descripción: Suministro e instalación de depósito enterrado de recogida de aguas pluviales para permitir la reutilización en el sistema de riego. Capacidad de 6 m <sup>3</sup> . Fabricados en una sola pieza, sin uniones ni costuras, exclusivamente con Polietileno de Alta Densidad (PEAD). El diseño especial en doble cuerpo y anillos exteriores nervados, garantizan una excelente estabilidad y calidad del producto así como una elevada resistencia a los golpes, choques y aplastamiento. Dispone de: Filtro, Boca de Hombre, Entrada Anti-Turbolencia, Rebosadero. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la estación depuradora de aguas grises. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	3.000,00	
4.2	<b>Ud A)</b> Descripción: Suministro e instalación de estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 6 usuarios (H.E.), compuesta de filtro de polietileno para gruesos, dos bombas de filtrado y lavado a contracorriente, filtro dual automático de alto rendimiento, electroválvula, dos depósitos de poliéster de sección rectangular de 0,25 m <sup>3</sup> cada uno, equipo de rayos ultravioletas, depósito de polietileno con bomba para dosificación de colorante, válvulas, interruptores de nivel, rebosadero con tubería de desagüe, cuadro eléctrico y bancada. Incluso p/p de tubos entre los distintos elementos y accesorios, tubería de desagüe y grifo para vaciado. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir el grupo de presión ni el vaso de expansión. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la estación depuradora de aguas grises. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	6.802,77	<b>9.802,77</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA:</b>				<b><u>9.802,77</u></b>

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL****PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	<b>5.725,76</b>
2	INSTALACIONES	<b>2.381,51</b>
3	CUBIERTAS	<b>142,68</b>
4	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	<b>9.802,77</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>18.052,72</b>

**Asciede el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DIECIOCHO MIL CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS**

En Cieza, a 23 de Diciembre de 2012

Fdo.:

Nº Colegiado:



## **CUADRO DE MATERIALES. SALUBRIDAD**





## CUADRO DE MATERIALES

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
1	mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	13,61 m <sup>3</sup>
2	mt04lma010a	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	3.590,00 Ud
3	mt08tag020eg	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,33 m
4	mt08tag110c	Acometida de acero galvanizado sin soldadura, 1 1/4" DN 32 mm, según UNE 19048, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	0,50 m
5	mt08tag120c	Collarín de toma en carga con brida, de fundición, para tubo de acero galvanizado sin soldadura, 1 1/4" DN 32 mm.	1,00 Ud
6	mt08tap010a	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	6,90 m
7	mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	1,46 m <sup>3</sup>
8	mt09mor010f	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/3.	0,72 m <sup>3</sup>
9	mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	0,11 m <sup>3</sup>
10	mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,28 m <sup>3</sup>
11	mt10hmf010kn	Hormigón HM-30/B/20/I+Ob, fabricado en central, con cemento SR.	5,31 m <sup>3</sup>
12	mt11arf010b	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	14,00 Ud
13	mt11arf010c	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	7,00 Ud
14	mt11arf010e	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	5,00 Ud
15	mt11arp050c	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	1,00 Ud
16	mt11arp100a	Arqueta prefabricada de polipropileno, 30x30x30 cm.	1,00 Ud
17	mt11can110a	Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 100 mm de ancho y 85 mm de alto, incluso p/p de piezas especiales.	2,85 Ud
18	mt11can120a	Rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124, de 1000 mm de longitud y 100 mm de ancho, para canaleta prefabricada de hormigón polímero, incluso p/p de elementos de sujeción.	2,85 Ud
19	mt11sup030a	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.	1,00 Ud
20	mt11tpb020j	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas y lubricante.	45,42 m
21	mt11tpb021j	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 110 mm de diámetro exterior.	43,26 Ud
22	mt11tpb030a	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	1,75 m
23	mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	3,34 l
24	mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	2,37 l



Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
25	mt11var020	Material auxiliar para saneamiento.	9,55 Ud
26	mt11var100	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	26,00 Ud
27	mt11var110	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arqueta de paso los cauces correspondientes.	26,00 Ud
28	mt11var200	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	2,00 Ud
29	mt14iea020a	Imprimación asfáltica, tipo EA, UNE 104231.	0,90 kg
30	mt14lba010d	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, UNE-EN 13707, LBM(SBS)-40/FP (140), con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 150 g/m <sup>2</sup> , de superficie no protegida.	3,15 m <sup>2</sup>
31	mt14lbd200da	Sumidero de caucho EPDM, de salida vertical, de 80 mm de diámetro, con rejilla alta, paragavillas, de polietileno.	3,00 Ud
32	mt17coe055aa	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.	22,59 m
33	mt17coe055db	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	4,90 m
34	mt17coe070db	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	2,37 m
35	mt17coe070eb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	18,62 m
36	mt17coe070fb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	51,74 m
37	mt17coe110	Adhesivo para coquilla elastomérica.	2,29 l
38	mt20cme020d	Tubo de aluminio natural flexible, de 110 mm de diámetro, incluso p/p de codos, derivaciones, manguitos y piezas especiales.	0,50 m
39	mt20cve010a	Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.	1,00 Ud
40	mt20cvg020caf	Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, con el precio incrementado el 25% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,30 m
41	mt20cvg020jaf	Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, con el precio incrementado el 25% en concepto de accesorios y piezas especiales.	7,59 m
42	mt20cvg420c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro.	3,30 Ud
43	mt20cvg420j	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 300 mm de diámetro.	7,59 Ud



Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
44	mt20svg035aa	Aireador de admisión, de aluminio lacado en color a elegir de la carta RAL, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, con abertura de 800x12 mm, aislamiento acústico de 39 dB y filtro antipolución tipo S30, para colocar en posición horizontal encima de la carpintería exterior de aluminio o PVC, hasta 80 mm de profundidad.	11,00 Ud
45	mt20svg040cd	Aireador de paso, de aluminio, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, con silenciador acústico de espuma de resina de melamina y aislamiento acústico de 34 dB, para colocar en puertas de paso interiores, entre el marco y la batiente de la puerta de paso interior de 700 mm de anchura de puerta y 80 mm de anchura de marco.	7,00 Ud
46	mt20svg050ic	Boca de extracción, graduable, de chapa galvanizada lacada en color blanco RAL 9010, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de conexión y 200 mm de diámetro exterior, para colocar en paredes o techos de locales húmedos (cocina), al inicio del conducto de extracción, incluso tornillos/muelles de fijación, silenciador acústico y accesorios de montaje.	3,00 Ud
47	mt20svg050nb	Boca de extracción, graduable, de chapa galvanizada lacada en color blanco RAL 9010, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para colocar en paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), al inicio del conducto de extracción, incluso tornillos/muelles de fijación, silenciador acústico y accesorios de montaje.	7,00 Ud
48	mt20svg060a	Rejilla para tránsito de aire de aluminio lacado en color a elegir de la carta RAL, con marco telescópico y aletas en forma de "V", caudal máximo 35 l/s, de 200x100 mm, para colocar en la parte inferior de la puerta de paso interior, de 30 a 55 mm de espesor, fijada mediante tornillos.	1,00 Ud
49	mt20svg100	Material de fijación para conductos de ventilación.	3,00 Ud
50	mt20svi020a	Extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m <sup>3</sup> /h de caudal máximo, 137 W de potencia máxima con motor de alimentación monofásica (230V/50Hz) y 900 r.p.m. de velocidad máxima.	3,00 Ud
51	mt32ces010a	Campana extractora, convencional, con 1 motor de aspiración. Según UNE-EN 60335-1.	1,00 Ud
52	mt35aia090ma	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	3,00 m
53	mt35cun040ab	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	9,00 m
54	mt36bsj010a	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	3,00 Ud
55	mt36cap010edd	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color marrón, según UNE-EN 607. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	21,75 m
56	mt36cap040	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de PVC.	9,71 Ud



Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
57	mt36cbr030d	Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 80 mm, color marrón, según UNE-EN 12200-1. Incluso p/p de conexiones, codos y piezas especiales.	20,97 m
58	mt36cbr031d	Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 80 mm, color marrón, según UNE-EN 12200-1.	9,53 Ud
59	mt36tie010fd	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,10 m
60	mt36tit010ac	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,13 m
61	mt36tit010bc	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	12,94 m
62	mt36tit010ce	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	18,15 m
63	mt36tit010dc	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,79 m
64	mt36tit010de	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	15,43 m
65	mt36tit010fc	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	23,94 m
66	mt36tit010gc	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	26,72 m
67	mt36tit010ge	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	15,52 m
68	mt36tit400a	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	3,93 Ud
69	mt36tit400b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	12,32 Ud
70	mt36tit400c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	18,15 Ud
71	mt36tit400d	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	19,04 Ud
72	mt36tit400f	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	22,80 Ud
73	mt36tit400g	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	40,97 Ud
74	mt36tv010dg	Tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	15,10 m
75	mt36tv0400d	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 75 mm de diámetro.	15,10 Ud
76	mt36vpn020a	Terminal de ventilación de PVC, de 83 mm de diámetro.	4,00 Ud
77	mt36vpn020b	Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro.	2,00 Ud
78	mt37aar010b	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	1,00 Ud





Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
79	mt37bce005a	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.	1,00 Ud
80	mt37bcw190aaab	Grupo de presión, formado por 2 bombas centrífugas de 2 etapas, horizontales, ejecución monobloc, no autoaspirantes, con carcasa, rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, cierre mecánico independiente del sentido de giro, motores con una potencia nominal total de 1,1 kW, 2850 r.p.m. nominales, alimentación trifásica 400V/50Hz, protección IP 54, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 24 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, colector de aspiración y colector de impulsión de acero inoxidable, bancada, amortiguadores de vibraciones, unidad de regulación electrónica con interruptor principal, interruptor de mando manual-0-automático por bomba, pilotos de indicación de falta de agua y funcionamiento/avería por bomba, contactos libres de tensión para la indicación general de funcionamiento y de fallos, relés de disparo para guardamotor y protección contra funcionamiento en seco.	1,00 Ud
81	mt37sgl012c	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	1,00 Ud
82	mt37svc010i	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	2,00 Ud
83	mt37svc010l	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/2".	1,00 Ud
84	mt37sve010b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,00 Ud
85	mt37sve010c	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	13,00 Ud
86	mt37sve010d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2,00 Ud
87	mt37sve010e	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	1,00 Ud
88	mt37sve030e	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4", con mando de cuadradillo.	1,00 Ud
89	mt37svr010c	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1,00 Ud
90	mt37svr010d	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	1,00 Ud
91	mt37svs010c	Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 6 bar de presión.	1,00 Ud
92	mt37tca010ac	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	54,14 m
93	mt37tca010ba	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	0,35 m
94	mt37tca010bc	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,35 m
95	mt37tca010cc	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	19,59 m
96	mt37tca010dc	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	129,79 m
97	mt37tca010ec	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	39,39 m
98	mt37tca010fc	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,39 m
99	mt37tca400a	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro.	21,66 Ud



Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
100	mt37tca400b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.	1,74 Ud
101	mt37tca400c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.	7,84 Ud
102	mt37tca400d	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro.	51,92 Ud
103	mt37tca400e	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro.	15,76 Ud
104	mt37tca400f	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro.	0,16 Ud
105	mt37wwt010b	Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 13 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.	56,85 m
106	mt37wwt010c	Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 16 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.	4,57 m
107	mt37wwt010d	Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 19 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.	20,57 m
108	mt37wwt010e	Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 23 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.	136,28 m
109	mt37wwt010f	Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 29 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.	41,36 m
110	mt37wwt010g	Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 36 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.	0,41 m
111	mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	15,00 Ud
112	mt37www040b	Manguito antivibración, de goma, con bridas DN 40 mm, para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	1,00 Ud
113	mt37www050c	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2,00 Ud
114	mt37www060d	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1,00 Ud
115	mt37www060f	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1,00 Ud
116	mt38agd010f	Acumulador a gas natural para el servicio de A.C.S., mural vertical, cámara de combustión abierta y tiro natural, capacidad 115 l, potencia 7 kW.	1,00 Ud
117	mt38tew010b	Latiguillo flexible de 25 cm y 3/4" de diámetro.	2,00 Ud



Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
118	mt38www011	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,00 Ud
119	mt42con110a	Chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor, y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en ventilación y climatización.	3,53 m <sup>2</sup>
120	mt42con115a	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de material auxiliar para fijación a la obra de conductos autoportantes para la distribución de aire en ventilación y climatización.	3,36 Ud
121	mt42trx010bab	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, fijación mediante tornillos vistos.	2,00 Ud
122	mt42trx370aa1	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.	1,00 Ud
123	mt42vsp560a	Caja de ventilación centrífuga con aislamiento acústico compuesta por ventilador centrífugo con rodete de álabes hacia atrás, motor para alimentación trifásica a 230/400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 54, carcasa exterior de acero galvanizado en caliente y caja de bornes remota, de 1415 r.p.m., potencia absorbida 0,75 kW, caudal máximo 4200 m <sup>3</sup> /h, nivel de presión sonora 50 dBA, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas, según UNE-EN 12101-3.	1,00 Ud
124	mt42vsp940h	Accesorios y elementos de fijación de caja de ventilación centrífuga.	1,00 Ud
125	mt42www040	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1,00 Ud
126	mt46feb010bg	Estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 6 usuarios (H.E.), compuesta de filtro de polietileno para gruesos, dos bombas de filtrado y lavado a contracorriente, filtro dual automático de alto rendimiento, electroválvula, dos depósitos de poliéster de sección rectangular de 0,25 m <sup>3</sup> cada uno, equipo de rayos ultravioletas, depósito de polietileno con bomba para dosificación de colorante, válvulas, interruptores de nivel, rebosadero con tubería de desagüe, cuadro eléctrico y bancada.	1,00 Ud





## **MEDICIÓN Y PRESUPUESTO. SALUBRIDAD**



**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL****PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N°</b>	<b>UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.1	Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	141,80	<b>567,20</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

N°	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.2	Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 50x50x55 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,00	147,02	<b>735,10</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N°</b>	<b>UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.3	Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 50x50x60 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	147,54	<b>590,16</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

N°	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.4	Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	152,76	<b>152,76</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N°</b>	<b>UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.5	Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	173,37	<b>520,11</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N°</b>	<b>UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.6	Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	179,77	<b>179,77</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N°</b>	<b>UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.7	Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	185,72	<b>557,16</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

N°	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.8	Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	222,19	<b>444,38</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

N°	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.9	Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	229,49	<b>229,49</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.10 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 70x70x90 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	230,60	<b>461,20</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

<b>N°</b>	<b>UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.11	m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, 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, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexas y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) 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. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal. D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p>	1,67	47,96	<b>80,09</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.12	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	165,63	<b>331,26</b>
1.13	m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. 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, colocación de juntas y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	43,26	16,72	<b>723,31</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.14 Ud	<p>A) Descripción: Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación del sumidero. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	19,73	<b>19,73</b>
1.15 m	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 100 mm de ancho y 85 mm de alto con rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124, de 1000 mm de longitud, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar, elementos de sujeción y sin incluir la excavación. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la canaleta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la canaleta. Colocación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2,85	47,03	<b>134,04</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:</b>				<b>5.725,76</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 PARTICIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
2.1 m <sup>2</sup>	A) Descripción: Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, contador individual, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, en edificio de vivienda unifamiliar. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. B) Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. C) Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	255,77	3,43	<b>877,29</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 PARTICIONES:</b>				<b>877,29</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N°</b>	<b>UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.1	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de acumulador a gas natural para el servicio de A.C.S., mural vertical, cámara de combustión abierta y tiro natural, capacidad 115 l, potencia 7 kW, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza el acumulador con la chimenea. Incluso soporte y anclajes de fijación a paramento vertical, llaves de corte de esfera, válvula de seguridad y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	844,65	<b>844,65</b>
3.2	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	362,85	<b>362,85</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.3 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 0,5 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	137,51	<b>137,51</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.4	<b>Ud</b> A) Descripción: Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 1,33 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	37,69	<b>37,69</b>
3.5	<b>Ud</b> A) Descripción: Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada. Sin incluir el precio del contador. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexiónado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	112,45	<b>112,45</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.6 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de grupo de presión, formado por 2 bombas centrífugas de 2 etapas, horizontales, ejecución monobloc, no autoaspirantes, con carcasa, rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, cierre mecánico independiente del sentido de giro, motores con una potencia nominal total de 1,1 kW, 2850 r.p.m. nominales, alimentación trifásica 400V/50Hz, protección IP 54, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 24 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, colector de aspiración y colector de impulsión de acero inoxidable, bancada, amortiguadores de vibraciones, unidad de regulación electrónica con interruptor principal, interruptor de mando manual-0-automático por bomba, pilotos de indicación de falta de agua y funcionamiento/avería por bomba, contactos libres de tensión para la indicación general de funcionamiento y de fallos, relés de disparo para guardamotor y protección contra funcionamiento en seco. Incluso p/p de tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	3.852,60	<b>3.852,60</b>
3.7 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	54,14	11,24	<b>608,53</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.8 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	4,35	11,91	<b>51,81</b>
3.9 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	19,59	13,47	<b>263,88</b>
3.10 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	129,79	15,35	<b>1.992,28</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.11 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	39,39	18,86	<b>742,90</b>
3.12 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, protegido contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,39	23,42	<b>9,13</b>
3.13 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	11,00	12,66	<b>139,26</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.14 <b>Ud</b>	A) Descripción: Suministro e instalación de válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	25,90	<b>25,90</b>
3.15 <b>Ud</b>	A) Descripción: Suministro e instalación de válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1 1/2". Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	32,82	<b>32,82</b>
3.16 <b>m</b>	A) Descripción: Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) 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 con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	15,43	11,71	<b>180,69</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.17 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) 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 con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	15,52	17,89	<b>277,65</b>
3.18 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) 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 con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	18,15	7,73	<b>140,30</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.19 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color marrón, para recogida de aguas de cubierta, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso p/p de codos, soportes y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Fijación de las abrazaderas. Montaje del conjunto, empezando por el extremo superior. Resolución de las uniones entre piezas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	19,06	14,34	<b>273,32</b>
3.20 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	15,10	4,45	<b>67,20</b>
3.21 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de terminal de ventilación de PVC, de 83 mm de diámetro, colocado mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Presentación en seco. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	6,36	<b>25,44</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.22 <b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, colocado mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Presentación en seco. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	6,61	<b>13,22</b>
3.23 <b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color marrón, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas, fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	19,77	14,32	<b>283,11</b>
3.24 <b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,93	6,00	<b>23,58</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.25 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	12,32	7,03	<b>86,61</b>
3.26 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2,21	11,80	<b>26,08</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.27 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,69	15,68	<b>26,50</b>
3.28 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,91	17,99	<b>34,36</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 INSTALACIONES**

<b>Nº UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.29 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	21,38	<b>64,14</b>
3.30 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de caja de ventilación centrífuga con aislamiento acústico compuesta por ventilador centrífugo con rodete de álabes hacia atrás, motor para alimentación trifásica a 230/400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 54, carcasa exterior de acero galvanizado en caliente y caja de bornes remota, de 1415 r.p.m., potencia absorbida 0,75 kW, caudal máximo 4200 m<sup>3</sup>/h, nivel de presión sonora 50 dBA, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas, según UNE-EN 12101-3. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la caja de ventilación. Conexión a la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	2.372,69	<b>2.372,69</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.31 m <sup>2</sup>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de conductos de ventilación, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones entre la red de conductos y ventiladores o cajas de ventilación, accesorios y piezas especiales realizadas con chapa metálica, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Conexiones entre la red de conductos y los ventiladores o cajas de ventilación. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,36	23,97	<b>80,54</b>
3.32 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico rectangular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	30,24	<b>60,48</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.33 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, fijada en el cerramiento de fachada, como toma o salida de aire. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	129,63	<b>129,63</b>
3.34 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla para tránsito de aire de aluminio lacado en color a elegir de la carta RAL, con marco telescópico y aletas en forma de "V", caudal máximo 35 l/s, de 200x100 mm, para colocar en la parte inferior de la puerta de paso interior, de 30 a 55 mm de espesor, fijada mediante tornillos, para ventilación híbrida. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Fijación de la rejilla en la hoja de la puerta de paso.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	25,71	<b>25,71</b>
3.35 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de aireador de paso, de aluminio, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, con silenciador acústico de espuma de resina de melamina y aislamiento acústico de 34 dB, para colocar en puertas de paso interiores, entre el marco y la batiente de la puerta de paso interior de 700 mm de anchura de puerta y 80 mm de anchura de marco, para ventilación híbrida. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Fijación del aireador entre el marco y la batiente de la puerta de paso.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	7,00	32,69	<b>228,83</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.36 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de aireador de admisión, de aluminio lacado en color a elegir de la carta RAL, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, con abertura de 800x12 mm, aislamiento acústico de 39 dB y filtro antipolución, para colocar en posición horizontal encima de la carpintería exterior de aluminio o PVC, hasta 80 mm de profundidad, para ventilación híbrida. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Fijación del aireador encima de la carpintería.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	11,00	48,90	<b>537,90</b>
3.37 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de boca de extracción, graduable, de chapa galvanizada lacada en color blanco RAL 9010, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de conexión y 200 mm de diámetro exterior, para colocar en paredes o techos de locales húmedos (cocina), al inicio del conducto de extracción, para ventilación híbrida. Incluso fijación al conducto de extracción y accesorios de montaje. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Fijación del elemento al conducto de extracción.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	30,65	<b>91,95</b>
3.38 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de boca de extracción, graduable, de chapa galvanizada lacada en color blanco RAL 9010, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para colocar en paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), al inicio del conducto de extracción, para ventilación híbrida. Incluso fijación al conducto de extracción y accesorios de montaje. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Fijación del elemento al conducto de extracción.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	7,00	26,57	<b>185,99</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.39 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión), en vivienda unifamiliar, de extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m<sup>3</sup>/h de caudal máximo, 137 W de potencia máxima con motor de alimentación monofásica (230V/50Hz) y 900 r.p.m. de velocidad máxima. Incluso accesorios de fijación y conexión. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación del aspirador.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	689,10	<b>689,10</b>
3.40 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión), en vivienda unifamiliar, de extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m<sup>3</sup>/h de caudal máximo, 137 W de potencia máxima con motor de alimentación monofásica (230V/50Hz) y 900 r.p.m. de velocidad máxima. Incluso accesorios de fijación y conexión. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación del aspirador.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	689,10	<b>689,10</b>
3.41 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión), en vivienda unifamiliar, de extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m<sup>3</sup>/h de caudal máximo, 137 W de potencia máxima con motor de alimentación monofásica (230V/50Hz) y 900 r.p.m. de velocidad máxima. Incluso accesorios de fijación y conexión. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación del aspirador.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	689,10	<b>689,10</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.42 <b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de campana extractora convencional con 1 motor de aspiración. Incluso tramo de conexión de tubo flexible de aluminio a conducto de extracción para salida de humos. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato. Conexión a la red.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	63,67	<b>63,67</b>
3.43 <b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro y montaje en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión) de aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior, para ventilación de cocinas. Incluso p/p de elementos de anclaje y sujeción. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Fijación y colocación mediante elementos de anclaje.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	187,06	<b>187,06</b>
3.44 <b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, 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 pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) 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 con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,40	13,26	<b>18,56</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.45 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con una pendiente mínima del 1,00%, 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 pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) 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 con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	21,11	17,38	<b>366,89</b>
3.46 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con una pendiente mínima del 1,00%, 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 pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) 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 con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	23,54	20,13	<b>473,86</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
3.47 m	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de conducto circular para instalación de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,30	12,25	<b>40,43</b>
3.48 m	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de conducto circular para instalación de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, colocado en posición vertical. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	7,59	27,01	<b>205,01</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES:</b>				<b>17.872,96</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
4.1 m	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud 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, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.</p> <p>B) Incluye: Todas. Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	21,51	4,17	<b>89,70</b>
4.2 m	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud 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, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.</p> <p>B) Incluye: Todas. Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	4,67	5,30	<b>24,75</b>
4.3 m	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería 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, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.</p> <p>B) Incluye: Todas. Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2,26	20,12	<b>45,47</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
4.4 m	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería 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, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.</p> <p>B) Incluye: Todas. Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	17,73	21,58	<b>382,61</b>
4.5 m	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería 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, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.</p> <p>B) Incluye: Todas. Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	49,28	23,49	<b>1.157,59</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES:</b>				<b>1.700,12</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 CUBIERTAS**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
5.1 Ud	<p>A) Descripción: Ejecución de encuentro de cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo convencional con sumidero de salida vertical, realizando un rebaje en el soporte alrededor del sumidero, en el que se recibirá la impermeabilización formada por: pieza de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 150 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida, completamente adherida al soporte previamente imprimado con imprimación asfáltica, tipo EA, y colocación de sumidero de caucho EPDM, de salida vertical, de 80 mm de diámetro, con rejilla alta, paragravillas, de polietileno, íntegramente adherido a la pieza de refuerzo anterior con soplete. Totalmente terminado y preparado para recibir la membrana impermeabilizante correspondiente (no incluida en este precio).</p> <p>B) Incluye: Todas. Ejecución de rebaje del soporte alrededor del sumidero. Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina asfáltica. Aplicación de la emulsión asfáltica. Colocación de la pieza de refuerzo. Colocación del sumidero.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	47,56	<b>142,68</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 CUBIERTAS:</b>				<b>142,68</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 6 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
6.1 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 6 usuarios (H.E.), compuesta de filtro de polietileno para gruesos, dos bombas de filtrado y lavado a contracorriente, filtro dual automático de alto rendimiento, electroválvula, dos depósitos de poliéster de sección rectangular de 0,25 m<sup>3</sup> cada uno, equipo de rayos ultravioletas, depósito de polietileno con bomba para dosificación de colorante, válvulas, interruptores de nivel, rebosadero con tubería de desagüe, cuadro eléctrico y bancada. Incluso p/p de tubos entre los distintos elementos y accesorios, tubería de desagüe y grifo para vaciado. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir el grupo de presión ni el vaso de expansión.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la estación depuradora de aguas grises. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	6.802,77	<b>6.802,77</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 6 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA:</b>				<b>6.802,77</b>

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL****PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	<b>5.725,76</b>
2	PARTICIONES	<b>877,29</b>
3	INSTALACIONES	<b>14.872,96</b>
4	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	<b>1.700,12</b>
5	CUBIERTAS	<b>142,68</b>
6	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	<b>9.802,77</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>33.121,58</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TREINTA Y TRES MIL CIENTO VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS**





# CLIMATIZACIÓN







## **EXIGENCIA BÁSICA HE2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS**





## ÍNDICE

1.- EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	436
2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN	436
3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS DEL RITE	436



## **1.- EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS**

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

## **2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

## **3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS DEL RITE**

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.



## **RITE IT.1.1: EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE**





## ÍNDICE

<b>1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1</b>	<b>440</b>
<b>2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2</b>	<b>440</b>
2.1.- Categorías de calidad del aire interior	440
2.2.- Caudal mínimo de aire exterior	440
<b>3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3</b>	<b>441</b>
<b>4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4</b>	<b>441</b>



## 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

## 2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2

### 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.

### 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	





### **3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3**

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.- 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.





## **RITE IT.1.2: EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGETICA**



**ÍNDICE**

<b>1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1</b>	<b>446</b>
<b>1.1.- Generalidades</b>	<b>446</b>
<b>1.2.- Cargas térmicas</b>	<b>446</b>
1.2.1.- Cargas máximas simultáneas	446
1.2.2.- Cargas parciales y mínimas	447
<b>1.3.- Potencia térmica instalada</b>	<b>447</b>
<b>2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2</b>	<b>448</b>
<b>2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías</b>	<b>448</b>
2.1.1.- Introducción	448
2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior	448
2.1.3.- Tuberías en contacto con el ambiente interior	449
2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías	450
<b>2.2.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos</b>	<b>451</b>
<b>2.3.- Eficiencia energética de los motores eléctricos</b>	<b>451</b>
<b>2.4.- Redes de tuberías</b>	<b>451</b>
<b>3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3</b>	<b>451</b>
<b>3.1.- Generalidades</b>	<b>451</b>
<b>3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas</b>	<b>452</b>
<b>3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización</b>	<b>453</b>
<b>4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS DEL APARTADO 1.2.4.4</b>	<b>453</b>
<b>5.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5</b>	<b>453</b>
<b>5.1.- Zonificación</b>	<b>453</b>
<b>6.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES DEL APARTADO 1.2.4.6</b>	<b>453</b>
<b>7.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7</b>	<b>454</b>
<b>8.- LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA</b>	<b>454</b>



# 1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1

## 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.

## 1.2.- Cargas térmicas

### 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:

#### Refrigeración

Conjunto: agrupados												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Salón	Planta B <sup>a</sup>	223.68	970.23	1060.37	1229.73	1319.87	135.88	125.61	477.50	35.71	1355.33	1797.37
Dormitorio 1	Planta B <sup>a</sup>	127.14	166.26	196.30	302.20	332.25	45.35	46.65	172.31	30.04	348.85	504.55
Cocina	Planta B <sup>a</sup>	113.67	417.49	532.36	547.10	661.97	110.31	56.74	362.40	66.86	603.84	1024.37
Dormitorio principal	Planta 1 <sup>a</sup>	123.02	215.50	245.55	348.68	378.73	65.35	67.23	248.31	25.91	415.91	627.03
Sala estar	Planta 1 <sup>a</sup>	60.90	30.18	30.18	93.81	93.81	31.48	14.55	96.08	16.29	108.37	189.90
Dormitorio 3	Planta 1 <sup>a</sup>	157.96	173.83	203.87	341.74	371.79	48.42	49.81	183.99	30.99	391.55	555.78
Dormitorio 2	Planta 1 <sup>a</sup>	150.81	176.70	206.75	337.34	367.39	49.59	51.02	188.43	30.26	388.36	555.82
Vestidor 2	Planta 1 <sup>a</sup>	31.68	117.93	178.02	154.10	214.19	36.00	0.24	104.65	68.15	154.34	318.84
Vestidor 3	Planta 1 <sup>a</sup>	44.08	118.58	178.67	167.54	227.63	36.00	0.24	104.65	68.76	167.78	332.28
Distribuidor	Planta 1 <sup>a</sup>	118.34	58.99	58.99	182.65	182.65	68.01	34.99	223.45	16.12	217.63	406.10
<b>Total</b>							<b>626.4</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>6205.9</b>

#### Calefacción

Conjunto: agrupados						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Salón	Planta B <sup>a</sup>	1666.15	135.88	640.92	45.84	2307.07
Dormitorio 1	Planta B <sup>a</sup>	737.31	45.35	213.89	56.64	951.21
Baño	Planta B <sup>a</sup>	208.40	54.00	127.35	149.16	335.75
Piscina	Planta B <sup>a</sup>	1372.48	71.65	168.98	58.09	1541.46
Cocina	Planta B <sup>a</sup>	701.87	110.31	260.15	62.79	962.03
Baño	Planta 1 <sup>a</sup>	106.03	54.00	127.35	77.46	233.39
Baño ppal	Planta 1 <sup>a</sup>	219.24	54.00	127.35	65.41	346.60
Dormitorio principal	Planta 1 <sup>a</sup>	616.24	65.35	308.24	38.20	924.48
Sala estar	Planta 1 <sup>a</sup>	394.26	31.48	74.25	40.18	468.51



Conjunto: agrupados						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Total (kcal/h)
Dornitorio 3	Planta 1 <sup>a</sup>	655.29	48.42	228.40	49.27	883.68
Dornitorio 2	Planta 1 <sup>a</sup>	657.67	49.59	233.91	48.54	891.58
Vestidor 2	Planta 1 <sup>a</sup>	243.98	36.00	169.81	88.44	413.79
Vestidor 3	Planta 1 <sup>a</sup>	267.68	36.00	169.81	90.53	437.49
Distribuidor	Planta 1 <sup>a</sup>	572.55	68.01	160.41	29.10	732.96
<b>Total</b>			<b>860.0</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>11430.0</b>

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

### 1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
agrupados	3.42	3.96	4.74	5.28	6.05	6.25	7.21	7.18	6.37	5.63	4.04	3.47

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
agrupados	13.27	13.27	13.27

### 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 <sub>instalada</sub> (kW)	%q <sub>tub</sub>	%q <sub>equipos</sub>	Q <sub>ref</sub> (kW)	Total (kW)
agrupados	19.50	0.19	2.00	7.21	7.63
Abreviaturas utilizadas					
P <sub>instalada</sub>	Potencia instalada (kW)		%q <sub>equipos</sub>	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)	
%q <sub>tub</sub>	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para refrigeración respecto a la potencia instalada (%)		Q <sub>ref</sub>	Carga máxima simultánea de refrigeración (kW)	
Conjunto de recintos	P <sub>instalada</sub> (kW)	%q <sub>tub</sub>	%q <sub>equipos</sub>	Q <sub>cal</sub> (kW)	Total (kW)
agrupados	21.80	0.29	2.00	13.27	13.77



Conjunto de recintos	$P_{instalada}$ (kW)	% $q_{tub}$	% $q_{equipos}$	$Q_{cal}$ (kW)	Total (kW)
<b>Abreviaturas utilizadas</b>					
$P_{instalada}$	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 refrigeración (kW)	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	19.50	7.21	21.80	13.27
Tipo 2			25.00	13.27
<b>Total</b>	19.5	7.2	46.8	26.5

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-90 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 19,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 21,8 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 102 kPa) y depósito de inercia de 100 l, caudal de agua nominal de 3,4 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 10000 m <sup>3</sup> /h y potencia sonora de 73,8 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión
Tipo 2	Caldera para la combustión de astillas, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1490x600x960 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado para el control de 2 circuitos de calefacción adicionales con bomba y válvula mezcladora, acumulador de A.C.S. y depósito de inercia

## 2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2

### 2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías

#### 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 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

#### 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 verano: 28.8 °C

Temperatura seca exterior de invierno: 3.6 °C

Velocidad del viento: 5.9 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior 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)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	33/35 mm	0.034	40	1.39	1.81	3.66	11.8	7.46	23.9
Tipo 4	25 mm	0.037	25	2.13	2.00	0.00	0.0	14.28	59.0
						<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>Total</b>	<b>83</b>

**Abreviaturas utilizadas**

Ø	<i>Diámetro nominal</i>	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	<i>Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud</i>
$\lambda_{\text{aisl.}}$	<i>Conductividad del aislamiento</i>	$q_{\text{ref.}}$	<i>Pérdidas de calor para refrigeración</i>
$e_{\text{aisl.}}$	<i>Espesor del aislamiento</i>	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	<i>Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud</i>
$L_{\text{imp.}}$	<i>Longitud de impulsión</i>	$q_{\text{cal.}}$	<i>Pérdidas de calor para calefacción</i>
$L_{\text{ret.}}$	<i>Longitud de retorno</i>		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.
Tipo 4	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), con barrera de oxígeno (EVOH), colocado superficialmente en el interior del edificio, 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 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

**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)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 2	26/28 mm	0.034	40	3.10	3.10	2.16	13.4	3.22	19.9
Tipo 3	25 mm	0.037	25	20.59	20.44	2.88	6.4	10.05	412.5
Tipo 3	40 mm	0.037	27	5.48	5.63	0.00	0.0	14.06	156.1
Tipo 3	20 mm	0.037	25	0.81	0.86	0.00	0.0	9.69	16.1
Tipo 3	32 mm	0.037	27	0.00	0.12	0.00	0.0	10.47	1.3
						<b>Total</b>	20	<b>Total</b>	606

Abreviaturas utilizadas

Ø	<i>Diámetro nominal</i>	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	<i>Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud</i>
$\lambda_{\text{aisl.}}$	<i>Conductividad del aislamiento</i>	$q_{\text{ref.}}$	<i>Pérdidas de calor para refrigeración</i>
$e_{\text{aisl.}}$	<i>Espesor del aislamiento</i>	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	<i>Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud</i>
$L_{\text{imp.}}$	<i>Longitud de impulsión</i>	$q_{\text{cal.}}$	<i>Pérdidas de calor para calefacción</i>
$L_{\text{ret.}}$	<i>Longitud de retorno</i>		

Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.
Tipo 3	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), con barrera de oxígeno (EVOH), colocado superficialmente en el interior del edificio, 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.

**2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías**

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	19.50	21.80
Tipo 2		25.00
<b>Total</b>	19.50	46.80



Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-90 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 19,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 21,8 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 102 kPa) y depósito de inercia de 100 l, caudal de agua nominal de 3,4 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 10000 m <sup>3</sup> /h y potencia sonora de 73,8 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión
Tipo 2	Caldera para la combustión de astillas, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1490x600x960 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado para el control de 2 circuitos de calefacción adicionales con bomba y válvula mezcladora, acumulador de A.C.S. y depósito de inercia

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Refrigeración

Potencia de los equipos (kW)	q <sub>ref</sub> (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
19.50	36.6	0.2

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q <sub>cal</sub> (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
21.80	63.1	0.3
25.00	736.8	2.9

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

## 2.2.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Baño - Planta 0)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 1 (Baño - Planta 1)	Climatización	SFP1	SFP4



Equipos	Referencia
Tipo 1	Fancoil horizontal sin envolvente, modelo Major 2 NCH I 434 "CIAT", equipado con plenum de impulsión simple, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 5,7 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,02 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,14 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 850 m <sup>3</sup> /h, presión de aire nominal de 33 Pa y potencia sonora nominal de 54 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje

### 2.3.- 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.

### 2.4.- 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.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3

### 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.

### 3.2.- 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
agrupados	THM-C3

### 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.

## 4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS DEL APARTADO 1.2.4.4

La instalación térmica dispone de un dispositivo que permite efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica de forma separada del consumo a otros usos del edificio, además de un dispositivo que registra el número de horas de funcionamiento del generador.

## 5.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5

### 5.1.- 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.

## 6.- 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.



## 7.- 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 interacción 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.

## 8.- 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 2	Caldera para la combustión de astillas, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1490x600x960 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado para el control de 2 circuitos de calefacción adicionales con bomba y válvula mezcladora, acumulador de A.C.S. y depósito de inercia

Enfriadoras y bombas de calor

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-90 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 19,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 21,8 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 102 kPa) y depósito de inercia de 100 l, caudal de agua nominal de 3,4 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 10000 m <sup>3</sup> /h y potencia sonora de 73,8 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión



## Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Fancoil horizontal sin envolvente, modelo Major 2 NCH I 434 "CIAT", equipado con plenum de impulsión simple, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 5,7 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,02 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,14 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 850 m <sup>3</sup> /h, presión de aire nominal de 33 Pa y potencia sonora nominal de 54 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje

## Sistema de expansión directa

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, de suelo, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Hyper Inverter, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo SRF 25 ZJX "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 3,4 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 7°C), EER (calificación energética) 4,8 (clase A), COP (coeficiente energético) 4,7 (clase A), formado por una unidad interior SRF 25 ZJX-S, de 600x860x238 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 26 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 630 m <sup>3</sup> /h, con filtro enzimático, filtro desodorizante fotocatalítico y control inalámbrico, y una unidad exterior SRC 25 ZJX-S, con compresor de tipo rotativo, DC PAM Inverter, de 595x780x290 mm, nivel sonoro 47 dBA y caudal de aire 1770 m <sup>3</sup> /h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico KNX/EIB a través de un interface (no incluido en este precio)







# **JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS. RITE**





## ÍNDICE

<b>1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS</b>	<b>460</b>
<b>1.1.- Exigencia de bienestar e higiene</b>	<b>460</b>
1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1	460
1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2	460
1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3	461
1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4	461
<b>1.2.- Exigencia de eficiencia energética</b>	<b>461</b>
1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1	461
1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2	463
1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3	467
1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4	468
1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5	469
1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6	469
1.2.7.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7	469
1.2.8.- Lista de los equipos consumidores de energía	469
<b>1.3.- Exigencia de seguridad</b>	<b>470</b>
1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.	470
1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.	471
1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.	472
1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.	472



## 1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

### 1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

#### 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

#### 1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

##### 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.



**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	

**1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3**

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

**1.1.4.- 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.

**1.2.- Exigencia de eficiencia energética**

**1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1**

**1.2.1.1.- 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.

**1.2.1.2.- Cargas térmicas**

**1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas**

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

**Refrigeración**

Conjunto: agrupados												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Salón	Planta B <sup>a</sup>	223.68	970.23	1060.37	1229.73	1319.87	135.88	125.61	477.50	35.71	1355.33	1797.37
Dormitorio 1	Planta B <sup>a</sup>	127.14	166.26	196.30	302.20	332.25	45.35	46.65	172.31	30.04	348.85	504.55
Cocina	Planta B <sup>a</sup>	113.67	417.49	532.36	547.10	661.97	110.31	56.74	362.40	66.86	603.84	1024.37
Dormitorio principal	Planta 1 <sup>a</sup>	123.02	215.50	245.55	348.68	378.73	65.35	67.23	248.31	25.91	415.91	627.03



Conjunto: agrupados												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Sala estar	Planta 1 <sup>a</sup>	60.90	30.18	30.18	93.81	93.81	31.48	14.55	96.08	16.29	108.37	189.90
Dormitorio 3	Planta 1 <sup>a</sup>	157.96	173.83	203.87	341.74	371.79	48.42	49.81	183.99	30.99	391.55	555.78
Dormitorio 2	Planta 1 <sup>a</sup>	150.81	176.70	206.75	337.34	367.39	49.59	51.02	188.43	30.26	388.36	555.82
Vestidor 2	Planta 1 <sup>a</sup>	31.68	117.93	178.02	154.10	214.19	36.00	0.24	104.65	68.15	154.34	318.84
Vestidor 3	Planta 1 <sup>a</sup>	44.08	118.58	178.67	167.54	227.63	36.00	0.24	104.65	68.76	167.78	332.28
Distribuidor	Planta 1 <sup>a</sup>	118.34	58.99	58.99	182.65	182.65	68.01	34.99	223.45	16.12	217.63	406.10
<b>Total</b>							<b>626.4</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>6205.9</b>

### Calefacción

Conjunto: agrupados						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Total (kcal/h)
Salón	Planta B <sup>a</sup>	1666.15	135.88	640.92	45.84	2307.07
Dormitorio 1	Planta B <sup>a</sup>	737.31	45.35	213.89	56.64	951.21
Baño	Planta B <sup>a</sup>	208.40	54.00	127.35	149.16	335.75
Piscina	Planta B <sup>a</sup>	1372.48	71.65	168.98	58.09	1541.46
Cocina	Planta B <sup>a</sup>	701.87	110.31	260.15	62.79	962.03
Baño	Planta 1 <sup>a</sup>	106.03	54.00	127.35	77.46	233.39
Baño ppal	Planta 1 <sup>a</sup>	219.24	54.00	127.35	65.41	346.60
Dormitorio principal	Planta 1 <sup>a</sup>	616.24	65.35	308.24	38.20	924.48
Sala estar	Planta 1 <sup>a</sup>	394.26	31.48	74.25	40.18	468.51
Dormitorio 3	Planta 1 <sup>a</sup>	655.29	48.42	228.40	49.27	883.68
Dormitorio 2	Planta 1 <sup>a</sup>	657.67	49.59	233.91	48.54	891.58
Vestidor 2	Planta 1 <sup>a</sup>	243.98	36.00	169.81	88.44	413.79
Vestidor 3	Planta 1 <sup>a</sup>	267.68	36.00	169.81	90.53	437.49
Distribuidor	Planta 1 <sup>a</sup>	572.55	68.01	160.41	29.10	732.96
<b>Total</b>			<b>860.0</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>11430.0</b>

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

#### 1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.



Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
agrupados	3.42	3.96	4.74	5.28	6.05	6.25	7.21	7.18	6.37	5.63	4.04	3.47

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
agrupados	13.27	13.27	13.27

### 1.2.1.3.- 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	$P_{\text{instalada}}$ (kW)	$\%q_{\text{tub}}$	$\%q_{\text{equipos}}$	$Q_{\text{ref}}$ (kW)	Total (kW)
agrupados	19.50	0.19	2.00	7.21	7.63

#### Abreviaturas utilizadas

$P_{\text{instalada}}$	Potencia instalada (kW)	$\%q_{\text{equipos}}$	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)
$\%q_{\text{tub}}$	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para refrigeración respecto a la potencia instalada (%)	$Q_{\text{ref}}$	Carga máxima simultánea de refrigeración (kW)

Conjunto de recintos	$P_{\text{instalada}}$ (kW)	$\%q_{\text{tub}}$	$\%q_{\text{equipos}}$	$Q_{\text{cal}}$ (kW)	Total (kW)
agrupados	21.80	0.29	2.00	13.27	13.77

#### Abreviaturas utilizadas

$P_{\text{instalada}}$	Potencia instalada (kW)	$\%q_{\text{equipos}}$	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)
$\%q_{\text{tub}}$	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)	$Q_{\text{cal}}$	Carga máxima simultánea de calefacción (kW)



La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de refrigeración (kW)	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	19.50	7.21	21.80	13.27
Tipo 2			25.00	13.27
<b>Total</b>	19.5	7.2	46.8	26.5

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-90 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 19,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 21,8 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 102 kPa) y depósito de inercia de 100 l, caudal de agua nominal de 3,4 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 10000 m <sup>3</sup> /h y potencia sonora de 73,8 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión
Tipo 2	Caldera para la combustión de astillas, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1490x600x960 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado para el control de 2 circuitos de calefacción adicionales con bomba y válvula mezcladora, acumulador de A.C.S. y depósito de inercia

### 1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

#### 1.2.2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías

##### 1.2.2.1.1.- 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 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

##### 1.2.2.1.2.- 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 verano: 28.8 °C

Temperatura seca exterior de invierno: 3.6 °C

Velocidad del viento: 5.9 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior 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)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	33/35 mm	0.034	40	1.39	1.81	3.66	11.8	7.46	23.9
Tipo 4	25 mm	0.037	25	2.13	2.00	0.00	0.0	14.28	59.0
						<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>Total</b>	<b>83</b>

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.
Tipo 4	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), con barrera de oxígeno (EVOH), colocado superficialmente en el interior del edificio, 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 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

**1.2.2.1.3.- 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)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 2	26/28 mm	0.034	40	3.10	3.10	2.16	13.4	3.22	19.9
Tipo 3	25 mm	0.037	25	20.59	20.44	2.88	6.4	10.05	412.5
Tipo 3	40 mm	0.037	27	5.48	5.63	0.00	0.0	14.06	156.1
Tipo 3	20 mm	0.037	25	0.81	0.86	0.00	0.0	9.69	16.1
Tipo 3	32 mm	0.037	27	0.00	0.12	0.00	0.0	10.47	1.3
						<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>Total</b>	<b>606</b>

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		



Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.
Tipo 3	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), con barrera de oxígeno (EVOH), colocado superficialmente en el interior del edificio, 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.

#### 1.2.2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	19.50	21.80
Tipo 2		25.00
<b>Total</b>	<b>19.50</b>	<b>46.80</b>

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-90 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 19,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 21,8 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 102 kPa) y depósito de inercia de 100 l, caudal de agua nominal de 3,4 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 10000 m <sup>3</sup> /h y potencia sonora de 73,8 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión
Tipo 2	Caldera para la combustión de astillas, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1490x600x960 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado para el control de 2 circuitos de calefacción adicionales con bomba y válvula mezcladora, acumulador de A.C.S. y depósito de inercia

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:



Refrigeración

Potencia de los equipos (kW)	$q_{ref}$ (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
19.50	36.6	0.2

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	$q_{cal}$ (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
21.80	63.1	0.3
25.00	736.8	2.9

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

**1.2.2.2.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos**

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Baño - Planta 0)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 1 (Baño - Planta 1)	Climatización	SFP1	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Fancoil horizontal sin envolvente, modelo Major 2 NCH I 434 "CIAT", equipado con plenum de impulsión simple, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 5,7 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,02 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,14 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 850 m <sup>3</sup> /h, presión de aire nominal de 33 Pa y potencia sonora nominal de 54 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje

**1.2.2.3.- 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.

**1.2.2.4.- 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.

**1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3**

**1.2.3.1.- 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.



### 1.2.3.2.- 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
agrupados	THM-C3

### 1.2.3.3.- 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.

### 1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4

La instalación térmica dispone de un dispositivo que permite efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica de forma separada del consumo a otros usos del



edificio, además de un dispositivo que registra el número de horas de funcionamiento del generador.

### **1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5**

#### **1.2.5.1.- 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.

### **1.2.6.- 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.

### **1.2.7.- 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 interacción 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.

#### **1.2.8.- 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 2	Caldera para la combustión de astillas, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1490x600x960 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado para el control de 2 circuitos de calefacción adicionales con bomba y válvula mezcladora, acumulador de A.C.S. y depósito de inercia



## Enfriadoras y bombas de calor

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-90 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 19,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 21,8 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 102 kPa) y depósito de inercia de 100 l, caudal de agua nominal de 3,4 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 10000 m <sup>3</sup> /h y potencia sonora de 73,8 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión

## Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Fancoil horizontal sin envolvente, modelo Major 2 NCH I 434 "CIAT", equipado con plenum de impulsión simple, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 5,7 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,02 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,14 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 850 m <sup>3</sup> /h, presión de aire nominal de 33 Pa y potencia sonora nominal de 54 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje

## Sistema de expansión directa

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, de suelo, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Hyper Inverter, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo SRF 25 ZJX "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 3,4 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 7°C), EER (calificación energética) 4,8 (clase A), COP (coeficiente energético) 4,7 (clase A), formado por una unidad interior SRF 25 ZJX-S, de 600x860x238 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 26 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 630 m <sup>3</sup> /h, con filtro enzimático, filtro desodorizante fotocatalítico y control inalámbrico, y una unidad exterior SRC 25 ZJX-S, con compresor de tipo rotativo, DC PAM Inverter, de 595x780x290 mm, nivel sonoro 47 dBA y caudal de aire 1770 m <sup>3</sup> /h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico KNX/EIB a través de un interface (no incluido en este precio)

### 1.3.- Exigencia de seguridad

#### 1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

##### 1.3.1.1.- 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.



### 1.3.1.2.- 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.

### 1.3.1.3.- 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.

### 1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

Las características de los lugares para almacenamiento de biocombustibles sólidos y sus sistemas de llenado, así como las de los sistemas de transporte de la biomasa, cumplen lo dispuesto en la instrucción técnica 1.3.4.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos, del RITE.

## 1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

### 1.3.2.1.- 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

### 1.3.2.2.- 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



Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

#### **1.3.2.3.- 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.

#### **1.3.2.4.- 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.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

#### **1.3.2.5.- 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.

#### **1.3.3.- 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.

#### **1.3.4.- 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.





## **LISTADO RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS**





## ÍNDICE

1.-	PARÁMETROS GENERALES	478
2.-	RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS	478
3.-	RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS	479



## 1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Cieza  
 Latitud (grados): 38.24 grados  
 Altitud sobre el nivel del mar: 188 m  
 Percentil para verano: 5.0 %  
 Temperatura seca verano: 28.78 °C  
 Temperatura húmeda verano: 21.60 °C  
 Oscilación media diaria: 9.8 °C  
 Oscilación media anual: 29 °C  
 Percentil para invierno: 97.5 %  
 Temperatura seca en invierno: 3.60 °C  
 Humedad relativa en invierno: 90 %  
 Velocidad del viento: 5.9 m/s  
 Temperatura del terreno: 7.30 °C  
 Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %  
 Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %  
 Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %  
 Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %  
 Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %  
 Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %  
 Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %  
 Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

## 2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

### Refrigeración

Conjunto: agrupados												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Salón	Planta B <sup>a</sup>	223.68	970.23	1060.37	1229.73	1319.87	135.88	125.61	477.50	35.71	1355.33	1797.37
Dormitorio 1	Planta B <sup>a</sup>	127.14	166.26	196.30	302.20	332.25	45.35	46.65	172.31	30.04	348.85	504.55
Cocina	Planta B <sup>a</sup>	113.67	417.49	532.36	547.10	661.97	110.31	56.74	362.40	66.86	603.84	1024.37
Dormitorio principal	Planta 1 <sup>a</sup>	123.02	215.50	245.55	348.68	378.73	65.35	67.23	248.31	25.91	415.91	627.03
Sala estar	Planta 1 <sup>a</sup>	60.90	30.18	30.18	93.81	93.81	31.48	14.55	96.08	16.29	108.37	189.90
Dornitorio 3	Planta 1 <sup>a</sup>	157.96	173.83	203.87	341.74	371.79	48.42	49.81	183.99	30.99	391.55	555.78
Dornitorio 2	Planta 1 <sup>a</sup>	150.81	176.70	206.75	337.34	367.39	49.59	51.02	188.43	30.26	388.36	555.82
Vestidor 2	Planta 1 <sup>a</sup>	31.68	117.93	178.02	154.10	214.19	36.00	0.24	104.65	68.15	154.34	318.84
Vestidor 3	Planta 1 <sup>a</sup>	44.08	118.58	178.67	167.54	227.63	36.00	0.24	104.65	68.76	167.78	332.28
Distribuidor	Planta 1 <sup>a</sup>	118.34	58.99	58.99	182.65	182.65	68.01	34.99	223.45	16.12	217.63	406.10



Conjunto: agrupados												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
<b>Total</b>							<b>626.4</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>6205.9</b>

**Calefacción**

Conjunto: agrupados						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Total (kcal/h)
Salón	Planta B <sup>a</sup>	1666.15	135.88	640.92	45.84	2307.07
Dormitorio 1	Planta B <sup>a</sup>	737.31	45.35	213.89	56.64	951.21
Baño	Planta B <sup>a</sup>	208.40	54.00	127.35	149.16	335.75
Piscina	Planta B <sup>a</sup>	1372.48	71.65	168.98	58.09	1541.46
Cocina	Planta B <sup>a</sup>	701.87	110.31	260.15	62.79	962.03
Baño	Planta 1 <sup>a</sup>	106.03	54.00	127.35	77.46	233.39
Baño ppal	Planta 1 <sup>a</sup>	219.24	54.00	127.35	65.41	346.60
Dormitorio principal	Planta 1 <sup>a</sup>	616.24	65.35	308.24	38.20	924.48
Sala estar	Planta 1 <sup>a</sup>	394.26	31.48	74.25	40.18	468.51
Dornitorio 3	Planta 1 <sup>a</sup>	655.29	48.42	228.40	49.27	883.68
Dornitorio 2	Planta 1 <sup>a</sup>	657.67	49.59	233.91	48.54	891.58
Vestidor 2	Planta 1 <sup>a</sup>	243.98	36.00	169.81	88.44	413.79
Vestidor 3	Planta 1 <sup>a</sup>	267.68	36.00	169.81	90.53	437.49
Distribuidor	Planta 1 <sup>a</sup>	572.55	68.01	160.41	29.10	732.96
<b>Total</b>			<b>860.0</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>11430.0</b>

**3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS**

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Potencia total (kcal/h)
agrupados	24.3	6205.9

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Potencia total (kcal/h)
agrupados	44.7	11430.0







## **LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS**





## ÍNDICE

<b>1.- PARÁMETROS GENERALES</b>	<b>484</b>
<b>2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS</b>	<b>484</b>
2.1.- Refrigeración	484
2.2.- Calefacción	495
<b>3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS</b>	<b>510</b>
<b>4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS</b>	<b>511</b>



## 1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Cieza  
 Latitud (grados): 38.24 grados  
 Altitud sobre el nivel del mar: 188 m  
 Percentil para verano: 5.0 %  
 Temperatura seca verano: 28.78 °C  
 Temperatura húmeda verano: 21.60 °C  
 Oscilación media diaria: 9.8 °C  
 Oscilación media anual: 29 °C  
 Percentil para invierno: 97.5 %  
 Temperatura seca en invierno: 3.60 °C  
 Humedad relativa en invierno: 90 %  
 Velocidad del viento: 5.9 m/s  
 Temperatura del terreno: 7.30 °C  
 Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %  
 Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %  
 Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %  
 Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %  
 Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %  
 Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %  
 Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %  
 Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

## 2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

### 2.1.- Refrigeración

Planta B<sup>a</sup>

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Salón (Salón / Comedor)		agrupados						
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.0 °C				
Cargas de refrigeración a las 20h (18 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)		
Fachada	E	2.2	0.50	224	Intermedio	28.3		4.75
Fachada	O	22.0	0.50	224	Intermedio	26.8		30.93
Fachada	S	2.3	0.50	224	Intermedio	25.8		2.09



Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))			
1	E	0.7	3.48	0.03	12.7		8.84	
1	N	3.4	3.16	0.03	11.4		38.57	
2	N	2.0	3.51	0.03	12.5		25.09	
Puertas exteriores								
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Teq. (°C)			
1	Opaca	N	2.2	1.89	31.1		29.50	
2	Opaca	S	3.6	2.15	27.4		26.11	
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
Pared interior	8.8	1.67	122	25.6			23.31	
Pared interior	4.1	0.82	104	25.4			4.66	
Hueco interior	2.0	1.89		25.7			6.37	
Hueco interior	1.7	1.89		25.7			5.36	
Hueco interior	1.3	1.89		25.7			4.27	
Hueco interior	2.5	3.21		25.7			13.83	
<b>Total estructural</b>								<b>223.68</b>
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	6	30.05	28.27			90.14	169.63	
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Incandescente	1006.51	0.59					592.03	
Instalaciones y otras cargas								
						Cargas interiores	90.14	970.23
						Cargas interiores totales		1060.37
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	35.82
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93</b>						Cargas internas totales	90.14	1229.73
						Potencia térmica interna total		1319.87
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)								
135.9							351.89	125.61
						Cargas de ventilación	351.89	125.61
						Potencia térmica de ventilación total		477.50
						Potencia térmica	442.03	1355.33
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 50.3 m<sup>2</sup> 35.7 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>							<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1797.4 kcal/h</b>	



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto	Conjunto de recintos								
Dormitorio 1 (Dormitorio)	agrupados								
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.3 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 22 de Agosto							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)			
Fachada	SE	1.0	0.50	224	Intermedio	29.5		2.80	
Fachada	E	13.2	0.50	224	Intermedio	27.6		23.70	
Fachada	SO	1.7	0.50	224	Intermedio	25.7		1.41	
Fachada	S	1.5	0.50	224	Intermedio	28.4		3.27	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))				
1	SE	1.7	3.29	0.03	13.6			22.45	
1	E	1.3	3.34	0.03	13.6			16.99	
1	SO	1.4	3.34	0.03	13.3			18.60	
1	S	2.2	3.23	0.03	12.9			27.98	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)					
Pared interior	11.7	0.82	104	25.0				9.94	
<b>Total estructural</b>								<b>127.14</b>	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	2	30.05		29.34		30.05		58.67	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Incandescente	73.90	0.53						39.33	
Instalaciones y otras cargas									
								72.32	
Cargas interiores							30.05	166.26	
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>196.30</b>	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	8.80	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91</b>							<b>Cargas internas totales</b>	30.05	302.20
<b>Potencia térmica interna total</b>								<b>332.25</b>	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)									
45.3							125.66	46.65	
<b>Cargas de ventilación</b>							125.66	46.65	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>172.31</b>	
<b>Potencia térmica</b>							155.70	348.85	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.8 m<sup>2</sup></b>							<b>30.0 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 504.6 kcal/h</b>	



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
Cocina (Cocina)		agrupados								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>					<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 27.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 21.3 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 8 de Agosto</b>								<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Fachada	O	4.9	0.48	260	Intermedio	23.6			-0.95	
Fachada	S	1.2	0.48	260	Intermedio	25.7			0.98	
Fachada	SE	1.7	0.48	260	Intermedio	25.2			0.96	
<b>Ventanas exteriores</b>										
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>					
1	O	1.7	3.27	0.03	22.1				37.21	
1	S	0.5	3.83	0.03	15.2				7.93	
1	SE	1.4	3.33	0.03	13.4				18.96	
<b>Puertas exteriores</b>										
<b>Núm. puertas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Teq. (°C)</b>					
1	Opaca	S	1.9	2.15	27.8				15.21	
<b>Cerramientos interiores</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Teq. (°C)</b>						
Pared interior	20.4	0.81	122	24.9					14.83	
Hueco interior	3.3	1.89		25.9					11.84	
Hueco interior	1.9	1.89		25.9					6.69	
<b>Total estructural</b>								<b>113.67</b>		
<b>Ocupantes</b>										
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>							
Sentado o de pie	1	62.10	63.46							
								62.10	63.46	
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>								
Incandescente	275.77	0.53							146.77	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>								52.78	211.11	
<b>Cargas interiores</b>								<b>114.87</b>	<b>417.49</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>532.36</b>		
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	15.93	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>114.87</b>	<b>547.10</b>
								<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>661.97</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>										
								110.3		
								305.66	56.74	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>305.66</b>	<b>56.74</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>362.40</b>		
<b>Potencia térmica</b>								<b>420.54</b>	<b>603.84</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.3 m<sup>2</sup></b>								<b>66.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1024.4 kcal/h</b>	



Planta 1ª

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Dormitorio principal (Dormitorio)		agrupados							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.3 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	E	15.3	0.50	224	Intermedio	28.7		35.64	
Fachada	N	4.6	0.50	224	Intermedio	23.6		-0.82	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	S	1.3	3.44	0.03	13.8			17.62	
Puertas exteriores									
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Teq. (°C)				
2	Opaca	N	4.6	2.15	30.7			65.77	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	6.4		0.82	104	25.1			5.91	
Forjado	15.6		0.23	513	23.7			-1.10	
<b>Total estructural</b>							<b>123.02</b>		
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	2	30.05		29.34		30.05	58.67		
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Incandescente	106.49	0.53						56.68	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores							30.05	215.50	
Cargas interiores totales								245.55	
Cargas debidas a la propia instalación									
3.0 %								10.16	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>30.05</b>	<b>348.68</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>								<b>378.73</b>	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
65.3									
Cargas de ventilación							181.08	67.23	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>181.08</b>	<b>67.23</b>	
<b>Potencia térmica</b>							<b>211.13</b>	<b>415.91</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 24.2 m²</b>							<b>25.9 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 627.0 kcal/h</b>	





CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Sala estar (Pasillo / Distribuidor)		agrupados								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 27.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 21.0 °C					
Cargas de refrigeración a las 20h (18 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)				
Fachada	O	13.0	0.50	224	Intermedio	26.8			18.29	
Puertas exteriores										
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Teq. (°C)					
2	Opaca	N	4.6	2.15	28.2				41.13	
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)						
Pared interior	1.3	0.82	104	25.4					1.48	
<b>Total estructural</b>									<b>60.90</b>	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Incandescente	51.31	0.59							30.18	
<b>Cargas interiores</b>									<b>30.18</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>30.18</b>	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	2.73	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>0.00</b>	<b>93.81</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>93.81</b>	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)										
31.5										
								81.53	14.55	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>81.53</b>	<b>14.55</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>96.08</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>81.53</b>	<b>108.37</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.7 m<sup>2</sup></b>				<b>16.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 189.9 kcal/h</b>				



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Dormitorio 3 (Dormitorio)		agrupados								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 27.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 21.3 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 8 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)				
Fachada	S	1.4	0.50	224	Intermedio	25.1			0.78	
Fachada	O	6.9	0.50	224	Intermedio	24.8			2.62	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))					
1	S	2.1	3.24	0.03	13.0				26.98	
1	SE	1.4	3.33	0.03	13.3				19.31	
1	O	1.7	3.27	0.03	22.5				37.95	
1	SO	1.7	3.28	0.03	14.1				24.36	
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)					
Azotea	17.9	0.33	359	Intermedio	31.9			45.95		
								<b>Total estructural</b>	<b>157.96</b>	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Sentado o en reposo	2	30.05	29.34							
								30.05	58.67	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Incandescente	78.91	0.53								
									42.00	
Instalaciones y otras cargas										
									77.22	
								<b>Cargas interiores</b>	<b>30.05</b>	
								<b>Cargas interiores totales</b>	<b>203.87</b>	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	9.95	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>30.05</b>	<b>341.74</b>
								<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>371.79</b>	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)										
								48.4		
								134.18	49.81	
								<b>Cargas de ventilación</b>	<b>134.18</b>	<b>49.81</b>
								<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>183.99</b>	
								<b>Potencia térmica</b>	<b>164.22</b>	<b>391.55</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.9 m<sup>2</sup> 31.0 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 555.8 kcal/h</b>		



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)											
Recinto		Conjunto de recintos									
Dormitorio 2 (Dormitorio)		agrupados									
Condiciones de proyecto											
Internas					Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 27.8 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 21.3 °C						
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 8 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)		
Cerramientos exteriores											
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)					
Fachada	S	1.6	0.50	224	Intermedio	25.1			0.85		
Fachada	SE	1.1	0.50	224	Intermedio	26.5			1.34		
Fachada	E	7.0	0.50	224	Intermedio	26.6			9.16		
Ventanas exteriores											
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))						
1	S	2.2	3.23	0.03	13.0				27.99		
1	SE	1.7	3.29	0.03	13.5				22.34		
1	E	1.7	3.27	0.03	13.5				22.94		
1	SO	1.4	3.33	0.03	13.3				19.14		
Cubiertas											
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)						
Azotea	18.4	0.33	359	Intermedio	31.9					47.06	
								<b>Total estructural</b>	<b>150.81</b>		
Ocupantes											
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)								
Sentado o en reposo	2	30.05	29.34							30.05	58.67
Iluminación											
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación									
Incandescente	80.81	0.53								43.01	
Instalaciones y otras cargas											
								<b>Cargas interiores</b>	<b>30.05</b>	<b>176.70</b>	
								<b>Cargas interiores totales</b>		<b>206.75</b>	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	9.83		
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>30.05</b>	<b>337.34</b>	
								<b>Potencia térmica interna total</b>		<b>367.39</b>	
Ventilación											
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)											
49.6										137.41	51.02
								<b>Cargas de ventilación</b>	<b>137.41</b>	<b>51.02</b>	
								<b>Potencia térmica de ventilación total</b>		<b>188.43</b>	
								<b>Potencia térmica</b>	<b>167.46</b>	<b>388.36</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.4 m<sup>2</sup></b>				<b>30.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>				<b>555.8 kcal/h</b>		



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Vestidor 2 (Dormitorio)		agrupados						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 24.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 20.3 °C					
Cargas de refrigeración a las 23h (21 hora solar) del día 22 de Julio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	2.3	0.50	224	Intermedio	25.4		
Fachada	S	3.6	0.50	224	Intermedio	26.6		1.60
Fachada	E	7.7	0.50	224	Intermedio	28.5		4.66 17.06
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)			
Azotea	4.7	0.22	360	Intermedio	32.2		8.37	
<b>Total estructural</b>								<b>31.68</b>
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	2	30.05	55.19			60.09	110.37	
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Incandescente	20.59	0.47					9.68	
Instalaciones y otras cargas								
Cargas interiores							<b>60.09</b>	<b>117.93</b>
Cargas interiores totales								<b>178.02</b>
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	4.49
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.72</b>								
Cargas internas totales							<b>60.09</b>	<b>154.10</b>
Potencia térmica interna total								<b>214.19</b>
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)								
36.0								
Cargas de ventilación							<b>104.40</b>	<b>0.24</b>
Potencia térmica de ventilación total								<b>104.65</b>
Potencia térmica							<b>164.50</b>	<b>154.34</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 4.7 m<sup>2</sup></b>		<b>68.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>318.8 kcal/h</b>		



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Vestidor 3 (Dormitorio)		agrupados						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 24.0 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 20.3 °C					
Cargas de refrigeración a las 23h (21 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)		
Fachada	O	7.8	0.50	224	Intermedio	31.1		
Fachada	S	3.8	0.50	224	Intermedio	26.0		27.70
Fachada	N	3.8	0.50	224	Intermedio	25.9		3.82 3.58
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)			
Azotea	4.8	0.22	360	Intermedio	32.6		8.98	
<b>Total estructural</b>								<b>44.08</b>
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	2	30.05	55.19			60.09	110.37	
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Incandescente	21.26	0.47					10.00	
Instalaciones y otras cargas								
Cargas interiores							<b>60.09</b>	<b>118.58</b>
Cargas interiores totales								<b>178.67</b>
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	4.88
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.74</b>								
Cargas internas totales							<b>60.09</b>	<b>167.54</b>
Potencia térmica interna total								<b>227.63</b>
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)								
36.0								
Cargas de ventilación							<b>104.40</b>	<b>0.24</b>
Potencia térmica de ventilación total								<b>104.65</b>
Potencia térmica							<b>164.50</b>	<b>167.78</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 4.8 m<sup>2</sup></b>		<b>68.8 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>332.3 kcal/h</b>		



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Distribuidor (Pasillo / Distribuidor)		agrupados								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 27.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 21.3 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 22 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)				
Fachada	O	9.2	0.50	224	Intermedio	25.2			5.51	
Fachada	S	5.4	0.50	224	Intermedio	26.1			5.54	
Fachada	E	1.2	0.50	224	Intermedio	28.3			2.64	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))					
1	E	4.0	3.15	0.03	13.1				51.82	
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)					
Azotea	24.0	0.22	360	Intermedio	31.5					39.10
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)						
Pared interior	1.7	0.82	104	25.1						1.57
Hueco interior	1.8	1.89		25.9						6.53
Hueco interior	1.6	1.89		25.9						5.62
								<b>Total estructural</b>	<b>118.34</b>	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Incandescente	110.84	0.53								58.99
								<b>Cargas interiores</b>	<b>58.99</b>	
								<b>Cargas interiores totales</b>	<b>58.99</b>	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	5.32	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>0.00</b>	<b>182.65</b>
								<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>182.65</b>	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)										
68.0										
								188.47	34.99	
								<b>Cargas de ventilación</b>	<b>188.47</b>	<b>34.99</b>
								<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>223.45</b>	
								<b>Potencia térmica</b>	<b>188.47</b>	<b>217.63</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 25.2 m<sup>2</sup> 16.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 406.1 kcal/h</b>		



## 2.2.- Calefacción

### Planta B<sup>a</sup>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Salón (Salón / Comedor)		agrupados				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	E	2.2	0.50	224	Intermedio	
Fachada	N	9.5	0.50	224	Intermedio	
Fachada	O	22.0	0.50	224	Intermedio	21.09 98.93
Fachada	S	2.3	0.50	224	Intermedio	210.39 19.98
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>			
1	E		0.7	3.48		46.25
1	N		3.4	3.16		224.32
2	N		2.0	3.51		146.62
<b>Puertas exteriores</b>						
<b>Núm. puertas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>		
1	Opaca	N	2.2	1.89		86.92
2	Opaca	S	3.6	2.15		133.25
<b>Forjados inferiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Forjado sanitario PB <sup>a</sup>	50.3	0.32	459			220.07
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	8.8	1.67	122			127.62
Pared interior	14.5	0.50	192			62.75
Pared interior	4.8	0.82	104			34.27
Forjado	0.6	0.38	386			2.12
Hueco interior	2.0	1.89				32.51
Hueco interior	1.7	1.89				27.37
Hueco interior	1.3	1.89				21.77
Hueco interior	2.5	3.21				70.56
<b>Total estructural</b>						<b>1586.81</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 79.34



<b>Cargas internas totales</b>			<b>1666.15</b>
<b>Ventilación</b>			
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>			
135.9			640.92
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>			<b>640.92</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b> 50.3 m <sup>2</sup>	<b>45.8</b> kcal/(h·m <sup>2</sup> )	<b>POTENCIA TÉRMICA</b> <b>TOTAL :</b>	<b>2307.1</b> kcal/h





<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Dormitorio 1 (Dormitorio)		agrupados				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	SE	1.0	0.50	224	Intermedio	
Fachada	E	13.2	0.50	224	Intermedio	9.33
Fachada	SO	1.7	0.50	224	Intermedio	126.71
Fachada	S	1.5	0.50	224	Intermedio	14.60
						12.93
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>			
1	SE		1.7	3.29		99.46
1	E		1.3	3.34		80.05
1	SO		1.4	3.34		81.23
1	S		2.2	3.23		121.78
<b>Forjados inferiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Forjado sanitario PB <sup>a</sup>	16.8	0.32	459			73.45
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	11.7	0.82	104			82.66
<b>Total estructural</b>						<b>702.20</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 %
<b>Cargas internas totales</b>						<b>35.11</b>
<b>Cargas internas totales</b>						<b>737.31</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
						45.3
						213.89
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>213.89</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>		16.8 m <sup>2</sup>		56.6 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>
						<b>951.2 kcal/h</b>



<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Baño (Baño / Aseo)		agrupados				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	E	2.6	0.48	260	Intermedio	
Fachada	S	1.3	0.48	260	Intermedio	23.64 11.12
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>			
1	E		0.9	3.43		62.27
<b>Forjados inferiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Forjado sanitario PB <sup>a</sup>	2.3	0.32	459		9.84	
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	4.7	1.64	140		67.61	
Pared interior	3.4	0.81	122		24.00	
<b>Total estructural</b>						<b>198.47</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>					5.0 %	9.92
<b>Cargas internas totales</b>						<b>208.40</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
						54.0
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>127.35</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>		2.3 m <sup>2</sup>		149.2	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>	
				kcal/(h·m <sup>2</sup> )	335.8	
					kcal/h	



<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Piscina (Baño / Aseo)		agrupados				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	E	5.1	0.48	260	Intermedio	
Fachada	N	6.1	0.48	260	Intermedio	
Fachada	O	16.2	0.50	224	Intermedio	47.64
Fachada	S	12.2	0.50	224	Intermedio	61.18
						154.72
						106.52
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>			
1	Horizontal		3.1	2.66	145.20	
<b>Puertas exteriores</b>						
<b>Núm. puertas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>		
4	Opaca	E	8.4	2.15	344.16	
4	Opaca	N	6.1	2.15	276.12	
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Tejado	22.7	0.18	326	Intermedio	72.83	
Contorno de lucernario	0.8	1.72	750	Intermedio	23.49	
<b>Forjados inferiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Forjado sanitario PB <sup>a</sup>	14.5	0.38	459	75.26		
<b>Total estructural</b>						<b>1307.12</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>					5.0 %	65.36
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1372.48</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
						71.6
						168.98
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>168.98</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>		<b>26.5 m<sup>2</sup></b>		<b>58.1</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>	<b>1541.5</b>
				<b>kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>		<b>kcal/h</b>



<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Cocina (Cocina)		agrupados				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	O	4.9	0.48	260	Intermedio	
Fachada	S	1.2	0.48	260	Intermedio	45.18
Fachada	SE	1.7	0.48	260	Intermedio	10.07 14.93
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>			
1	O		1.7	3.27		105.56
1	S		0.5	3.83		34.76
1	SE		1.4	3.33		86.10
<b>Puertas exteriores</b>						
<b>Núm. puertas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>		
1	Opaca	S	1.9	2.15		69.74
<b>Forjados inferiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Forjado sanitario PB <sup>a</sup>	15.3	0.32	459			66.99
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	21.4	0.81	122			150.14
Hueco interior	1.6	1.89				27.17
Hueco interior	1.6	1.89				27.13
Hueco interior	1.9	1.89				30.67
<b>Total estructural</b>						<b>668.45</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 33.42
<b>Cargas internas totales</b>						<b>701.87</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
						110.3
						260.15
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>260.15</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>		15.3 m <sup>2</sup>		62.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>
						<b>962.0 kcal/h</b>



Planta 1ª

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Baño (Baño / Aseo)		agrupados				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	E	2.7	0.48	260	Intermedio	25.38
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>		<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>		
1	E	1.0		3.43		62.79
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>		
Azotea	3.0	0.22	360	Intermedio		11.59
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>			
Forjado	0.3	0.42	499			1.22
<b>Total estructural</b>						<b>100.98</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 %
						5.05
<b>Cargas internas totales</b>						<b>106.03</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>						
						54.0
						127.35
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>127.35</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>			<b>77.5</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>	
3.0 m²			kcal/(h·m²)		233.4	
					kcal/h	



<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Baño ppal (Baño / Aseo)		agrupados				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	N	8.6	0.48	260	Intermedio	87.24
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>		<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>		
2	N	1.7		3.48		121.57
<b>Total estructural</b>						<b>208.80</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 10.44
<b>Cargas internas totales</b>						<b>219.24</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
54.0						127.35
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>127.35</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>		5.3 m <sup>2</sup>		65.4	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>	346.6
				kcal/(h·m <sup>2</sup> )		kcal/h



<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Dormitorio principal (Dormitorio)		agrupados				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	E	15.3	0.50	224	Intermedio	
Fachada	N	4.6	0.50	224	Intermedio	146.44
Fachada	O	2.7	0.50	224	Intermedio	47.78
Fachada	S	1.1	0.50	224	Intermedio	26.13
						9.39
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>			
1	S		1.3	3.44		76.69
<b>Puertas exteriores</b>						
<b>Núm. puertas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>		
2	Opaca	N	4.6	2.15		204.93
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	6.4	0.82	104			45.39
Forjado	15.6	0.22	513			30.15
<b>Total estructural</b>						<b>586.90</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>					5.0 %	29.34
<b>Cargas internas totales</b>						<b>616.24</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
						65.3
						308.24
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>308.24</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>		<b>24.2 m<sup>2</sup></b>		<b>38.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 924.5 kcal/h</b>	



<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Sala estar (Pasillo / Distribuidor)		agrupados				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	O	13.0	0.50	224	Intermedio	
Fachada	N	3.5	0.50	224	Intermedio	124.43 36.52
<b>Puertas exteriores</b>						
<b>Núm. puertas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
2	Opaca	N	4.6	2.15		205.21
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	1.3	0.82	104	9.32		
<b>Total estructural</b>						<b>375.49</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 18.77
<b>Cargas internas totales</b>						<b>394.26</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
31.5						74.25
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>74.25</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b> 11.7 m <sup>2</sup>			40.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		468.5 kcal/h





<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Dormitorio 3 (Dormitorio)		agrupados				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	S	1.4	0.50	224	Intermedio	
Fachada	SE	1.7	0.50	224	Intermedio	
Fachada	O	6.9	0.50	224	Intermedio	12.34
Fachada	SO	1.2	0.50	224	Intermedio	15.57
						66.33
						10.15
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>			
1	S		2.1	3.24		117.11
1	SE		1.4	3.33		88.08
1	O		1.7	3.27		105.77
1	SO		1.7	3.28		98.65
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Azotea	17.9	0.33	359	Intermedio		104.42
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Forjado	1.5	0.42	499			5.67
<b>Total estructural</b>						<b>624.08</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 31.20
<b>Cargas internas totales</b>						<b>655.29</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
48.4						228.40
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>228.40</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>			<b>49.3</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>883.7</b>
17.9 m <sup>2</sup>			kcal/(h·m <sup>2</sup> )			kcal/h



<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
Dormitorio 2 (Dormitorio)		agrupados					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>							<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>							
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Fachada	S	1.6	0.50	224	Intermedio		
Fachada	SE	1.1	0.50	224	Intermedio		
Fachada	E	7.0	0.50	224	Intermedio	13.56	9.78
Fachada	SO	1.7	0.50	224	Intermedio	66.65	14.94
<b>Ventanas exteriores</b>							
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>				
1	S		2.2	3.23			121.46
1	SE		1.7	3.29			99.46
1	E		1.7	3.27			106.53
1	SO		1.4	3.33			83.20
<b>Cubiertas</b>							
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>			
Azotea	18.4	0.33	359	Intermedio	106.94		
<b>Cerramientos interiores</b>							
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>				
Forjado	1.0	0.42	499	3.83			
<b>Total estructural</b>							<b>626.35</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 %	31.32
<b>Cargas internas totales</b>							<b>657.67</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
						49.6	233.91
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>233.91</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>			<b>48.5</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>891.6</b>
18.4 m <sup>2</sup>			kcal/(h·m <sup>2</sup> )				kcal/h



<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Vestidor 2 (Dormitorio)		agrupados				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	N	2.3	0.50	224	Intermedio	
Fachada	S	3.6	0.50	224	Intermedio	23.97
Fachada	E	7.7	0.50	224	Intermedio	31.00 73.30
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
1	S		1.1	3.38		65.83
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Azotea	4.7	0.22	360	Intermedio		18.01
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Forjado	4.4	0.53	403			20.27
<b>Total estructural</b>						<b>232.36</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>					5.0 %	11.62
<b>Cargas internas totales</b>						<b>243.98</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
36.0						169.81
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>169.81</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>		<b>88.4</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>413.8</b>
4.7 m <sup>2</sup>		kcal/(h·m <sup>2</sup> )				kcal/h



<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Vestidor 3 (Dormitorio)		agrupados				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	O	7.8	0.50	224	Intermedio	
Fachada	S	3.8	0.50	224	Intermedio	74.18
Fachada	N	3.8	0.50	224	Intermedio	33.45
						39.40
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
1	N		1.1	3.38		78.94
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Azotea	4.8	0.22	360	Intermedio		18.60
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Forjado	4.8	0.25	418			10.36
<b>Total estructural</b>						<b>254.94</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 12.75
<b>Cargas internas totales</b>						<b>267.68</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
36.0						169.81
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>169.81</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>		<b>90.5</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>437.5</b>
4.8 m <sup>2</sup>		kcal/(h·m <sup>2</sup> )				kcal/h



<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Distribuidor (Pasillo / Distribuidor)		agrupados				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 3.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	O	9.2	0.50	224	Intermedio	
Fachada	S	5.4	0.50	224	Intermedio	88.47
Fachada	E	1.2	0.50	224	Intermedio	46.81 11.85
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>		<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>		
1	E	4.0		3.15		238.11
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Azotea	24.0	0.22	360	Intermedio		92.25
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	1.7	0.82	104		12.06	
Hueco interior	1.8	1.89			29.96	
Hueco interior	1.6	1.89			25.77	
<b>Total estructural</b>						<b>545.29</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 27.26
<b>Cargas internas totales</b>						<b>572.55</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
						68.0 160.41
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>160.41</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>		25.2 m <sup>2</sup>		29.1 kcal/(h·m <sup>2</sup> )		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b> 733.0 kcal/h



### 3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

#### Refrigeración

Conjunto: agrupados												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Salón	Planta B <sup>a</sup>	223.68	970.23	1060.37	1229.73	1319.87	135.88	125.61	477.50	35.71	1355.33	1797.37
Dormitorio 1	Planta B <sup>a</sup>	127.14	166.26	196.30	302.20	332.25	45.35	46.65	172.31	30.04	348.85	504.55
Cocina	Planta B <sup>a</sup>	113.67	417.49	532.36	547.10	661.97	110.31	56.74	362.40	66.86	603.84	1024.37
Dormitorio principal	Planta 1 <sup>a</sup>	123.02	215.50	245.55	348.68	378.73	65.35	67.23	248.31	25.91	415.91	627.03
Sala estar	Planta 1 <sup>a</sup>	60.90	30.18	30.18	93.81	93.81	31.48	14.55	96.08	16.29	108.37	189.90
Dornitorio 3	Planta 1 <sup>a</sup>	157.96	173.83	203.87	341.74	371.79	48.42	49.81	183.99	30.99	391.55	555.78
Dornitorio 2	Planta 1 <sup>a</sup>	150.81	176.70	206.75	337.34	367.39	49.59	51.02	188.43	30.26	388.36	555.82
Vestidor 2	Planta 1 <sup>a</sup>	31.68	117.93	178.02	154.10	214.19	36.00	0.24	104.65	68.15	154.34	318.84
Vestidor 3	Planta 1 <sup>a</sup>	44.08	118.58	178.67	167.54	227.63	36.00	0.24	104.65	68.76	167.78	332.28
Distribuidor	Planta 1 <sup>a</sup>	118.34	58.99	58.99	182.65	182.65	68.01	34.99	223.45	16.12	217.63	406.10
<b>Total</b>							<b>626.4</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>6205.9</b>

#### Calefacción

Conjunto: agrupados						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Total (kcal/h)
Salón	Planta B <sup>a</sup>	1666.15	135.88	640.92	45.84	2307.07
Dormitorio 1	Planta B <sup>a</sup>	737.31	45.35	213.89	56.64	951.21
Baño	Planta B <sup>a</sup>	208.40	54.00	127.35	149.16	335.75
Piscina	Planta B <sup>a</sup>	1372.48	71.65	168.98	58.09	1541.46
Cocina	Planta B <sup>a</sup>	701.87	110.31	260.15	62.79	962.03
Baño	Planta 1 <sup>a</sup>	106.03	54.00	127.35	77.46	233.39
Baño ppal	Planta 1 <sup>a</sup>	219.24	54.00	127.35	65.41	346.60
Dormitorio principal	Planta 1 <sup>a</sup>	616.24	65.35	308.24	38.20	924.48
Sala estar	Planta 1 <sup>a</sup>	394.26	31.48	74.25	40.18	468.51
Dornitorio 3	Planta 1 <sup>a</sup>	655.29	48.42	228.40	49.27	883.68
Dornitorio 2	Planta 1 <sup>a</sup>	657.67	49.59	233.91	48.54	891.58
Vestidor 2	Planta 1 <sup>a</sup>	243.98	36.00	169.81	88.44	413.79
Vestidor 3	Planta 1 <sup>a</sup>	267.68	36.00	169.81	90.53	437.49
Distribuidor	Planta 1 <sup>a</sup>	572.55	68.01	160.41	29.10	732.96
<b>Total</b>			<b>860.0</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>11430.0</b>



#### 4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

<b>Refrigeración</b>		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Potencia total (kcal/h)
agrupados	24.3	6205.9

<b>Calefacción</b>		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Potencia total (kcal/h)
agrupados	44.7	11430.0







## **CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN**



**ÍNDICE**

<b>1.-</b>	<b>SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS</b>	<b>516</b>
<b>2.-</b>	<b>SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS</b>	<b>518</b>
<b>3.-</b>	<b>SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS</b>	<b>519</b>
<b>4.-</b>	<b>UNIDADES NO AUTÓNOMAS PARA CLIMATIZACIÓN (FANCOILS)</b>	<b>522</b>
<b>5.-</b>	<b>SISTEMAS DE SUELO RADIANTE</b>	<b>523</b>
<b>5.1.-</b>	<b>Bases de cálculo</b>	<b>523</b>
5.1.1.-	Cálculo de la carga térmica de los recintos	523
5.1.2.-	Localización de los colectores	524
5.1.3.-	Diseño de circuitos. Cálculo de longitudes	525
5.1.4.-	Cálculo de la temperatura de impulsión del agua	525
5.1.5.-	Cálculo del caudal de agua de los circuitos	526
<b>5.2.-</b>	<b>Dimensionado</b>	<b>527</b>
5.2.1.-	Dimensionado del circuito hidráulico	527
5.2.2.-	Selección de la caldera o bomba de calor	528
<b>ANEXO A:</b>	<b>NORMA UNE-EN 1264</b>	<b>531</b>



## 1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Tramo		Conductos							
Inicio	Final	Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a. .)	ΔP (mm.c.a. .)	D (mm.c.a. .)
A58-Planta B <sup>a</sup>	N11-Planta B <sup>a</sup>	850.0	250x20 0	5.0	244.1	0.84		0.59	
A57-Planta B <sup>a</sup>	A57-Planta B <sup>a</sup>	222.4	200x15 0	2.2	188.9	0.36	0.66	1.36	0.66
N9-Planta B <sup>a</sup>	A57-Planta B <sup>a</sup>	222.4	200x15 0	2.2	188.9	2.05		0.63	
N9-Planta B <sup>a</sup>	A55-Planta B <sup>a</sup>	128.5	150x15 0	1.7	164.0	1.03		0.91	
A55-Planta B <sup>a</sup>	A55-Planta B <sup>a</sup>	128.5	150x15 0	1.7	164.0	0.36	0.49	1.45	0.57
N11-Planta B <sup>a</sup>	N9-Planta B <sup>a</sup>	350.9	200x15 0	3.5	188.9	0.73		0.64	
N11-Planta B <sup>a</sup>	N14-Planta B <sup>a</sup>	499.1	200x20 0	3.7	218.6	1.50		1.18	
N14-Planta B <sup>a</sup>	A59-Planta B <sup>a</sup>	249.6	200x15 0	2.5	188.9	0.22		1.49	
N14-Planta B <sup>a</sup>	A60-Planta B <sup>a</sup>	249.6	200x15 0	2.5	188.9	0.85		1.28	
A59-Planta B <sup>a</sup>	A59-Planta B <sup>a</sup>	249.6	200x15 0	2.5	188.9	0.36	0.43	2.02	
A60-Planta B <sup>a</sup>	A60-Planta B <sup>a</sup>	249.6	200x15 0	2.5	188.9	0.36	0.43	1.81	0.20
A26-Planta 1 <sup>a</sup>	N8-Planta 1 <sup>a</sup>	850.0	250x20 0	5.0	244.1	1.76		1.06	
A31-Planta 1 <sup>a</sup>	A31-Planta 1 <sup>a</sup>	70.6	100x10 0	2.1	109.3	0.37	0.30	2.14	0.10
N6-Planta 1 <sup>a</sup>	A31-Planta 1 <sup>a</sup>	70.6	100x10 0	2.1	109.3	5.86		1.78	
N6-Planta 1 <sup>a</sup>	A28-Planta 1 <sup>a</sup>	255.2	150x15 0	3.4	164.0	1.00		1.57	
A28-Planta 1 <sup>a</sup>	A28-Planta 1 <sup>a</sup>	255.2	150x15 0	3.4	164.0	0.33	0.45	2.17	0.07
N8-Planta 1 <sup>a</sup>	N6-Planta 1 <sup>a</sup>	325.8	150x15 0	4.3	164.0	1.09		1.30	
N8-Planta 1 <sup>a</sup>	A27-Planta 1 <sup>a</sup>	253.1	200x20 0	1.9	218.6	1.00		1.75	
N8-Planta 1 <sup>a</sup>	N11-Planta 1 <sup>a</sup>	271.1	200x20 0	2.0	218.6	3.15		1.49	
A27-Planta 1 <sup>a</sup>	A27-Planta 1 <sup>a</sup>	253.1	200x20 0	1.9	218.6	0.33	0.45	2.25	
N11-Planta 1 <sup>a</sup>	A29-Planta 1 <sup>a</sup>	271.1	200x20 0	2.0	218.6	1.40		1.57	
A29-Planta 1 <sup>a</sup>	A29-Planta 1 <sup>a</sup>	271.1	200x20 0	2.0	218.6	0.33	0.51	2.14	0.11



Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
Abreviaturas utilizadas									
Q	<i>Caudal</i>			L	<i>Longitud</i>				
w x h	<i>Dimensiones (Ancho x Alto)</i>			ΔP <sub>1</sub>	<i>Pérdida de presión</i>				
V	<i>Velocidad</i>			ΔP	<i>Pérdida de presión acumulada</i>				
Φ	<i>Diámetro equivalente.</i>			D	<i>Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable</i>				



## 2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (mm.c.a.)	$\Delta P$ (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A57-Planta B <sup>a</sup> : Rejilla de impulsión		325x125	222.4	210.00	5.4	17.8	0.66	1.72	0.66
A55-Planta B <sup>a</sup> : Rejilla de impulsión		225x125	128.5	140.00	3.8	13.4	0.49	1.81	0.57
A59-Planta B <sup>a</sup> : Rejilla de impulsión		425x125	249.6	290.00	5.2	11.5	0.43	2.38	0.00
A60-Planta B <sup>a</sup> : Rejilla de impulsión		425x125	249.6	290.00	5.2	11.5	0.43	2.17	0.20
A92-Planta B <sup>a</sup> : Rejilla de retorno por plenum		225x125	128.5	110.00		19.8	0.36	0.36	0.00
A98-Planta B <sup>a</sup> : Rejilla de retorno por plenum		425x125	249.6	220.00		18.9	0.34	0.34	0.00
A96-Planta B <sup>a</sup> : Rejilla de retorno por plenum		425x125	249.6	220.00		18.9	0.34	0.34	0.00
A31-Planta 1 <sup>a</sup> : Rejilla de impulsión		225x125	70.6	140.00	3.0	5.8	0.30	2.16	0.13
A28-Planta 1 <sup>a</sup> : Rejilla de impulsión		425x125	255.2	290.00	5.3	12.2	0.45	1.86	0.43
A27-Planta 1 <sup>a</sup> : Rejilla de impulsión		425x125	253.1	290.00	5.2	11.9	0.45	2.29	0.00
A29-Planta 1 <sup>a</sup> : Rejilla de impulsión		425x125	271.1	290.00	5.6	14.0	0.51	2.18	0.11
A30-Planta 1 <sup>a</sup> : Rejilla de retorno por plenum		425x125	253.1	220.00		19.3	0.35	0.35	0.00
A32-Planta 1 <sup>a</sup> : Rejilla de retorno por plenum		425x125	255.2	220.00		19.6	0.36	0.36	0.00
A33-Planta 1 <sup>a</sup> : Rejilla de retorno por plenum		425x125	271.1	220.00		21.4	0.40	0.40	0.00
Abreviaturas utilizadas									
$\Phi$	<i>Diámetro</i>			P	<i>Potencia sonora</i>				
w x h	<i>Dimensiones (Ancho x Alto)</i>			$\Delta P_1$	<i>Pérdida de presión</i>				
Q	<i>Caudal</i>			$\Delta P$	<i>Pérdida de presión acumulada</i>				
A	<i>Área efectiva</i>			D	<i>Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable</i>				
X	<i>Alcance</i>								



### 3.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A58-Planta B <sup>a</sup>	A58-Planta B <sup>a</sup>	Impulsión (*)	25 mm	0.18	0.6	0.15	0.005	2.85
A58-Planta B <sup>a</sup>	N7-Planta B <sup>a</sup>	Impulsión (*)	25 mm	0.18	0.6	0.27	0.008	0.05
N7-Planta B <sup>a</sup>	N3-Planta 1 <sup>a</sup>	Impulsión (*)	26/28 mm	0.18	0.3	3.10	0.034	0.04
A26-Planta 1 <sup>a</sup>	A26-Planta 1 <sup>a</sup>	Impulsión	25 mm	0.11	0.3	0.15	0.002	2.81
A26-Planta 1 <sup>a</sup>	N3-Planta 1 <sup>a</sup>	Impulsión	25 mm	0.11	0.3	0.60	0.007	0.02
N3-Planta 1 <sup>a</sup>	N1-Planta 2	Impulsión (*)	33/35 mm	0.29	0.3	0.20	0.002	0.01
A7-Planta 2	A7-Planta 2	Impulsión (*)	33/35 mm	0.29	0.3	0.20	0.002	0.00
N1-Planta 2	A7-Planta 2	Impulsión (*)	33/35 mm	0.29	0.3	0.99	0.008	0.01
A58-Planta B <sup>a</sup>	A58-Planta B <sup>a</sup>	Retorno (*)	25 mm	0.18	0.6	0.11	0.003	0.06
N7-Planta B <sup>a</sup>	A58-Planta B <sup>a</sup>	Retorno (*)	25 mm	0.18	0.6	0.27	0.008	0.05
N7-Planta B <sup>a</sup>	N3-Planta 1 <sup>a</sup>	Retorno (*)	26/28 mm	0.18	0.3	3.10	0.033	0.05
A26-Planta 1 <sup>a</sup>	A26-Planta 1 <sup>a</sup>	Retorno	25 mm	0.11	0.3	0.11	0.001	0.02
N3-Planta 1 <sup>a</sup>	A26-Planta 1 <sup>a</sup>	Retorno	25 mm	0.11	0.3	0.54	0.006	0.02
N3-Planta 1 <sup>a</sup>	N1-Planta 2	Retorno (*)	33/35 mm	0.29	0.3	0.20	0.002	0.01
A7-Planta 2	A7-Planta 2	Retorno (*)	33/35 mm	0.29	0.3	0.67	0.005	0.01
A7-Planta 2	N1-Planta 2	Retorno (*)	33/35 mm	0.29	0.3	0.94	0.007	0.01

(\*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.

Abreviaturas utilizadas			
Φ	Diámetro nominal	L	Longitud
Q	Caudal	ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión
V	Velocidad	ΔP	Pérdida de presión acumulada



Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A58-Planta B <sup>a</sup>	A58-Planta B <sup>a</sup>	Impulsión (*)	25 mm	0.23	0.7	0.15	0.006	2.87
A58-Planta B <sup>a</sup>	N7-Planta B <sup>a</sup>	Impulsión (*)	25 mm	0.23	0.7	0.27	0.010	0.07
A6-Planta B <sup>a</sup>	A6-Planta B <sup>a</sup>	Impulsión	20 mm	0.12	0.6	0.72	0.022	6.50
A6-Planta B <sup>a</sup>	N5-Planta B <sup>a</sup>	Impulsión	20 mm	0.12	0.6	0.09	0.003	2.61
A33-Planta B <sup>a</sup>	A33-Planta B <sup>a</sup>	Impulsión (*)	25 mm	0.21	0.6	0.72	0.020	6.78
N4-Planta B <sup>a</sup>	N8-Planta B <sup>a</sup>	Impulsión (*)	25 mm	0.21	0.6	0.83	0.023	2.61
N5-Planta B <sup>a</sup>	N4-Planta B <sup>a</sup>	Impulsión	25 mm	0.35	1.1	0.23	0.016	2.61
N7-Planta B <sup>a</sup>	N3-Planta 1 <sup>a</sup>	Impulsión (*)	26/28 mm	0.23	0.4	3.10	0.046	0.06
A21-Planta B <sup>a</sup>	A21-Planta B <sup>a</sup>	Impulsión (*)	40 mm	0.56	0.7	2.36	0.039	2.54
A21-Planta B <sup>a</sup>	N4-Planta B <sup>a</sup>	Impulsión (*)	40 mm	0.56	0.7	3.12	0.052	2.59
N8-Planta B <sup>a</sup>	A33-Planta B <sup>a</sup>	Impulsión (*)	25 mm	0.21	0.6	7.42	0.204	2.82
N2-Planta B <sup>a</sup>	N5-Planta B <sup>a</sup>	Impulsión	25 mm	0.24	0.7	0.04	0.002	2.61
N2-Planta B <sup>a</sup>	N2-Planta 1 <sup>a</sup>	Impulsión	25 mm	0.24	0.7	3.05	0.103	2.71
A26-Planta 1 <sup>a</sup>	A26-Planta 1 <sup>a</sup>	Impulsión	25 mm	0.18	0.5	0.15	0.003	2.83
A26-Planta 1 <sup>a</sup>	N3-Planta 1 <sup>a</sup>	Impulsión	25 mm	0.18	0.5	0.60	0.014	0.03
A2-Planta 1 <sup>a</sup>	A2-Planta 1 <sup>a</sup>	Impulsión	25 mm	0.24	0.7	0.72	0.024	6.29
N3-Planta 1 <sup>a</sup>	N1-Planta 2	Impulsión (*)	33/35 mm	0.41	0.5	0.20	0.003	0.02
N4-Planta 1 <sup>a</sup>	A2-Planta 1 <sup>a</sup>	Impulsión	25 mm	0.24	0.7	8.30	0.281	3.00
N2-Planta 1 <sup>a</sup>	N4-Planta 1 <sup>a</sup>	Impulsión	25 mm	0.24	0.7	0.24	0.008	2.72
A7-Planta 2	A7-Planta 2	Impulsión (*)	33/35 mm	0.41	0.5	0.20	0.003	0.00
N1-Planta 2	A7-Planta 2	Impulsión (*)	33/35 mm	0.41	0.5	0.99	0.013	0.02
A58-Planta B <sup>a</sup>	A58-Planta B <sup>a</sup>	Retorno (*)	25 mm	0.23	0.7	0.11	0.004	0.08
A6-Planta B <sup>a</sup>	A6-Planta B <sup>a</sup>	Retorno	20 mm	0.12	0.6	0.72	0.023	0.13
A6-Planta B <sup>a</sup>	N3-Planta B <sup>a</sup>	Retorno	20 mm	0.12	0.6	0.14	0.005	0.11





Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A33-Planta B <sup>a</sup>	A33-Planta B <sup>a</sup>	Retorno (*)	25 mm	0.21	0.6	0.72	0.021	0.36
A33-Planta B <sup>a</sup>	N6-Planta B <sup>a</sup>	Retorno (*)	25 mm	0.21	0.6	8.29	0.242	0.34
N3-Planta B <sup>a</sup>	N6-Planta B <sup>a</sup>	Retorno	32 mm	0.35	0.7	0.12	0.003	0.10
N6-Planta B <sup>a</sup>	A21-Planta B <sup>a</sup>	Retorno (*)	40 mm	0.56	0.7	3.32	0.059	0.10
N7-Planta B <sup>a</sup>	A58-Planta B <sup>a</sup>	Retorno (*)	25 mm	0.23	0.7	0.27	0.010	0.08
N7-Planta B <sup>a</sup>	N3-Planta 1 <sup>a</sup>	Retorno (*)	26/28 mm	0.23	0.4	3.10	0.047	0.07
A21-Planta B <sup>a</sup>	A21-Planta B <sup>a</sup>	Retorno (*)	40 mm	0.56	0.7	2.31	0.041	0.04
N1-Planta B <sup>a</sup>	N3-Planta B <sup>a</sup>	Retorno	25 mm	0.24	0.7	0.11	0.004	0.11
N1-Planta B <sup>a</sup>	N1-Planta 1 <sup>a</sup>	Retorno	25 mm	0.24	0.7	3.05	0.110	0.22
A26-Planta 1 <sup>a</sup>	A26-Planta 1 <sup>a</sup>	Retorno	25 mm	0.18	0.5	0.11	0.003	0.04
A2-Planta 1 <sup>a</sup>	A2-Planta 1 <sup>a</sup>	Retorno	25 mm	0.24	0.7	0.72	0.026	0.55
A2-Planta 1 <sup>a</sup>	N1-Planta 1 <sup>a</sup>	Retorno	25 mm	0.24	0.7	8.54	0.306	0.52
N3-Planta 1 <sup>a</sup>	A26-Planta 1 <sup>a</sup>	Retorno	25 mm	0.18	0.5	0.54	0.012	0.04
N3-Planta 1 <sup>a</sup>	N1-Planta 2	Retorno (*)	33/35 mm	0.41	0.5	0.20	0.003	0.02
A7-Planta 2	A7-Planta 2	Retorno (*)	33/35 mm	0.41	0.5	0.67	0.009	0.01
A7-Planta 2	N1-Planta 2	Retorno (*)	33/35 mm	0.41	0.5	0.94	0.012	0.02
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
Φ	Diámetro nominal			L	Longitud			
Q	Caudal			ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión			
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada			



#### 4.- UNIDADES NO AUTÓNOMAS PARA CLIMATIZACIÓN (FANCOILS)

Fancoils					
Modelo	$P_{ref}$ (kcal/h)	$P_{cal}$ (kcal/h)	$Q_{ref}$ (l/s)	$\Delta P_{ref}$ (m.c.a.)	$PP_{ref}$ (m.c.a.)
Major 2 NCH I 434 (A58-Planta B <sup>a</sup> )	4908.8	5184.4	0.32	2.792	0.116
Major 2 NCH I 434 (A26-Planta 1 <sup>a</sup> )	4908.8	5184.4	0.32	2.792	0.041
Abreviaturas utilizadas					
$P_{ref}$	<i>Potencia frigorífica total calculada</i>		$\Delta P_{ref}$	<i>Pérdida de presión (Refrigeración)</i>	
$P_{cal}$	<i>Potencia calorífica total calculada</i>		$PP_{ref}$	<i>Pérdida de presión acumulada (Refrigeración)</i>	
$Q_{ref}$	<i>Caudal de agua (Refrigeración)</i>				

Fancoils (Continuación)							
Modelo	$\Delta T_{ref}$ (°C)	$\Delta T_{cal}$ (°C)	$Q_{ref}$ (m <sup>3</sup> /h)	$Q_{cal}$ (m <sup>3</sup> /h)	P (mm.c.a.)	N (dBA)	Dimensiones (mm)
Major 2 NCH I 434 (A58-Planta B <sup>a</sup> )	7.0	45.0	850.0	850.0	3.4	54.0	771x1305x270
Major 2 NCH I 434 (A26-Planta 1 <sup>a</sup> )	7.0	45.0	850.0	850.0	3.4	54.0	771x1305x270
$\Delta T_{ref} = 5 \text{ } ^\circ\text{C}$							
Abreviaturas utilizadas							
$\Delta T_{ref}$	<i>Incremento de la temperatura del agua (Refrigeración)</i>			$Q_{cal}$	<i>Caudal de aire (Calefacción)</i>		
$\Delta T_{cal}$	<i>Incremento de la temperatura del agua (Calefacción)</i>			P	<i>Presión disponible de aire</i>		
$Q_{ref}$	<i>Caudal de aire (Refrigeración)</i>			N	<i>Nivel sonoro</i>		



## 5.- SISTEMAS DE SUELO RADIANTE

### 5.1.- Bases de cálculo

#### 5.1.1.- Cálculo de la carga térmica de los recintos

Para diseñar una instalación de suelo radiante es necesario calcular previamente las cargas térmicas de los recintos. En caso de disponer de una instalación de refrigeración, la carga térmica calculada se considera un porcentaje del 70% de la carga térmica instantánea para la hora y el día más desfavorable.

Una vez calculadas las cargas térmicas se describe la información necesaria para realizar el diseño de la instalación para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Recinto	Planta	$Q_{N,f}$ calefacción (kcal/h)	$Q_{N,f}$ refrigeración (kcal/h)	S (m <sup>2</sup> )	q calefacción (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	q refrigeración (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))
agrupados	Sala estar	Planta 1 <sup>a</sup>	468.51	132.93	11.66	40.2	11.4
	Baño ppal	Planta 1 <sup>a</sup>	346.60		5.30	65.4	
	Dormitorio 3	Planta 1 <sup>a</sup>	883.68	389.04	17.93	49.3	21.7
	Dormitorio 2	Planta 1 <sup>a</sup>	891.58	389.07	18.37	48.5	21.2
	Baño	Planta 1 <sup>a</sup>	233.39		3.01	77.5	
	Dormitorio principal	Planta 1 <sup>a</sup>	924.48	438.92	24.20	38.2	18.1
	Piscina	Planta B <sup>a</sup>	1541.46		26.54	58.1	
	Cocina	Planta B <sup>a</sup>	962.03	717.06	15.32	62.8	46.8
	Salón	Planta B <sup>a</sup>	2307.07	1258.16	50.33	45.8	25.0
	Baño	Planta B <sup>a</sup>	335.75		2.25	149.2	
Dormitorio 1	Planta B <sup>a</sup>	951.21	353.19	16.80	56.6	21.0	

#### Abreviaturas utilizadas

$Q_{N,f}$ calefacción	Carga térmica de calefacción para el cálculo de suelo radiante	q calefacción	Densidad de flujo térmico para calefacción
$Q_{N,f}$ refrigeración	Carga térmica de refrigeración para el cálculo de suelo radiante	q refrigeración	Densidad de flujo térmico para refrigeración
S	Superficie del recinto		

Para realizar el cálculo de la instalación de suelo radiante se debe partir de una temperatura máxima de la superficie del suelo según el tipo de instalación:

Suelo radiante para calefacción:

Tipos de recinto	$\theta_{f,max}$ (°C)	$\theta_i$ (°C)	$q_G$ (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))
Zona de permanencia (ocupada)	29	20	86
Cuartos de baño y similares	33	24	86
Zona periférica	35	20	151

#### Abreviaturas utilizadas

$\theta_{f,max}$	Temperatura máxima de la superficie del suelo	$q_G$	Densidad de flujo térmico límite
$\theta_i$	Temperatura del recinto		



Suelo radiante para refrigeración:

Tipos de recinto		$\theta_{f,max}$ (°C)	$\theta_i$ (°C)	$q_G$ (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))
Zona de permanencia (ocupada)		20	24	34
Cuartos de baño y similares		18	24	52
Abreviaturas utilizadas				
$\theta_{f,max}$	<i>Temperatura máxima de la superficie del suelo</i>		$q_G$	<i>Densidad de flujo térmico límite</i>
$\theta_i$	<i>Temperatura del recinto</i>			

La temperatura media de la superficie del suelo según sea para calefacción o refrigeración se calcula por medio de la siguiente expresión:

Calefacción

$$q = 8.92(\theta_{f,m} - \theta_i)^{1,1} (W / m^2)$$

Refrigeración

$$q = 7(|\theta_{s,m} - \theta_i|)(W / m^2)$$

La temperatura máxima en la superficie limita que el suelo radiante pueda cubrir el total de las cargas térmicas. Para este caso es necesario disponer de emisores térmicos auxiliares para complementar el sistema de suelo radiante. Para el caso de los recintos que superan la densidad máxima de flujo térmico se considera el límite descrito como valor de diseño.

### 5.1.2.- Localización de los colectores

La instalación dispone de colectores de impulsión y de retorno que comunican el equipo productor con los circuitos de suelo radiante.

Los colectores deben disponerse en un lugar centrado respecto a los recintos a los que da servicio, normalmente en pasillos y distribuidores.

Se describe a continuación la localización de los armarios introducidos en el proyecto y el número de circuitos que abastecen.

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Recinto	Planta
agrupados	CC 1	C 1	Sala estar	Planta 1 <sup>a</sup>
		C 2	Baño ppal	Planta 1 <sup>a</sup>
		C 3	Dormitorio 3	Planta 1 <sup>a</sup>
		C 4	Dormitorio 2	Planta 1 <sup>a</sup>
		C 5	Baño	Planta 1 <sup>a</sup>
		C 6	Dormitorio principal	Planta 1 <sup>a</sup>
		C 7	Dormitorio principal	Planta 1 <sup>a</sup>
	CC 2	C 1	Piscina	Planta B <sup>a</sup>
		C 2	Cocina	Planta B <sup>a</sup>
	CC 3	C 1	Salón	Planta B <sup>a</sup>
C 2		Salón	Planta B <sup>a</sup>	



Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Recinto	Planta
		C 3	Salón	Planta B <sup>a</sup>
			Baño	Planta B <sup>a</sup>
		C 4	Dormitorio 1	Planta B <sup>a</sup>

### 5.1.3.- Diseño de circuitos. Cálculo de longitudes

La longitud de la tubería para cada circuito se calcula mediante la siguiente expresión:

$$L = \frac{A}{e} + 2 \cdot l$$

donde:

A = Área a climatizar cubierta por el circuito (m<sup>2</sup>)

e = Separación entre tuberías (cm)

l = Distancia entre el colector y el área a climatizar (m)

Se describen, a continuación, los parámetros necesarios para el diseño de cada uno de los circuitos de la instalación:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Trazado	Separación entre tuberías (cm)	S (m <sup>2</sup> )	q calefacción (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Longitud máxima (m)	Longitud real (m)
agrupados	CC 1	C 1	Doble serpentin	20.0	11.66	40.2	120.0	72.4
		C 2	Espiral	20.0	5.30	65.4		40.1
		C 3	Doble serpentin	20.0	17.93	49.3		91.9
		C 4	Doble serpentin	20.0	18.37	48.5		97.5
		C 5	Espiral	20.0	3.01	77.5		23.3
		C 6	Doble serpentin	20.0	10.43	50.3		71.1
		C 7	Espiral	20.0	7.93	50.3		59.8
	CC 2	C 1	Espiral	15.0	11.41	118.2	120.0	90.8
		C 2	Doble serpentin	20.0	15.32	62.8		85.2
	CC 3	C 1	Doble serpentin	20.0	20.48	49.7	120.0	119.0
		C 2	Espiral	20.0	19.44	49.7		98.8
		C 3	Espiral	10.0	8.60	75.7		90.8
		C 4	Doble serpentin	20.0	16.80	56.6		88.4
Abreviaturas utilizadas								
S	Superficie del recinto			q refrigeración	Densidad de flujo térmico para refrigeración			
q calefacción	Densidad de flujo térmico para calefacción							

### 5.1.4.- Cálculo de la temperatura de impulsión del agua

Para calcular la temperatura de impulsión de cada uno de los circuitos se considera la densidad de flujo térmico de cada uno de ellos, a excepción de los cuartos de baño.

Una vez obtenida la densidad máxima de flujo térmico y considerando un salto térmico de 5°C, se calcula la temperatura de impulsión.

$$q = K_H \cdot \Delta\theta_H$$

donde:

q = Densidad de flujo térmico

$\Delta\theta_H$  = Desviación media de la temperatura aire-agua, que depende de las siguientes variables:

- Temperatura de impulsión
- Temperatura de retorno
- Temperatura del recinto



$K_H$  = Constante que depende de las siguientes variables:

- Suelo (espesor del revestimiento y conductividad)
- Losa de cemento (espesor y conductividad)
- Tubería (diámetro exterior, incluido el revestimiento, espesor y conductividad)

En el Anexo Norma UNE-EN 1264 se describe detalladamente la formulación utilizada en este cálculo.

Para el resto de recintos se debe utilizar la misma formulación, siendo la temperatura de retorno de cada uno de los circuitos el valor calculado.

Se muestra a continuación un resumen de los resultados obtenidos:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	$\theta_V$ calefacción (°C)	$\theta_R$ calefacción (°C)	Potencia calefacción (kcal/h)
agrupados	CC 1	C 1	35.8	27.2	468.5
		C 2	35.8	32.8	346.6
		C 3	35.8	27.1	883.7
		C 4	35.8	30.4	891.6
		C 5	35.8	32.8	233.4
		C 6	35.8	30.8	525.1
		C 7	35.8	30.8	399.3
	CC 2	C 1	38.8	28.8	1348.7
		C 2	38.8	33.8	962.0
	CC 3	C 1	37.3	29.7	1017.0
		C 2	37.3	29.7	965.5
		C 3	37.3	32.4	650.4
		C 4	37.3	32.3	951.2
<b>Abreviaturas utilizadas</b>					
$\theta_V$ calefacción	<i>Temperatura de impulsión calefacción</i>		$\theta_V$ refrigeración	<i>Temperatura de impulsión refrigeración</i>	
$\theta_R$ calefacción	<i>Temperatura de retorno calefacción</i>		$\theta_R$ refrigeración	<i>Temperatura de retorno refrigeración</i>	

### 5.1.5.- Cálculo del caudal de agua de los circuitos

El caudal del circuito se calcula con la siguiente expresión:

$$m_H = \frac{A_F \cdot q}{\sigma \cdot c_w} \left( 1 + \frac{R_o}{R_u} + \frac{\theta_i - \theta_u}{q \cdot R_u} \right)$$

donde:

$A_F$  = Superficie cubierta por el circuito de suelo radiante

$q$  = Densidad de flujo térmico

$\delta$  = Salto de temperatura

$c_w$  = Calor específico del agua

$R_o$  = Resistencia térmica parcial ascendente del suelo

$R_u$  = Resistencia térmica parcial descendente del suelo

$\theta_u$  = Temperatura del recinto inferior

$\theta_i$  = Temperatura del recinto



$$R_0 = \frac{1}{\alpha} + R_{\lambda, B} + \frac{s_u}{\lambda_u}$$

$$\frac{1}{\alpha} = 0,093 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

$$R_u = R_{\lambda, 1} + R_{\lambda, 2} + R_{\lambda, 3} + R_{\alpha, 4}$$

$$R_{\alpha, 4} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

donde:

$R_{\lambda, 1}$  = Resistencia térmica del aislante

$R_{\lambda, 2}$  = Resistencia térmica del falso techo

$R_{\lambda, 3}$  = Resistencia térmica del enlucido

$R_{\alpha, 4}$  = Resistencia térmica del techo

## 5.2.- Dimensionado

### 5.2.1.- Dimensionado del circuito hidráulico

El dimensionamiento de las tuberías se realiza tomando los siguientes parámetros:

- Velocidad máxima = 2.0 m/s
- Pérdida de presión máxima por unidad de longitud = 367.0 Pa/m

Se describe a continuación la instalación calculada:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Tipo	Circuito	$\varnothing_N$ (mm)	Caudal calefacción (l/h)	$\Delta P$ calefacción (m.c.a.)
agrupados	CC 1	Tipo 1	C 1	17	67.13	0.2
			C 2	17	140.13	0.5
			C 3	17	124.69	0.9
			C 4	17	200.60	2.3
			C 5	17	94.31	0.1
			C 6	17	126.11	0.7
			C 7	17	95.90	0.4
	CC 2	Tipo 1	C 1	17	169.00	1.6
			C 2	17	247.14	2.9
	CC 3	Tipo 1	C 1	17	175.03	2.2
			C 2	17	166.17	1.6
			C 3	17	170.32	1.6
			C 4	17	245.63	2.9



Conjunto de recintos	Armario de colectores	Tipo	Circuito	$\varnothing_N$ (mm)	Caudal calefacción (l/h)	$\Delta P$ calefacción (m.c.a.)
<b>Abreviaturas utilizadas</b>						
$\varnothing_N$	<i>Diámetro nominal</i>		Caudal refrigeración		<i>Caudal del circuito refrigeración</i>	
Caudal calefacción	<i>Caudal del circuito calefacción</i>		$\Delta P$ refrigeración		<i>Pérdida de presión del circuito refrigeración</i>	
$\Delta P$ calefacción	<i>Pérdida de presión del circuito calefacción</i>					

Equipo	Descripción
Tipo 1	Colector modular plástico de 1" de diámetro, compuesto de 2 válvulas de paso de 1", 2 termómetros, 2 purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, 2 tapones terminales y soportes

La bomba de circulación se calcula tomando la pérdida de presión del circuito más desfavorable y la suma de caudales de los circuitos.

### 5.2.2.- Selección de la caldera o bomba de calor

La bomba de calor o la caldera se seleccionan en función de la carga máxima simultánea del conjunto de recintos.

Equipo	Conjunto de recintos	Armario de colectores
Tipo 1	agrupados	CC 1
		CC 2
		CC 3

Equipo	Descripción
Tipo 1	Caldera para la combustión de astillas, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1490x600x960 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado para el control de 2 circuitos de calefacción adicionales con bomba y válvula mezcladora, acumulador de A.C.S. y depósito de inercia





## **ANEXO A: NORMA UNE-EN 1264**





## ANEXO A: NORMA UNE-EN 1264

El flujo de calor procedente de las tuberías se calcula mediante la siguiente expresión:

$$q = B \cdot \prod_i (a_i^{m_i}) \cdot \Delta\theta_H$$

$$q = B \cdot a_B \cdot a_T \cdot a_U \cdot a_D \cdot \Delta\theta_H$$

La expresión anterior es válida para una separación máxima entre tuberías que cumpla  $T < 0.375$  m.

La siguiente expresión es válida para una separación mínima entre tuberías que cumpla  $T > 0.375$  m.

$$q = q_{0.375} \frac{0.375}{T}$$

**a<sub>B</sub>: Factor de revestimiento del suelo**

$$a_B = \frac{\frac{1}{\alpha} + \frac{S_{u,0}}{\lambda_{u,0}}}{\frac{1}{\alpha} + \frac{S_{u,0}}{\lambda_E} + R_{\lambda,B}}$$

$\alpha$  = Coeficiente de transmisión térmica: (8.92) W/m<sup>2</sup>·K

$\lambda_{u,0}$  = 1 W/m·K

$S_{u,0}$  = 0.045 m

$R_{\lambda,B}$  = Resistencia térmica del revestimiento

$\lambda_E$  = Conductividad térmica del revestimiento

**a<sub>T</sub>: Factor de paso**

$R_{\lambda,B}$ (m <sup>2</sup> K/W)	0	0.05	0.10	0.15
$a_T$	1.23	1.188	1.156	1.134

**a<sub>U</sub>: Factor de recubrimiento**

$R_{\lambda,B}$ (m <sup>2</sup> K/W)	0	0.05	0.10	0.15
T(m)	$a_U$			
<b>0.05</b>	1.069	1.056	1.043	1.037
<b>0.075</b>	1.066	1.053	1.041	1.035
<b>0.1</b>	1.063	1.05	1.039	1.0335
<b>0.15</b>	1.057	1.046	1.035	1.0305
<b>0.2</b>	1.051	1.041	1.0315	1.0275
<b>0.225</b>	1.048	1.038	1.0295	1.026



$R_{\lambda,B}$ (m <sup>2</sup> K/W)	0	0.05	0.10	0.15
<b>0.3</b>	1.0395	1.031	1.024	1.021
<b>0.375</b>	1.03	1.022	1.018	1.015

**a<sub>D</sub>: Factor adimensional en función del diámetro exterior de la tubería**

$R_{\lambda,B}$ (m <sup>2</sup> K/W)	0	0.05	0.10	0.15
T(m)	$a_u$			
<b>0.05</b>	1.013	1.013	1.012	1.011
<b>0.075</b>	1.021	1.019	1.016	1.014
<b>0.1</b>	1.029	1.025	1.022	1.018
<b>0.15</b>	1.04	1.034	1.029	1.024
<b>0.2</b>	1.046	1.04	1.035	1.03
<b>0.225</b>	1.049	1.043	1.038	1.033
<b>0.3</b>	1.053	1.049	1.044	1.039
<b>0.375</b>	1.056	1.051	1.046	1.042

$$m_T = 1 - \frac{T}{0.075}$$

La expresión anterior es válida si se cumple la condición 0.050 m ≤ T ≤ 0.375 m, donde T es la separación entre tuberías.

$$m_u = 100(0.045 - S_u)$$

La expresión anterior es válida si se cumple la condición  $S_u \geq 0.015$  m, donde  $S_u$  es el espesor de la capa por encima de la tubería.

$$m_D = 250(D - 0.020)$$

La expresión anterior es válida si se cumple la condición 0.010 m ≤ D ≤ 0.030 m, donde D es el diámetro exterior de la tubería, incluido el revestimiento, si procede.

$$B = B_0$$

Tipo de superficie	$B_0$ (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))
Suelo radiante para calefacción	5.8
Suelo radiante para refrigeración	4.5

Cuando la tubería tiene las siguientes propiedades:

Conductividad térmica

$$\lambda R = \lambda R, 0 = 0.35 \quad (W/mK)$$



Espesor de la capa

$$sR = sR,0 = (d_a - d_i) / 2 = 0.002m$$

Si las tuberías no cumplen las condiciones anteriores, debe utilizarse la siguiente expresión:

$$\frac{1}{B} = \frac{1}{B_0} + \frac{1.1}{\pi} \cdot \prod_i (a_i^{m_i}) \cdot T \cdot \left[ \frac{1}{2\lambda_R} \ln \frac{d_a}{d_a - 2S_R} - \frac{1}{2\lambda_{R,0}} \ln \frac{d_a}{d_a - 2S_{R,0}} \right]$$

donde:

$\lambda_R$  = Conductividad de la capa de la tubería

$\lambda_{R,0}$  = 0.35 W/m·K

$sR$  = Espesor de pared de la tubería

$sR,0$  =  $(d_a - d_i) / 2 = 0.002$  m

$$\Delta\theta_H = \frac{\theta_V - \theta_R}{\ln \frac{\theta_V - \theta_i}{\theta_R - \theta_i}}$$

donde:

$\theta_R$  = Temperatura de retorno

$\theta_V$  = Temperatura de impulsión

$\theta_i$  = Temperatura del recinto





## **CUADRO DE MATERIALES**







## CUADRO DE MATERIALES

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
1	mt09moa010h	Capa de 5 cm de espesor de mortero autonivelante compuesto de cementos y arenas de granulometría seleccionada, agua y aditivos especiales. Incluso suministro a la obra desde el camión hormigonera, descarga a máquina de bombeo, transporte hasta la zona de trabajo y vertido.	166,68 m <sup>2</sup>
2	mt17coe055ci	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor.	4,00 m
3	mt17coe055di	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor.	1,67 m
4	mt17coe055ei	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor.	45,19 m
5	mt17coe055fj	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 36,0 mm de diámetro interior y 27,0 mm de espesor.	0,12 m
6	mt17coe055gj	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 43,5 mm de diámetro interior y 27,0 mm de espesor.	11,11 m
7	mt17coe080cb	Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 34,0 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor.	6,20 m
8	mt17coe080db	Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 42,0 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor.	3,20 m
9	mt17coe110	Adhesivo para coquilla elastomérica.	2,94 l
10	mt17coe120	Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, según UNE 104231.	5,41 kg
11	mt17coe130a	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0,45 kg
12	mt17epu010c	Panel portatubos aislante de 1450x850 mm y 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m <sup>3</sup> de densidad, "UPONOR IBERIA", con unión entre planchas por solape para evitar puentes térmicos y filtraciones de mortero.	166,68 m <sup>2</sup>
13	mt17epu021h	Banda de espuma de polietileno (PE), de 150x7 mm, "UPONOR IBERIA".	100,01 m



Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
14	mt35aia010a	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	9,00 m
	mt35aia090ma	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	6,00 m
16	mt35cun020a	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	18,00 m
17	mt35cun040aa	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	12,00 m
18	mt37alu005f	Adaptador para conexión de tubo de 16 mm de diámetro y 1,8 mm de espesor a colector modular plástico.	13,00 Ud
19	mt37alu010aa	Colector modular plástico de 1" de diámetro, para 2 circuitos, compuesto de 2 válvulas de paso de 1", 2 termómetros, 2 purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, 2 tapones terminales y soportes.	1,00 Ud
20	mt37alu010ca	Colector modular plástico de 1" de diámetro, para 4 circuitos, compuesto de 2 válvulas de paso de 1", 2 termómetros, 2 purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, 2 tapones terminales y soportes.	1,00 Ud
21	mt37alu010fa	Colector modular plástico de 1" de diámetro, para 7 circuitos, compuesto de 2 válvulas de paso de 1", 2 termómetros, 2 purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, 2 tapones terminales y soportes.	1,00 Ud
22	mt37alu011a	Armario de 80x500x630 mm, para colector de 2 a 4 salidas.	2,00 Ud
23	mt37alu011b	Armario de 80x700x630 mm, para colector de 5 a 7 salidas.	1,00 Ud
24	mt37alu012a	Puerta para armario de 500x630 mm, acabado blanco, con cerradura con llave.	2,00 Ud
25	mt37alu012c	Puerta para armario de 700x630 mm, acabado blanco, con cerradura con llave.	1,00 Ud
26	mt37alu015b	Curvatubos de plástico, para tubería de 16 y 17 mm de diámetro exterior.	26,00 Ud



Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
27	mt37cic020a	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	2,00 Ud
28	mt37sgl020d	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C.	4,00 Ud
29	mt37sve010b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,00 Ud
30	mt37sve010c	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	4,00 Ud
31	mt37sve010d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	6,00 Ud
32	mt37svr010a	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	2,00 Ud
33	mt37tca010be	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,00 m
34	mt37tca010ee	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	12,20 m
35	mt37tca010fe	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,20 m
36	mt37tca400b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.	2,00 Ud
37	mt37tca400e	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro.	12,20 Ud
38	mt37tca400f	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro.	3,20 Ud
39	mt37tmc010aae	Tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 22391-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,00 m
40	mt37tmc010cae	Tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, según UNE-EN ISO 22391-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,67 m
41	mt37tmc010eae	Tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 22391-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	51,19 m



Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
42	mt37tmc010gae	Tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 22391-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,12 m
43	mt37tmc010jbe	Tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), con barrera de oxígeno (EVOH), con capa de protección de la barrera de oxígeno frente a la soldadura, de 40 mm de diámetro exterior y 3,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 22391-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,11 m
44	mt37tmc410aa	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior.	2,00 m
45	mt37tmc410ba	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT) con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior.	1,67 m
46	mt37tmc410ca	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior.	51,19 m
47	mt37tmc410da	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT) con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior.	0,12 m
48	mt37tmc410eb	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT) con barrera de oxígeno (EVOH), de 40 mm de diámetro exterior.	11,11 m
49	mt37tpu014jd	Tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 17 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, serie 5, EvalPEX, "UPONOR IBERIA", según ISO 15875-2.	895,42 m
50	mt37www050e	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2,00 Ud
51	mt37www060b	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	2,00 Ud



Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
52	mt38cbh013aa	Caldera para la combustión de astillas, potencia nominal de 7,3 a 25,0 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1490x600x960 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado para el control de 2 circuitos de calefacción adicionales con bomba y válvula mezcladora, acumulador de A.C.S. y depósito de inercia.	1,00 Ud
53	mt38cbh085a	Sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula reguladora y bomba de circulación para evitar condensaciones y deposiciones de hollín en el interior de la caldera.	1,00 Ud
54	mt38cbh096a	Regulador de tiro de 150 mm de diámetro, para caldera.	1,00 Ud
55	mt38cbh097a	Limitador térmico de seguridad, para caldera.	1,00 Ud
56	mt38cbh100c	Puesta en marcha y formación en el manejo de caldera de biomasa.	1,00 Ud
57	mt38esu010b	Cabezal electrotérmico, para un voltaje de 230 V.	13,00 Ud
58	mt38esu031a	Unidad base de control termostático, para un máximo de 8 termostatos de control por cable y 16 cabezales electrotérmicos a 230 V, con 2 relés, uno para caldera y otro para bomba de circulación.	3,00 Ud
59	mt38esu041a	Termostato de temperatura ambiente programable, por cable, digital, para realizar la gestión de los tiempos de trabajo del sistema, para un voltaje de 230 V.	3,00 Ud
60	mt38gil070a	Transportador de astillas de madera, ascendente, apto para caldera de biomasa de la serie HPK-RA de potencia entre 15 y 160 kW, con tornillo sinfín en conducto cerrado de 1 m de longitud, motor eléctrico libre de mantenimiento de 0,75 kW de potencia nominal y 400 V de tensión, "GILLES", con soportes, juntas reforzadas y conexión superior con el quemador de la caldera.	1,00 Ud
61	mt38gil600a	Contenedor para caldera de biomasa con silo para astillas de madera de 20 m <sup>3</sup> de capacidad, dimensiones exteriores 6000x2980x2710 mm, "GILLES", con instalación para la impulsión y el retorno del agua de calefacción, cableado eléctrico, chimenea de acero, accesorios de seguridad, ventiladores y puertas cortafuego (caldera y sistema de alimentación no incluidos en este precio).	1,00 Ud
62	mt38vvg020s	Válvula de 3 vías de 1/2", mezcladora, con actuador de 220 V.	1,00 Ud
63	mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0,30 Ud



Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
64	mt42bcc1201a	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-90 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 19,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 21,8 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 102 kPa) y depósito de inercia de 100 l, caudal de agua nominal de 3,4 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 10000 m <sup>3</sup> /h y potencia sonora de 73,8 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	1,00 Ud
65	mt42cnt090f	Controlador de fancoil (FCC), "HIDROFIVE", configurado como maestro, con acción proporcional sobre válvula y gestión automática de hasta 3 velocidades de ventilación, entrada digital con función configurable desde controlador central del sistema.	2,00 Ud
66	mt42cnt100a	Termostato ambiente (RU) multifuncional, ACC88.401 "HIDROFIVE", con sonda de temperatura incorporada y display digital para ajuste y visualización de temperatura, modo de funcionamiento y velocidad de ventilación.	2,00 Ud
67	mt42cnt110f	Sonda de temperatura de impulsión, "HIDROFIVE".	2,00 Ud
68	mt42con020	Cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm de ancho a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento.	44,52 m
69	mt42con025	Soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado de conducto rectangular de lana mineral para la distribución de aire en climatización.	14,84 Ud
70	mt42con030a	Panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, resistencia térmica 0,75 (m <sup>2</sup> K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase Bs1d0 de reacción al fuego, con código de designación MW-UNE-EN 13162-T5.	34,13 m <sup>2</sup>



Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
71	mt42ftc500ceb	Fancoil horizontal sin envolvente, modelo Major 2 NCH I 434 "CIAT", equipado con plenum de impulsión simple, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 5,7 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,02 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,14 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 850 m <sup>3</sup> /h, presión de aire nominal de 33 Pa y potencia sonora nominal de 54 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	2,00 Ud
	mt42lin020a	Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, según UNE-EN 12735-1.	4,58 m
73	mt42mhi205ba	Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, de suelo, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Hyper Inverter, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo SRF 25 ZJX "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 3,4 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 7°C), EER (calificación energética) 4,8 (clase A), COP (coeficiente energético) 4,7 (clase A), formado por una unidad interior SRF 25 ZJX-S, de 600x860x238 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 26 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 630 m <sup>3</sup> /h, con filtro enzimático, filtro desodorizante fotocatalítico y control inalámbrico, y una unidad exterior SRC 25 ZJX-S, con compresor de tipo rotativo, DC PAM Inverter, de 595x780x290 mm, nivel sonoro 47 dBA y caudal de aire 1770 m <sup>3</sup> /h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico KNX/EIB a través de un interface (no incluido en este precio).	1,00 Ud
74	mt42trx010dac	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x125 mm, parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, con mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación oculta (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	2,00 Ud



Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
75	mt42trx010iaa	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	2,00 Ud
76	mt42trx010iab	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1,00 Ud
77	mt42trx010iac	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	2,00 Ud
78	mt42trx010iaq	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	3,00 Ud
79	mt42vsi010di	Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.	2,00 Ud
80	mt42www011	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de material auxiliar para fijación y confección de canalizaciones de aire en instalaciones de climatización.	2,97 Ud





## **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**



**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL****PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.1 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de colector modular plástico de 1" de diámetro, para 2 circuitos, compuesto de 2 válvulas de paso de 1", 2 termómetros, 2 purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, 2 tapones terminales y soportes, con armario de 80x500x630 mm y puerta para armario de 500x630 mm, acabado blanco, con curvatubos de plástico. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del emplazamiento del colector. Colocación del armario para el colector. Colocación del colector. Conexión de las tuberías al colector. Conexión del colector a la red de distribución interior o a la caldera. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	399,48	<b>399,48</b>
1.2 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de colector modular plástico de 1" de diámetro, para 4 circuitos, compuesto de 2 válvulas de paso de 1", 2 termómetros, 2 purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, 2 tapones terminales y soportes, con armario de 80x500x630 mm y puerta para armario de 500x630 mm, acabado blanco, con curvatubos de plástico. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del emplazamiento del colector. Colocación del armario para el colector. Colocación del colector. Conexión de las tuberías al colector. Conexión del colector a la red de distribución interior o a la caldera. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	500,61	<b>500,61</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.3 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de colector modular plástico de 1" de diámetro, para 7 circuitos, compuesto de 2 válvulas de paso de 1", 2 termómetros, 2 purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, 2 tapones terminales y soportes, con armario de 80x700x630 mm y puerta para armario de 700x630 mm, acabado blanco, con curvatubos de plástico. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del emplazamiento del colector. Colocación del armario para el colector. Colocación del colector. Conexión de las tuberías al colector. Conexión del colector a la red de distribución interior o a la caldera. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	681,88	<b>681,88</b>
1.4 m <sup>2</sup>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", formado por panel portatubos aislante de 1450x850 mm y 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 17 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, serie 5, EvalPEX, y capa de mortero autonivelante de 5 cm de espesor, incluso piezas especiales y formación de juntas de dilatación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Preparación y limpieza de la superficie de apoyo. Replanteo de la instalación. Fijación del zócalo perimetral. Colocación de los paneles. Replanteo de la tubería. Colocación y fijación de las tuberías. Vertido y extendido de la capa de mortero. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	8,60	74,54	<b>641,04</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.5 m <sup>2</sup>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", formado por panel portatubos aislante de 1450x850 mm y 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 17 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, serie 5, EvalPEX, y capa de mortero autonivelante de 5 cm de espesor, incluso piezas especiales y formación de juntas de dilatación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Preparación y limpieza de la superficie de apoyo. Replanteo de la instalación. Fijación del zócalo perimetral. Colocación de los paneles. Replanteo de la tubería. Colocación y fijación de las tuberías. Vertido y extendido de la capa de mortero. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	11,41	66,49	<b>758,65</b>
1.6 m <sup>2</sup>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", formado por panel portatubos aislante de 1450x850 mm y 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 17 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, serie 5, EvalPEX, y capa de mortero autonivelante de 5 cm de espesor, incluso piezas especiales y formación de juntas de dilatación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Preparación y limpieza de la superficie de apoyo. Replanteo de la instalación. Fijación del zócalo perimetral. Colocación de los paneles. Replanteo de la tubería. Colocación y fijación de las tuberías. Vertido y extendido de la capa de mortero. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	146,67	62,46	<b>9.161,01</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.7 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de sistema de regulación de la temperatura compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 8 termostatos de control por cable y 16 cabezales electotérmicos a 230 V, termostato de temperatura ambiente programable, por cable, digital y cabezales electotérmicos, para un voltaje de 230 V. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación, fijación y conexionado eléctrico y de comunicación con todos los elementos que lo demanden en la instalación.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	461,78	<b>461,78</b>
1.8 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de sistema de regulación de la temperatura compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 8 termostatos de control por cable y 16 cabezales electotérmicos a 230 V, termostato de temperatura ambiente programable, por cable, digital y cabezales electotérmicos, para un voltaje de 230 V. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación, fijación y conexionado eléctrico y de comunicación con todos los elementos que lo demanden en la instalación.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	561,50	<b>561,50</b>
1.9 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de sistema de regulación de la temperatura compuesto de unidad base de control termostático, para un máximo de 8 termostatos de control por cable y 16 cabezales electotérmicos a 230 V, termostato de temperatura ambiente programable, por cable, digital y cabezales electotérmicos, para un voltaje de 230 V. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación, fijación y conexionado eléctrico y de comunicación con todos los elementos que lo demanden en la instalación.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	711,09	<b>711,09</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.10 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de regulación y control centralizado "HIDROFIVE" formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con el fancoil. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	298,68	<b>597,36</b>
1.11 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de fancoil horizontal sin envolvente, modelo Major 2 NCH I 434 "CIAT", equipado con plenum de impulsión simple, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 5,7 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,02 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,14 m<sup>3</sup>/h, caudal de aire nominal de 850 m<sup>3</sup>/h, presión de aire nominal de 33 Pa y potencia sonora nominal de 54 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	970,35	<b>1.940,70</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.12 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, carga de gas refrigerante, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga del gas refrigerante.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	4,58	13,98	<b>64,03</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.13 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, de suelo, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Hyper Inverter, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo SRF 25 ZJX "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 3,4 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 7°C), EER (calificación energética) 4,8 (clase A), COP (coeficiente energético) 4,7 (clase A), formado por una unidad interior SRF 25 ZJX-S, de 600x860x238 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 26 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 630 m<sup>3</sup>/h, con filtro enzimático, filtro desodorizante fotocatalítico y control inalámbrico, y una unidad exterior SRC 25 ZJX-S, con compresor de tipo rotativo, DC PAM Inverter, de 595x780x290 mm, nivel sonoro 47 dBA y caudal de aire 1770 m<sup>3</sup>/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico KNX/EIB a través de un interface (no incluido en este precio). Incluso elementos antivibratorios y soportes de apoyo. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de las unidades. Instalación de la unidad interior. Instalación de la unidad exterior. Conexionado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexionado del equipo a la red eléctrica. Conexionado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.565,49	<b>1.565,49</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.14 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de caldera para la combustión de astillas, potencia nominal de 7,3 a 25,0 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1490x600x960 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado para el control de 2 circuitos de calefacción adicionales con bomba y válvula mezcladora, acumulador de A.C.S. y depósito de inercia, con sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula reguladora y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, limitador térmico de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza la caldera con la chimenea. Totalmente montada, conexas y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye suministro e instalación de silo enterrado para almacenamiento de combustible. Capacidad entre 5 m<sup>3</sup> y 8 m<sup>3</sup>, con trampilla de carga y distribución mediante aspiración y tornillo sin fin hacia la caldera.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Replanteo y ejecución del desagüe. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	15.227,98	<b>15.227,98</b>



## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.17 m <sup>2</sup>	<p>A) Descripción: Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m<sup>2</sup>K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	29,68	31,18	<b>925,42</b>
1.18 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	56,28	<b>112,56</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.19 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	67,48	<b>67,48</b>
1.20 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	79,29	<b>158,58</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.21 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	70,40	<b>211,20</b>
1.22 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x125 mm, parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, con mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación oculta (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en pared. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	70,17	<b>140,34</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.23 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	111,01	<b>111,01</b>
1.24 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	93,42	<b>93,42</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.25 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	6,20	31,19	<b>193,38</b>
1.26 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,20	37,30	<b>119,36</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.27 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,67	12,27	<b>20,49</b>
1.28 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	45,19	14,42	<b>651,64</b>



**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.29 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,12	17,24	<b>2,07</b>
1.30 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), con barrera de oxígeno (EVOH), con capa de protección de la barrera de oxígeno frente a la soldadura, de 40 mm de diámetro exterior y 3,7 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	11,11	22,66	<b>251,75</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.31 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	51,50	<b>154,50</b>
1.32 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	21,62	<b>64,86</b>
1.33 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de válvula de 3 vías de 1/2", mezcladora, con actuador de 220 V; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la válvula. Conexión de la válvula a los tubos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	193,40	<b>193,40</b>

**PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N° UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1.34 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	10,87	<b>43,48</b>
1.35 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación en exterior de bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-90 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 19,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 21,8 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 102 kPa) y depósito de inercia de 100 l, caudal de agua nominal de 3,4 m<sup>3</sup>/h, caudal de aire nominal de 10000 m<sup>3</sup>/h y potencia sonora de 73,8 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con refrigerante R-410A. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	7.964,90	<b><u>7.964,90</u></b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES:</b>				<b>76.021,21</b>

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL****PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	INSTALACIONES	<b>44.752,44</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>44.752,44</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS**



## **LISTADOS DE DEMANDA DE CLIMATIZACIÓN**

**ÍNDICE**

<b>1.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO</b>	<b>546</b>
1.1.- <b>Conjunto de recintos</b>	<b>546</b>
1.2.- <b>Condiciones interiores</b>	<b>546</b>
1.2.1.- Temperaturas de calefacción	546
1.2.2.- Temperaturas de refrigeración	567
1.2.3.- Descripción de las condiciones interiores de los recintos	568
1.2.4.- Tablas de actividad para cada tipo de recinto	568
<b>2.- CONFORT INTERIOR</b>	<b>570</b>
2.1.- <b>Confort de verano</b>	<b>570</b>
<b>3.- DEMANDA TÉRMICA</b>	<b>570</b>
3.1.- <b>Demanda térmica mensual del edificio</b>	<b>570</b>
3.1.1.- Demanda térmica de calefacción del edificio	570
3.1.2.- Demanda térmica de refrigeración del edificio	570
3.2.- <b>Demanda térmica mensual de los recintos</b>	<b>570</b>
3.2.1.- Demanda térmica de calefacción de los recintos	570
3.2.2.- Demanda térmica de refrigeración de los recintos	571



## 1.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

### 1.1.- Conjunto de recintos

Conjunto de recintos	Recinto	Tipo de recinto
agrupados	P02_Piscina	Baño / Aseo
	P02_Dormitorio 1	Dormitorio
	P02_Cocina	Cocina
	P02_Salón	Salón / Comedor
	P02_Baño	Baño / Aseo
	P03_Dornitorio 2	Dormitorio
	P03_Dornitorio 3	Dormitorio
	P03_Vestidor 3	Dormitorio
	P03_Vestidor 2	Dormitorio
	P03_Distribuidor	Pasillo / Distribuidor
	P03_Baño	Baño / Aseo
	P03_Dormitorio principal	Dormitorio
	P03_Sala estar	Pasillo / Distribuidor
P03_Baño ppal	Baño / Aseo	
No habitable	P01_ Espacio02	No habitable
	P01_ Espacio03	No habitable
	P01_ Espacio01	No habitable
	P02_Bodega	No habitable
	P02_ Espacio01	No habitable
	P02_ Espacio04	No habitable
	P02_ Espacio03	No habitable
	P02_ Espacio02	No habitable
	P02_Despensa	No habitable
	P02_Garaje	No habitable
	P03_ Espacio03	No habitable
	P03_ Espacio01	No habitable

### 1.2.- Condiciones interiores

#### 1.2.1.- Temperaturas de calefacción

Tipo de recinto	Temperatura de consigna, con ocupación	Temperatura de consigna, sin ocupación
Baño / Aseo	21.0	17.0
Dormitorio	21.0	17.0
Cocina	21.0	17.0
Salón / Comedor	21.0	17.0
Pasillo / Distribuidor	21.0	17.0

#### 1.2.2.- Temperaturas de refrigeración

Tipo de recinto	Temperatura de consigna, con ocupación	Temperatura de consigna, sin ocupación
Baño / Aseo	24.0	24.0
Dormitorio	24.0	28.0
Cocina	24.0	28.0
Salón / Comedor	24.0	28.0
Pasillo / Distribuidor	24.0	28.0

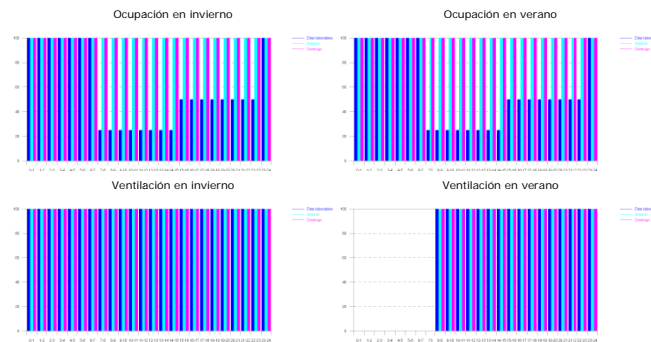


**1.2.3.- Descripción de las condiciones interiores de los recintos**

Tipo de recinto	Ocupación	Potencia de iluminación instalada	Otras cargas	Caudal de ventilación máximo m <sup>3</sup> /h
Baño / Aseo	33.0 m <sup>2</sup> /persona	0.0 W	0.0 W	79.4
Dormitorio	2.0 personas	4.4 W/m <sup>2</sup>	5.0 W/m <sup>2</sup>	50.0
Cocina	33.0 m <sup>2</sup> /persona	18.0 W/m <sup>2</sup>	20.0 W/m <sup>2</sup>	122.3
Salón / Comedor	6.0 personas	20.0 W/m <sup>2</sup>	5.0 W/m <sup>2</sup>	146.3
Pasillo / Distribuidor	0.0 personas	4.4 W/m <sup>2</sup>	0.0 W	73.3

**1.2.4.- Tablas de actividad para cada tipo de recinto**

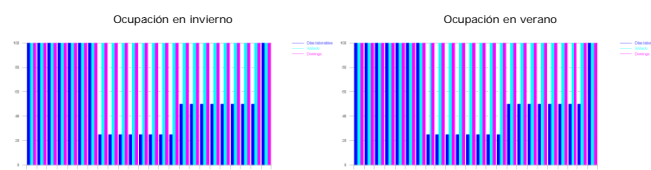
**Tipo de recinto Baño / Aseo**



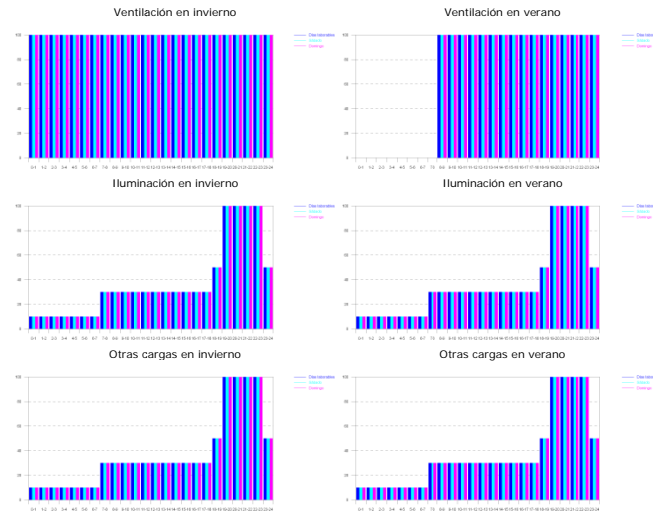
**Tipo de recinto Dormitorio**



**Tipo de recinto Cocina**



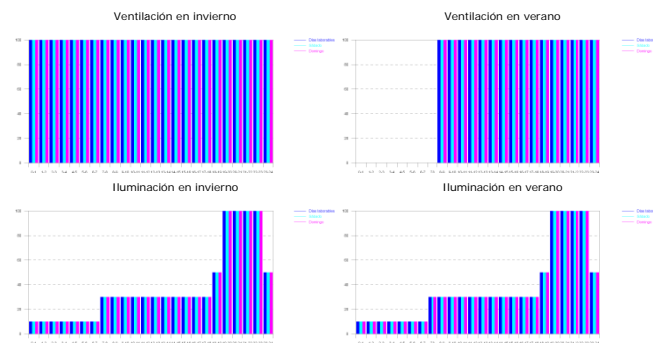




**Tipo de recinto Salón / Comedor**



**Tipo de recinto Pasillo / Distribuidor**





## 2.- CONFORT INTERIOR

### 2.1.- Confort de verano

Conjunto de recintos	Recinto	Número de horas en las que $T > T_{\text{máx Confort}}$	Temperatura máxima
agrupados	P02_Piscina	1794	30.4
	P02_Baño	1813	28.2
	P03_Baño	2086	28.0
	P03_Baño ppal	1298	28.6

## 3.- DEMANDA TÉRMICA

### 3.1.- Demanda térmica mensual del edificio

#### 3.1.1.- Demanda térmica de calefacción del edificio

Conjunto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
agrupados	249.61	19.07	14.47	12.80	7.45	3.42	0.93	0.02	0.01	0.65	2.36	10.58	18.23	89.99
<b>Total</b>	<b>249.61</b>	<b>19.07</b>	<b>14.47</b>	<b>12.80</b>	<b>7.45</b>	<b>3.42</b>	<b>0.93</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>	<b>0.65</b>	<b>2.36</b>	<b>10.58</b>	<b>18.23</b>	<b>89.99</b>

#### 3.1.2.- Demanda térmica de refrigeración del edificio

Conjunto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
agrupados	207.54	-	-	0.04	0.02	1.32	4.51	12.84	14.41	7.85	1.53	0.07	-	42.59
<b>Total</b>	<b>207.54</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.04</b>	<b>0.02</b>	<b>1.32</b>	<b>4.51</b>	<b>12.84</b>	<b>14.41</b>	<b>7.85</b>	<b>1.53</b>	<b>0.07</b>	<b>-</b>	<b>42.59</b>

### 3.2.- Demanda térmica mensual de los recintos

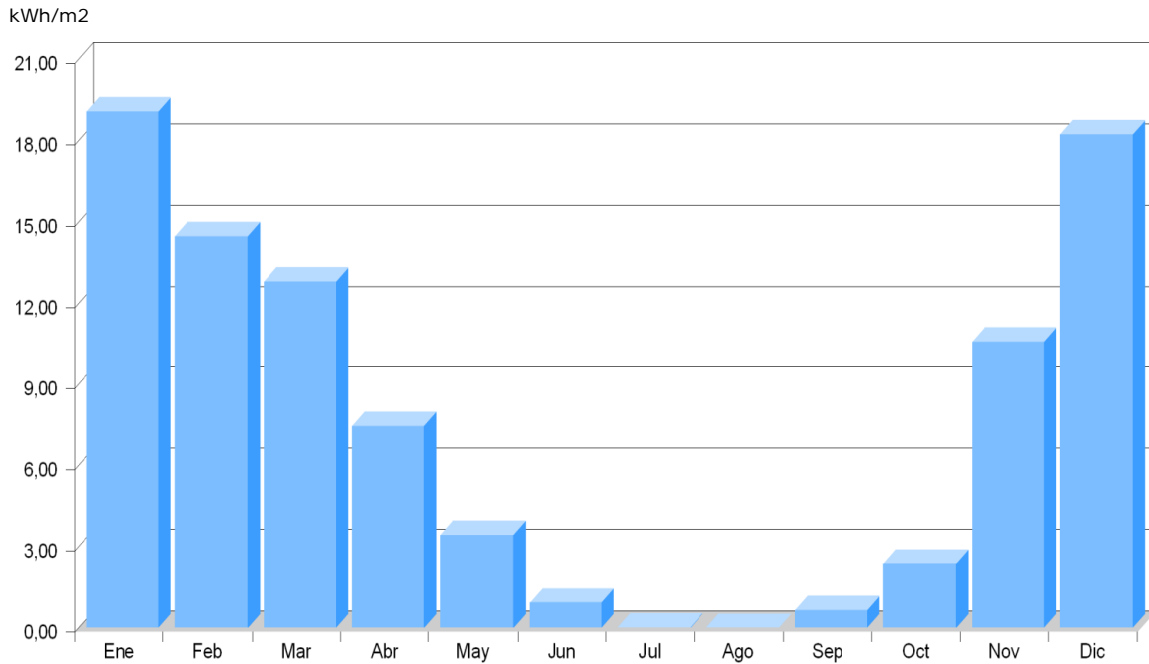
#### 3.2.1.- Demanda térmica de calefacción de los recintos

agrupados

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P02_E01 Piscina	29.40	22.47	17.24	15.16	9.32	4.48	1.87	0.02	0.01	1.19	3.80	14.00	21.85	111.41
P02_E03 Dormitorio 1	18.53	7.88	5.69	4.59	1.88	0.60	0.25	-	-	0.20	0.10	3.26	7.64	32.08
P02_E04 Cocina	16.99	17.53	13.06	11.41	6.33	2.49	0.10	-	-	0.12	0.86	8.54	16.60	77.04
P02_E09 Salón	54.17	6.50	4.48	3.56	1.15	0.22	0.25	-	-	0.30	0.12	2.45	5.98	25.02
P02_E10 Baño	2.81	66.74	52.86	49.34	32.81	16.40	0.26	-	-	0.62	12.28	41.79	63.74	336.84
P03_E01 Dormitorio 2	19.93	8.32	5.89	4.73	1.91	0.62	0.11	-	-	0.12	0.09	3.36	8.06	33.21
P03_E02 Dormitorio 3	19.48	8.66	6.11	4.91	1.94	0.62	0.10	-	-	0.12	0.11	3.54	8.36	34.48
P03_E03 Vestidor 3	5.84	22.24	16.15	13.59	6.11	2.00	-	-	-	0.00	0.62	10.01	20.89	91.61
P03_E04 Vestidor 2	5.62	21.02	15.25	12.98	6.28	2.10	-	-	-	0.00	0.53	9.31	19.68	87.14
P03_E05 Distribuidor	27.16	13.11	9.79	8.30	4.12	1.45	0.59	-	-	0.47	0.62	7.10	12.74	58.29
P03_E06 Baño	3.61	49.90	39.39	36.51	24.19	11.33	0.09	-	-	0.13	6.96	30.85	47.86	247.20
P03_E07 Dormitorio principal	26.80	37.65	28.89	25.74	16.05	7.75	2.66	0.08	0.03	1.69	6.20	22.53	36.17	185.44
P03_E09 Sala estar	13.02	44.43	35.29	33.47	22.76	12.03	3.49	0.12	0.05	2.12	8.60	27.55	42.17	232.06
P03_E10 Baño ppal	6.24	65.61	52.66	50.17	34.65	18.93	3.09	0.04	0.00	2.21	14.28	41.72	62.12	345.48



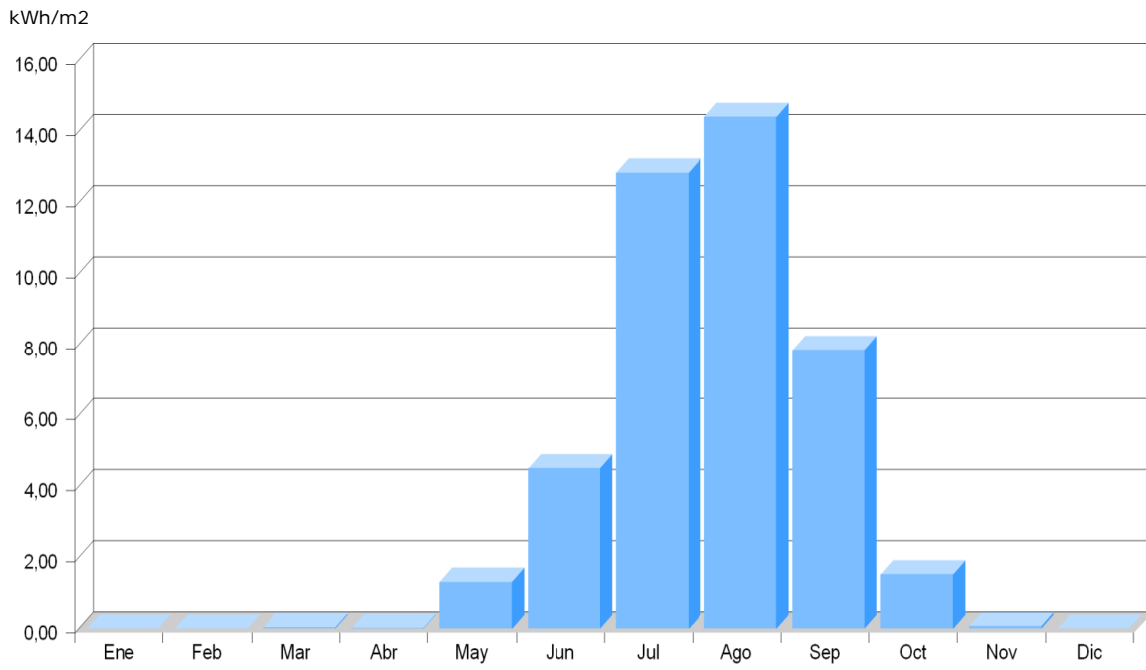
Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
<b>Total</b>	<b>249.61</b>	<b>19.07</b>	<b>14.47</b>	<b>12.80</b>	<b>7.45</b>	<b>3.42</b>	<b>0.93</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>	<b>0.65</b>	<b>2.36</b>	<b>10.58</b>	<b>18.23</b>	<b>89.99</b>



**3.2.2.- Demanda térmica de refrigeración de los recintos**

**agrupados**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P02_E03 Dormitorio 1	18.53	-	0.00	0.08	0.05	1.29	4.01	11.74	14.00	8.73	2.36	0.20	-	42.47
P02_E04 Cocina	16.99	-	-	0.02	0.01	1.53	6.17	17.46	19.81	11.57	1.78	0.04	-	58.40
P02_E09 Sal6n	54.17	-	-	0.06	0.02	1.74	4.97	11.47	12.66	7.27	1.88	0.03	-	40.08
P03_E01 Dormitorio 2	19.93	-	0.00	0.05	0.03	1.43	4.57	13.17	15.49	9.85	2.86	0.21	-	47.66
P03_E02 Dormitorio 3	19.48	-	0.00	0.09	0.09	1.84	5.36	13.85	15.96	10.14	2.93	0.20	-	50.45
P03_E03 Vestidor 3	5.84	-	-	0.01	-	1.64	7.31	22.93	26.29	13.85	1.45	-	-	73.49
P03_E04 Vestidor 2	5.62	-	-	0.03	-	1.63	7.28	23.84	27.99	15.25	1.80	0.00	-	77.83
P03_E05 Distribuidor	27.16	-	-	-	-	0.23	1.28	7.65	8.78	3.42	0.03	-	-	21.38
P03_E07 Dormitorio principal	26.80	-	-	0.00	0.01	1.49	6.20	16.39	16.48	7.13	0.30	-	-	47.98
P03_E09 Sala estar	13.02	-	-	-	-	0.06	0.66	6.35	7.55	2.47	0.01	-	-	17.10
<b>Total</b>	<b>207.54</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.04</b>	<b>0.02</b>	<b>1.32</b>	<b>4.51</b>	<b>12.84</b>	<b>14.41</b>	<b>7.85</b>	<b>1.53</b>	<b>0.07</b>	<b>-</b>	<b>42.59</b>





## **DIAGRAMAS DE DEMANDA TÉRMICA POR RECINTOS**



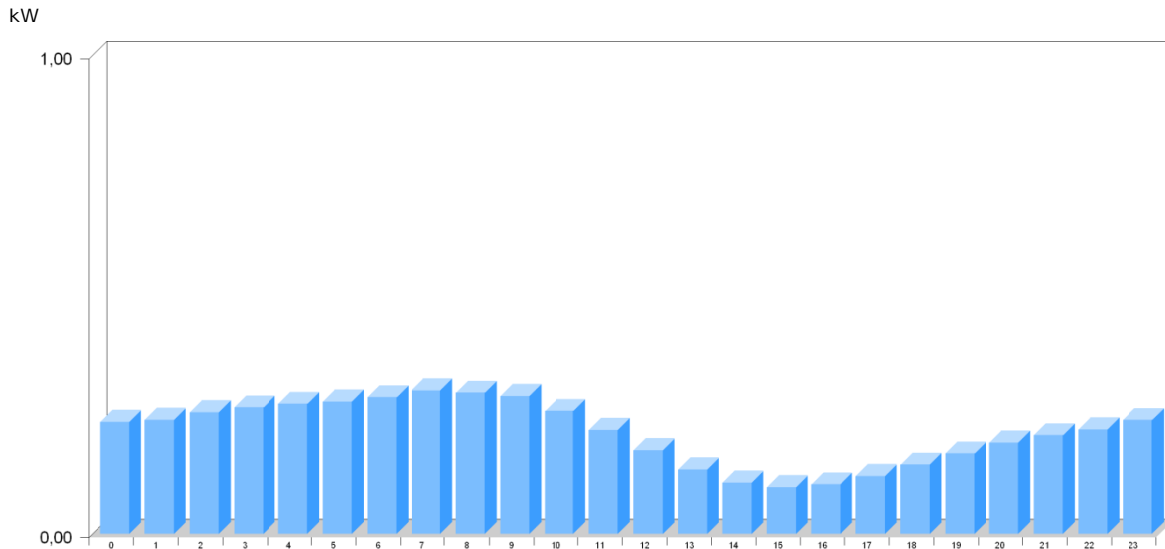
## 1.- P03\_E06 BAÑO

Demanda térmica de calefacción por meses



Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P03_E06 Baño	3.61	49.90	39.39	36.51	24.19	11.33	0.09	-	-	0.13	6.96	30.85	47.86	247.20

**Demanda térmica de calefacción por horas (4 de Enero)**

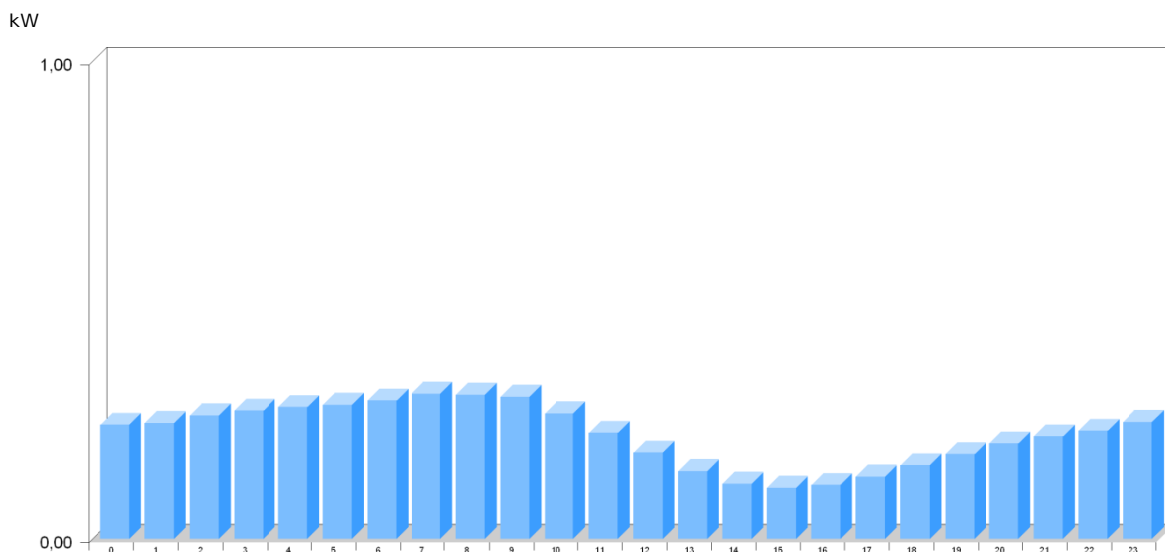


**1.- P02\_E10 BAÑO**

**Demanda térmica de calefacción por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic	
P02_E10 Baño	2.81	66.74	52.86	49.34	32.81	16.40	0.26	-	-	0.62	12.28	41.79	63.74	336.84

**Demanda térmica de calefacción por horas (4 de Enero)**



**1.- P03\_E10 BAÑO PPAL**

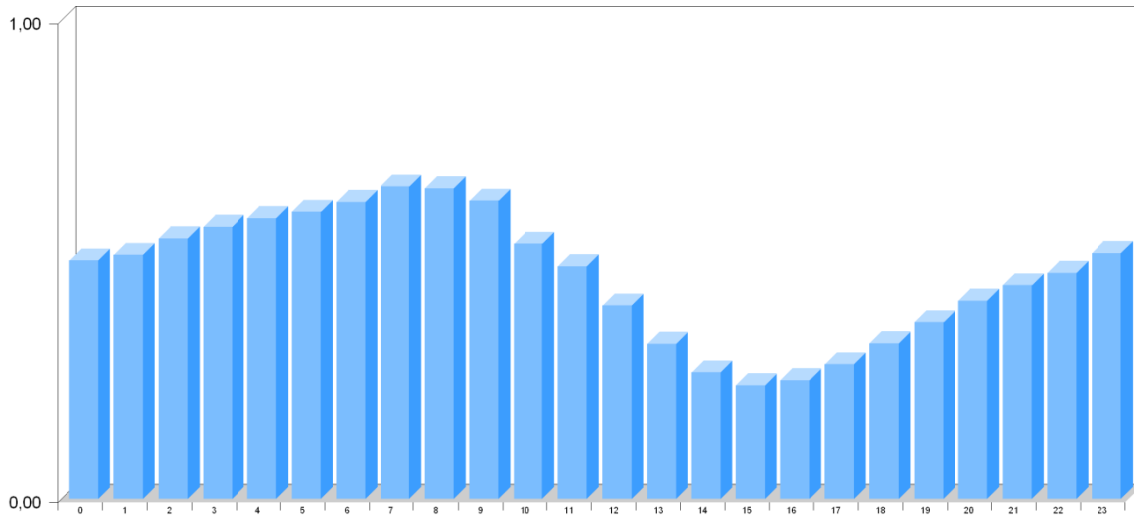
**Demanda térmica de calefacción por meses**



Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P03_E10 Baño ppal	6.24	65.61	52.66	50.17	34.65	18.93	3.09	0.04	0.00	2.21	14.28	41.72	62.12	345.48

**Demanda térmica de calefacción por horas (4 de Enero)**

kW



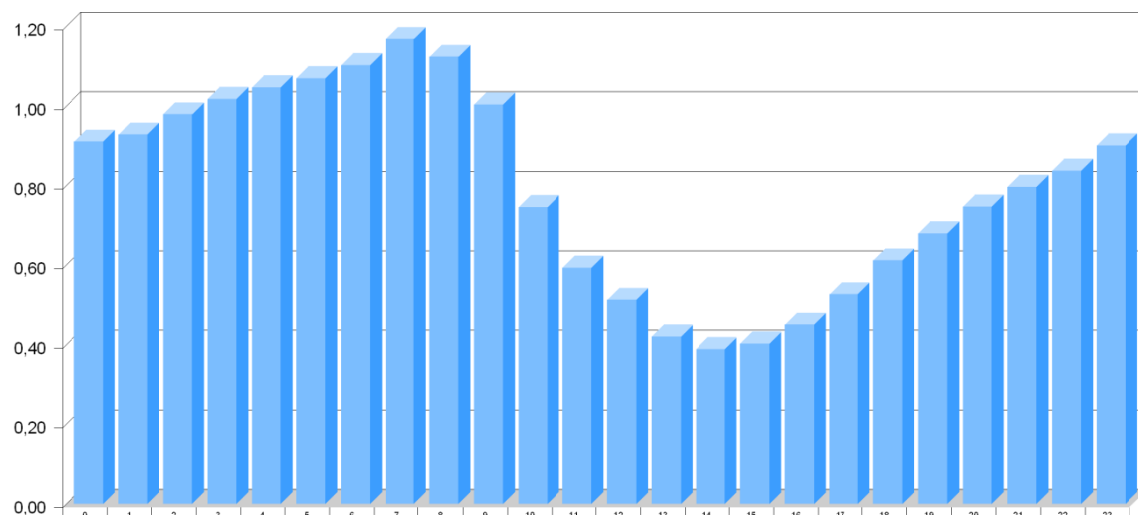
**1.- P02\_E01 PISCINA**

**Demanda térmica de calefacción por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P02_E01 Piscina	29.40	22.47	17.24	15.16	9.32	4.48	1.87	0.02	0.01	1.19	3.80	14.00	21.85	111.41

**Demanda térmica de calefacción por horas (4 de Enero)**

kW



**1.- P02\_E04 COCINA**

**Demanda térmica de calefacción por meses**

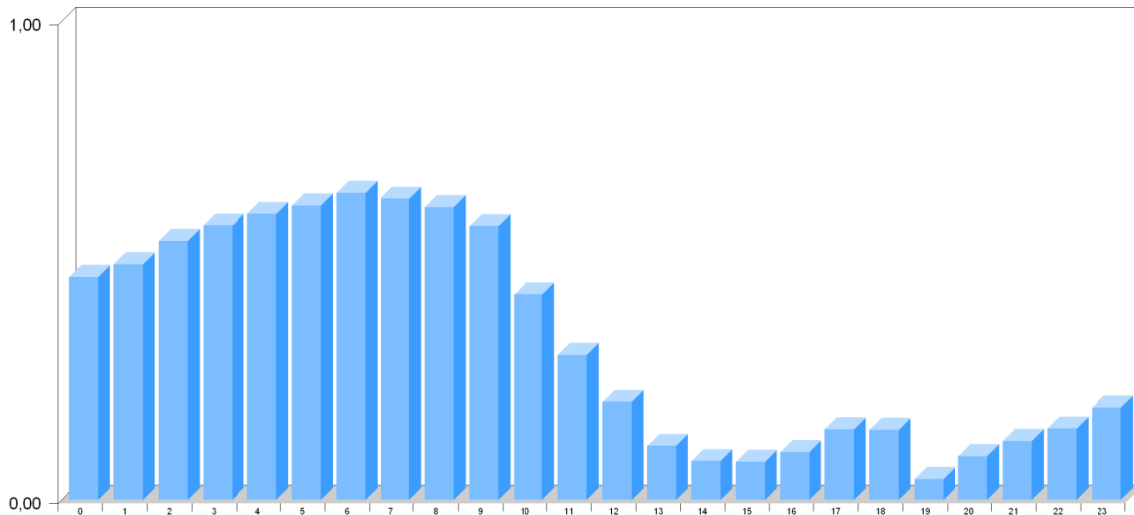




Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
PO2_E04 Cocina	16.99	17.53	13.06	11.41	6.33	2.49	0.10	-	-	0.12	0.86	8.54	16.60	77.04

**Demanda térmica de calefacción por horas (4 de Enero)**

kW

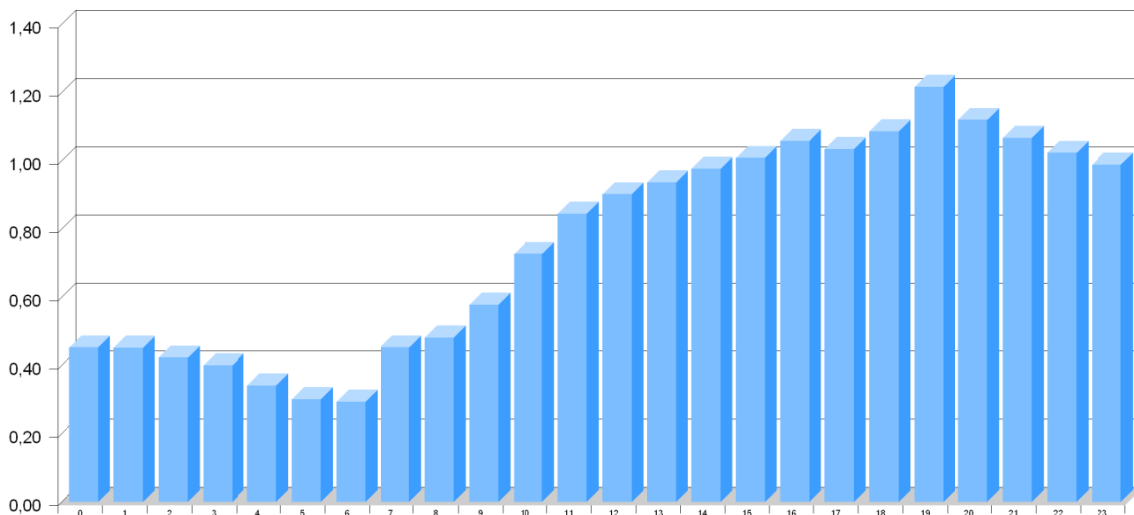


**Demanda térmica de refrigeración por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
PO2_E04 Cocina	16.99	-	-	0.02	0.01	1.53	6.17	17.46	19.81	11.57	1.78	0.04	-	58.40

**Demanda térmica de refrigeración por horas (27 de Julio)**

kW



**1.- P03\_E05 DISTRIBUIDOR**

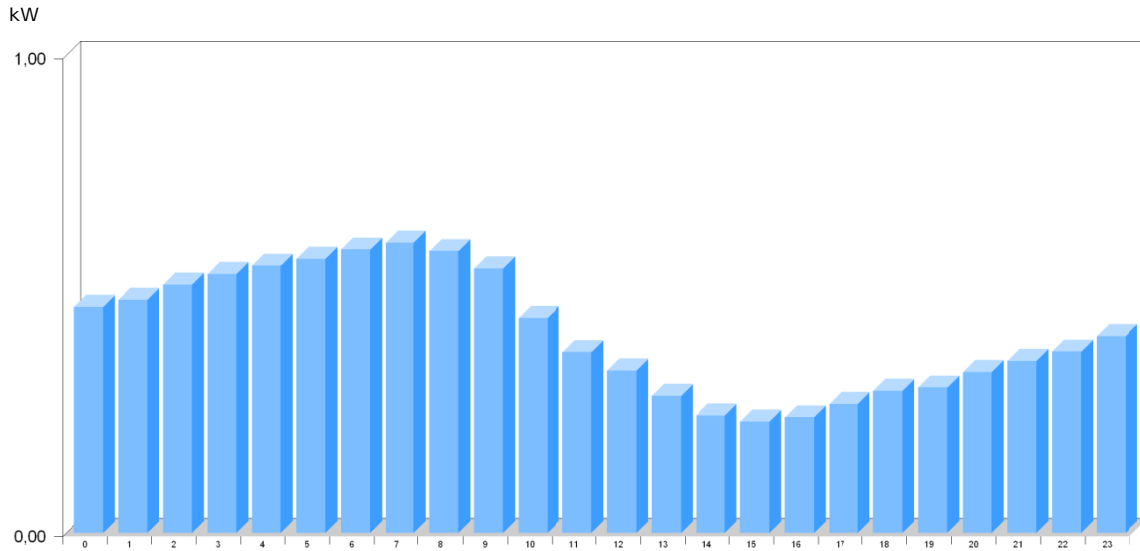
**Demanda térmica de calefacción por meses**

Recinto	Superficie	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )	Total
---------	------------	-----------------------------	-------



	e (m <sup>2</sup> )	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Ju l	Ag o	Sep	Oct	Nov	Dic	(kWh/m <sup>2</sup> )
P03_E05 Distribuidor	27.16	13.1 1	9.7 9	8.3 0	4.1 2	1.4 5	0.5 9	-	-	0.4 7	0.6 2	7.1 0	12.7 4	58.29

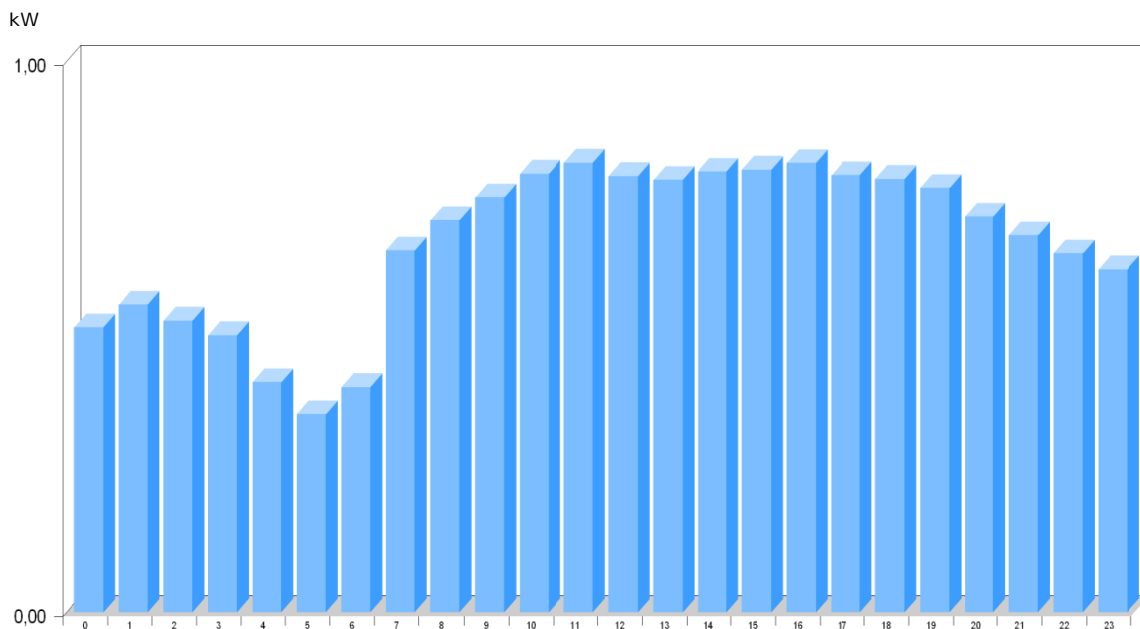
**Demanda térmica de calefacción por horas (4 de Enero)**



**Demanda térmica de refrigeración por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P03_E05 Distribuidor	27.16	-	-	-	-	0.23	1.28	7.65	8.78	3.42	0.03	-	-	21.38

**Demanda térmica de refrigeración por horas (27 de Julio)**



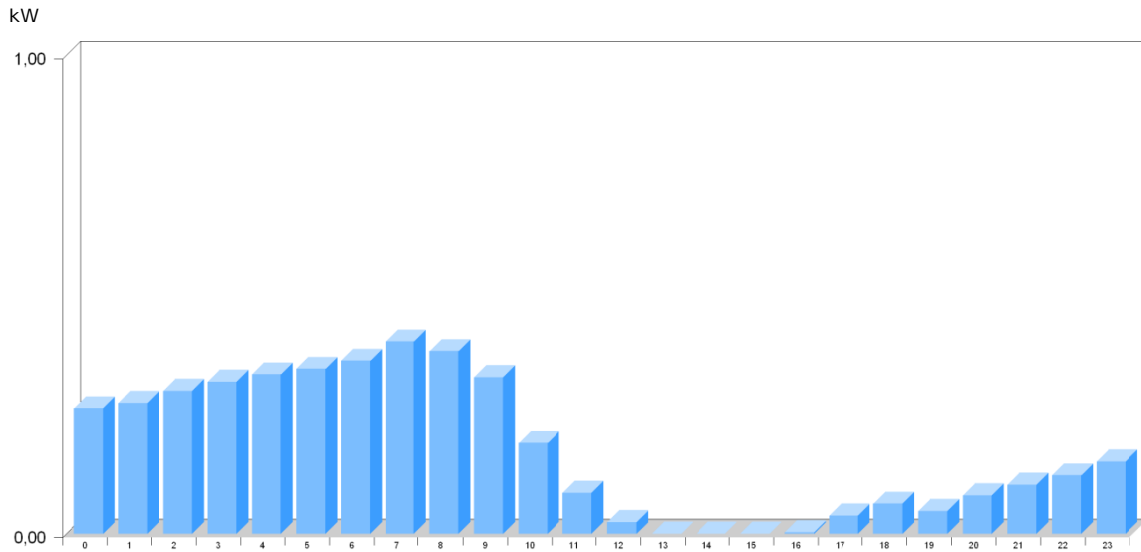
**1.- P02\_E03 DORMITORIO 1**

**Demanda térmica de calefacción por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P02_E03 Dormitorio 1	18.53	7.88	5.69	4.59	1.88	0.60	0.25	-	-	0.20	0.10	3.26	7.64	32.08



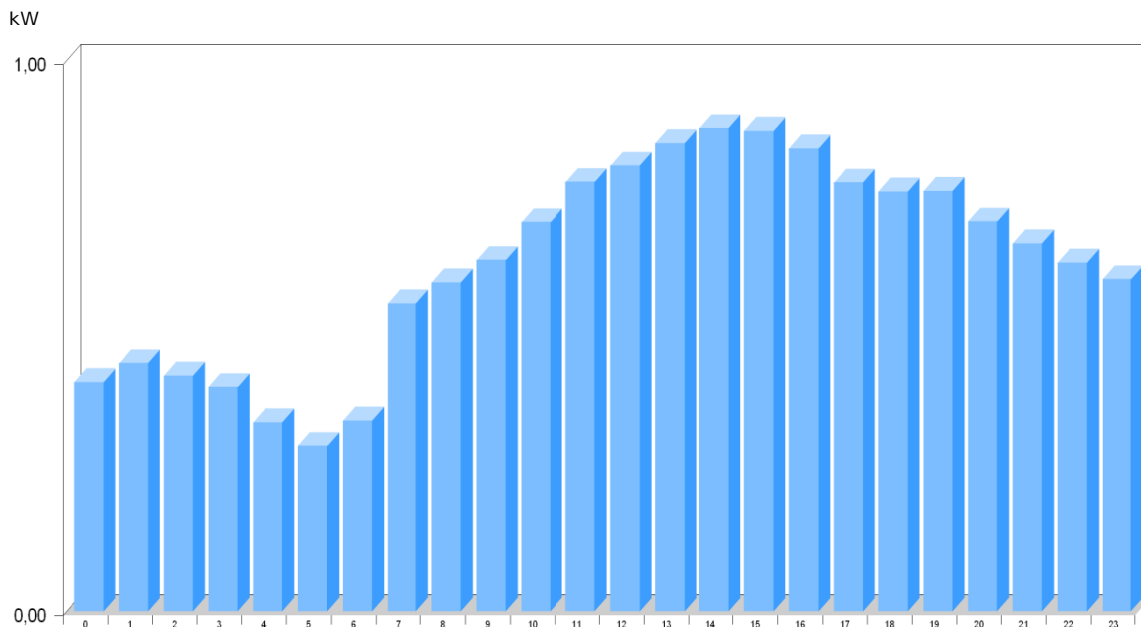
**Demanda térmica de calefacción por horas (4 de Enero)**



**Demanda térmica de refrigeración por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P02_E03 Dormitorio 1	18.53	-	0.00	0.08	0.05	1.29	4.01	11.74	14.00	8.73	2.36	0.20	-	42.47

**Demanda térmica de refrigeración por horas (27 de Julio)**



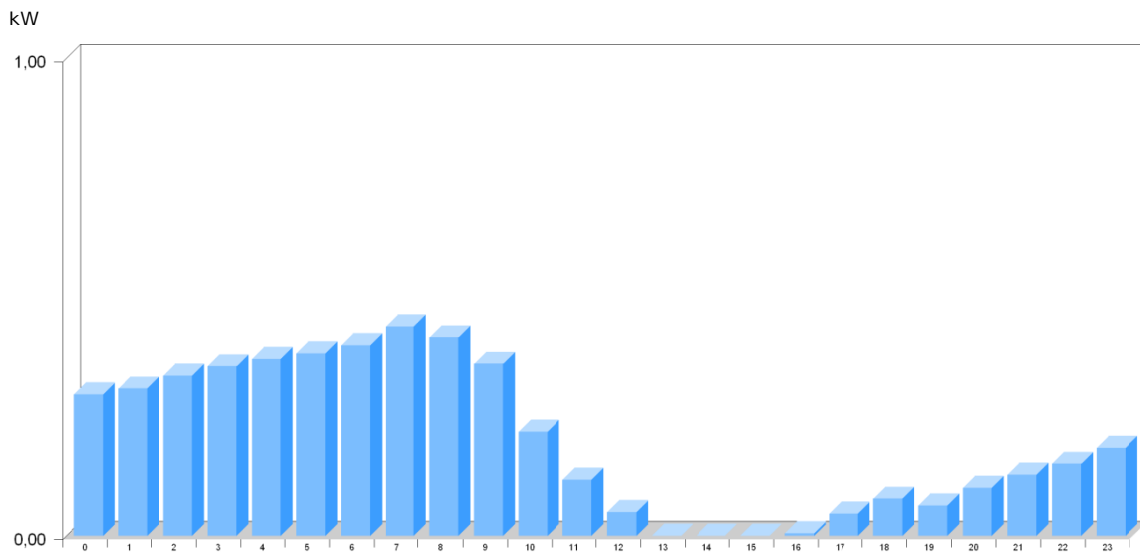
**1.- P03\_E01 DORNITORIO 2**

**Demanda térmica de calefacción por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P03_E01 Dornitorio 2	19.93	8.32	5.89	4.73	1.91	0.62	0.11	-	-	0.12	0.09	3.36	8.06	33.21



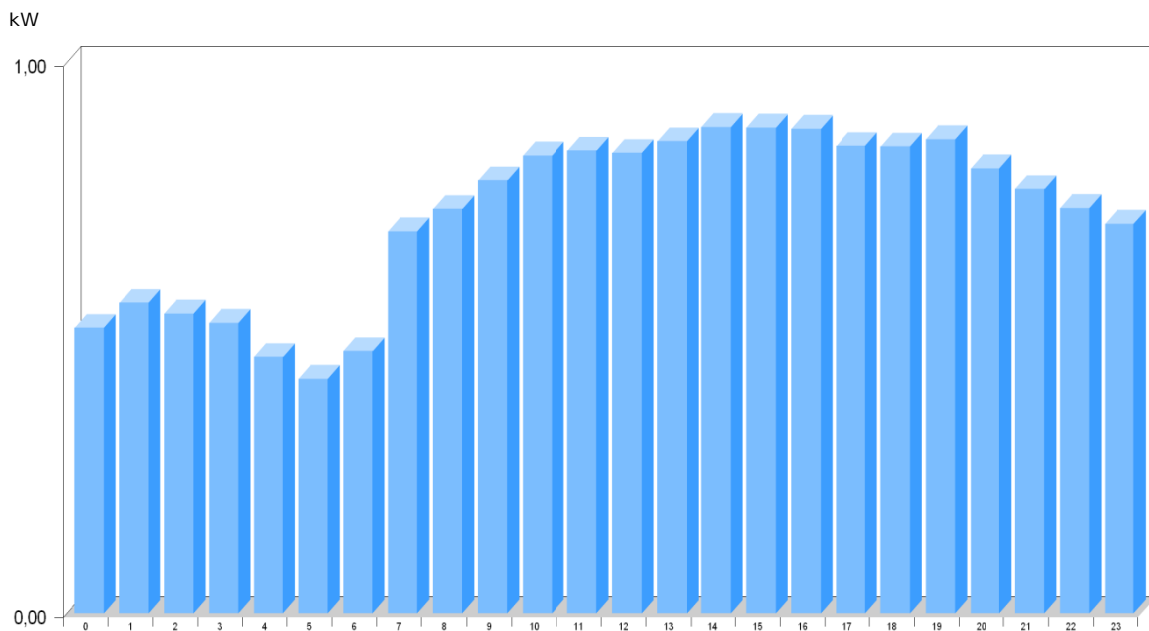
**Demanda térmica de calefacción por horas (4 de Enero)**



**Demanda térmica de refrigeración por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P03_E01 Dornitorio 2	19.93	-	0.00	0.05	0.03	1.43	4.57	13.17	15.49	9.85	2.86	0.21	-	47.66

**Demanda térmica de refrigeración por horas (27 de Julio)**

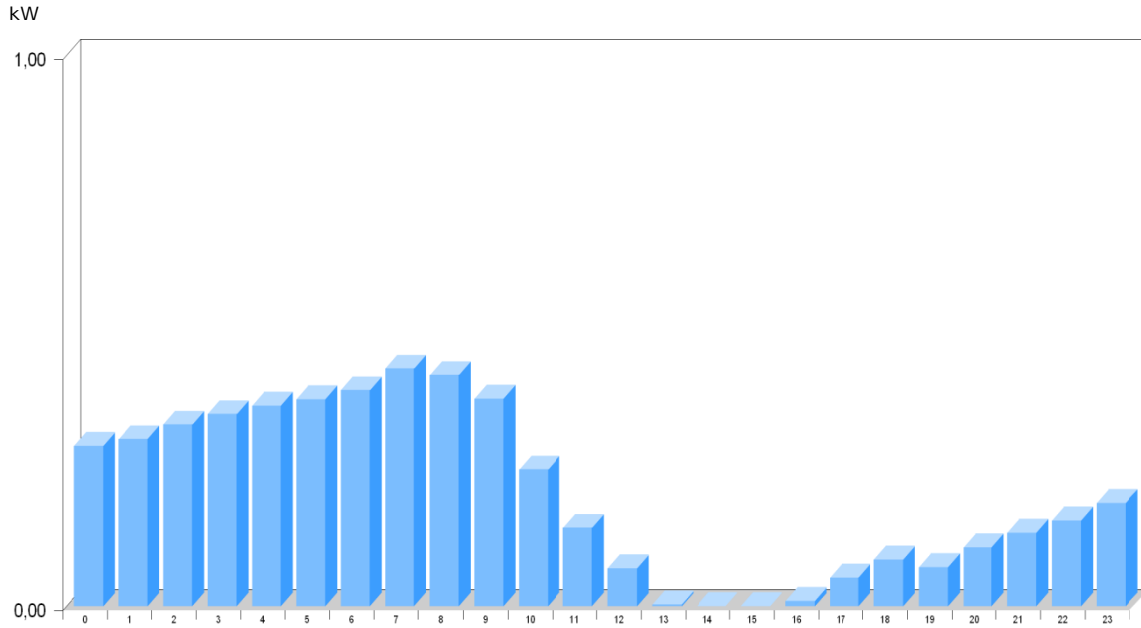


**1.- P03\_E02 DORNITORIO 3**

**Demanda térmica de calefacción por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P03_E02 Dornitorio 3	19.48	8.66	6.11	4.91	1.94	0.62	0.10	-	-	0.12	0.11	3.54	8.36	34.48

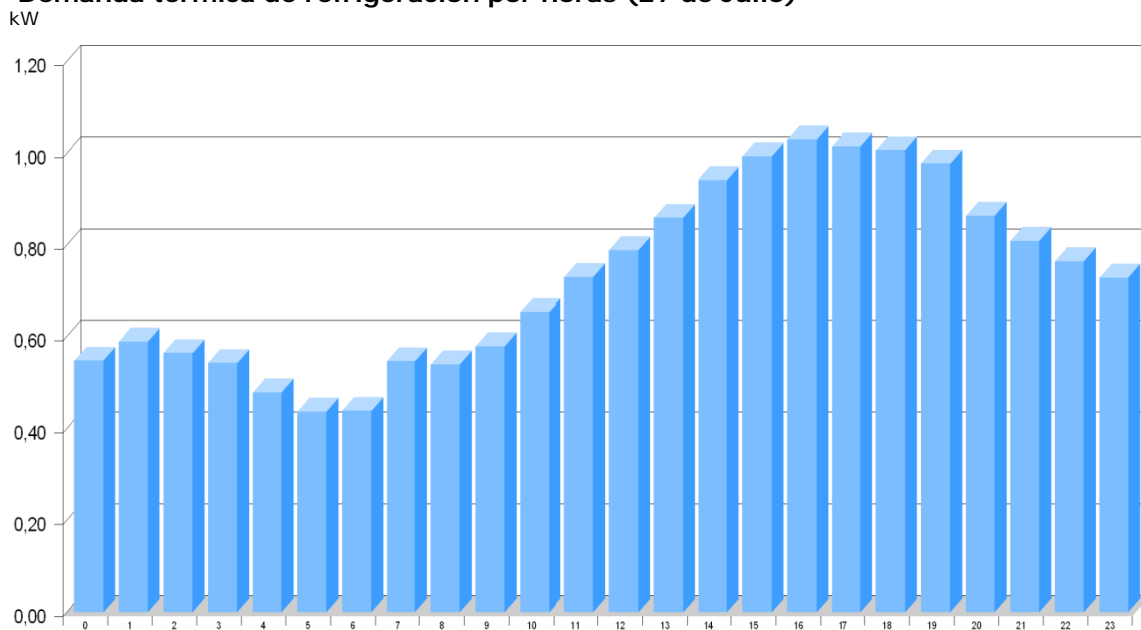
**Demanda térmica de calefacción por horas (4 de Enero)**



**Demanda térmica de refrigeración por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P03_E02 Dormitorio 3	19.48	-	0.00	0.09	0.09	1.84	5.36	13.85	15.96	10.14	2.93	0.20	-	50.45

**Demanda térmica de refrigeración por horas (27 de Julio)**

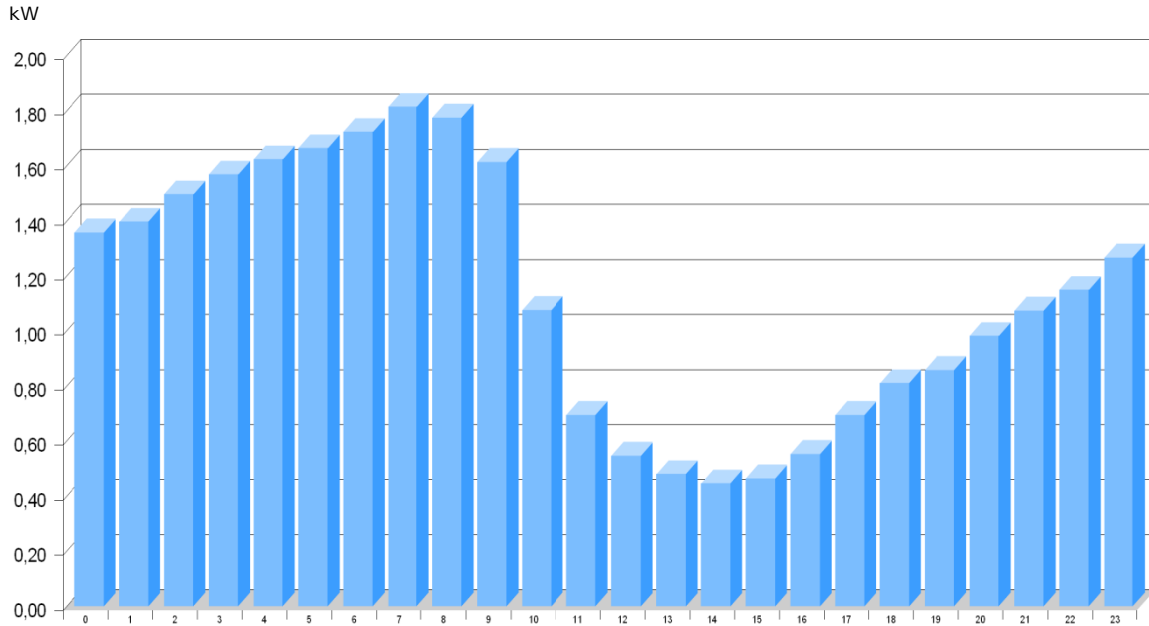


## 1.- P03\_E07 DORMITORIO PRINCIPAL

**Demanda térmica de calefacción por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P03_E07 Dormitorio principal	26.80	37.65	28.89	25.74	16.05	7.75	2.66	0.08	0.03	1.69	6.20	22.53	36.17	185.44

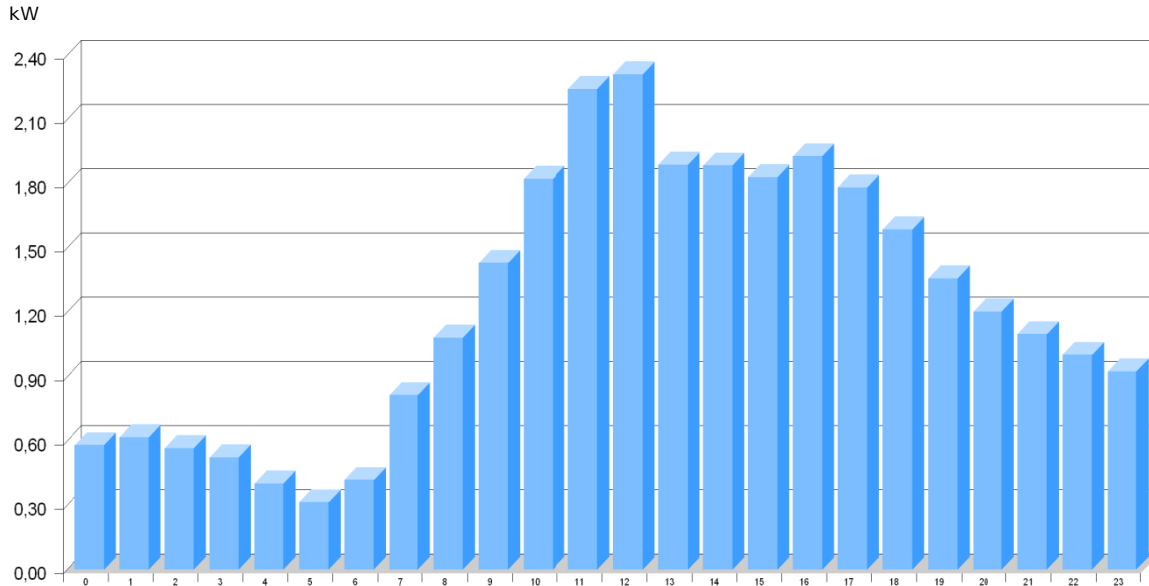
**Demanda térmica de calefacción por horas (4 de Enero)**



**Demanda térmica de refrigeración por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P03_E07 Dormitorio principal	26.80	-	-	0.00	0.01	1.49	6.20	16.39	16.48	7.13	0.30	-	-	47.98

**Demanda térmica de refrigeración por horas (27 de Julio)**



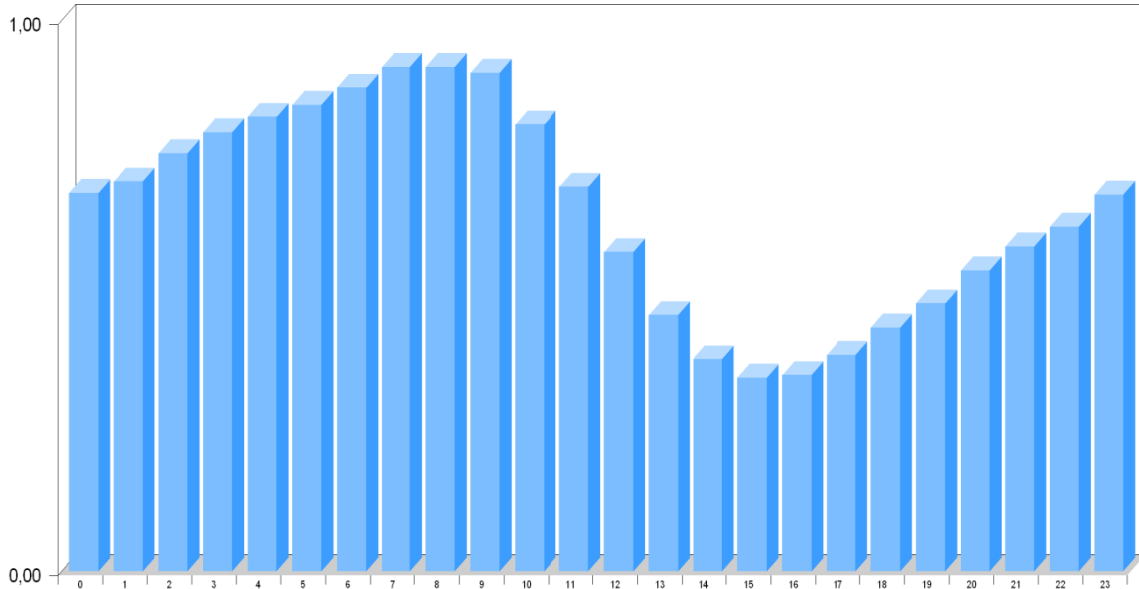
### 1.- P03\_E09 SALA ESTAR

**Demanda térmica de calefacción por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P03_E09 Sala estar	13.02	44.43	35.29	33.47	22.76	12.03	3.49	0.12	0.05	2.12	8.60	27.55	42.17	232.06

**Demanda térmica de calefacción por horas (4 de Enero)**

kW

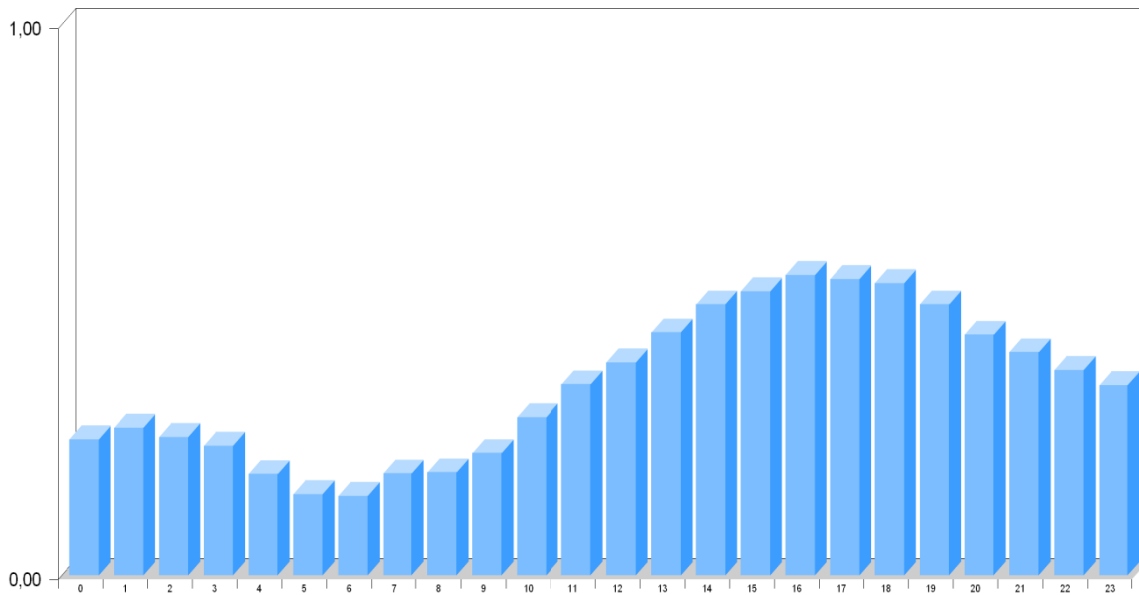


**Demanda térmica de refrigeración por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P03_E09 Sala estar	13.02	-	-	-	-	0.06	0.66	6.35	7.55	2.47	0.01	-	-	17.10

**Demanda térmica de refrigeración por horas (27 de Julio)**

kW



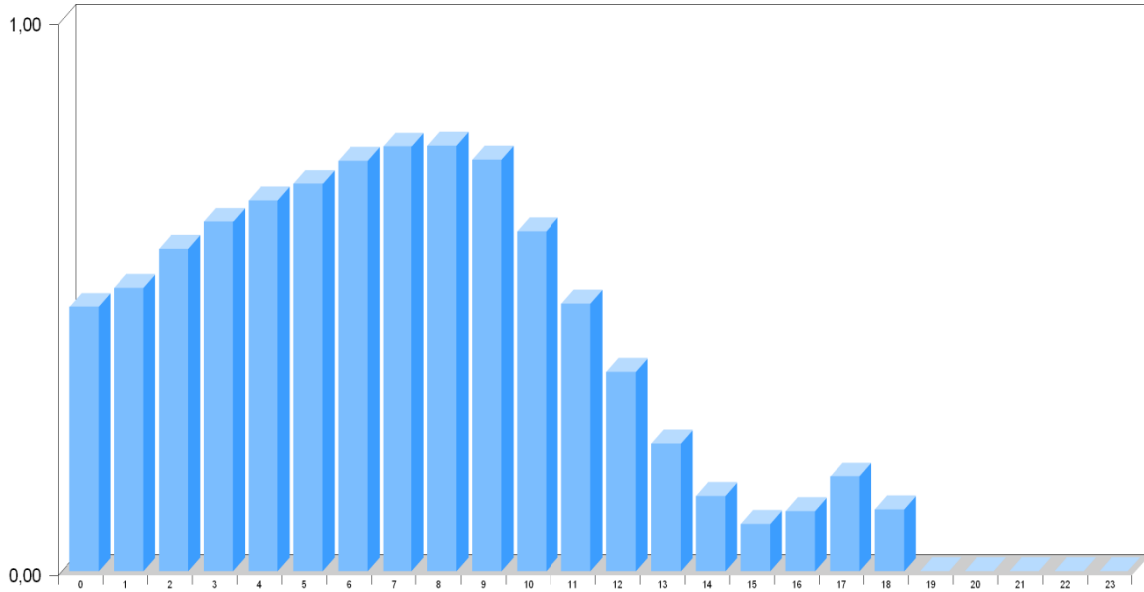
## 1.- P02\_E09 SALÓN

**Demanda térmica de calefacción por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P02_E09 Salón	54.17	6.50	4.48	3.56	1.15	0.22	0.25	-	-	0.30	0.12	2.45	5.98	25.02

**Demanda térmica de calefacción por horas (4 de Enero)**

kW

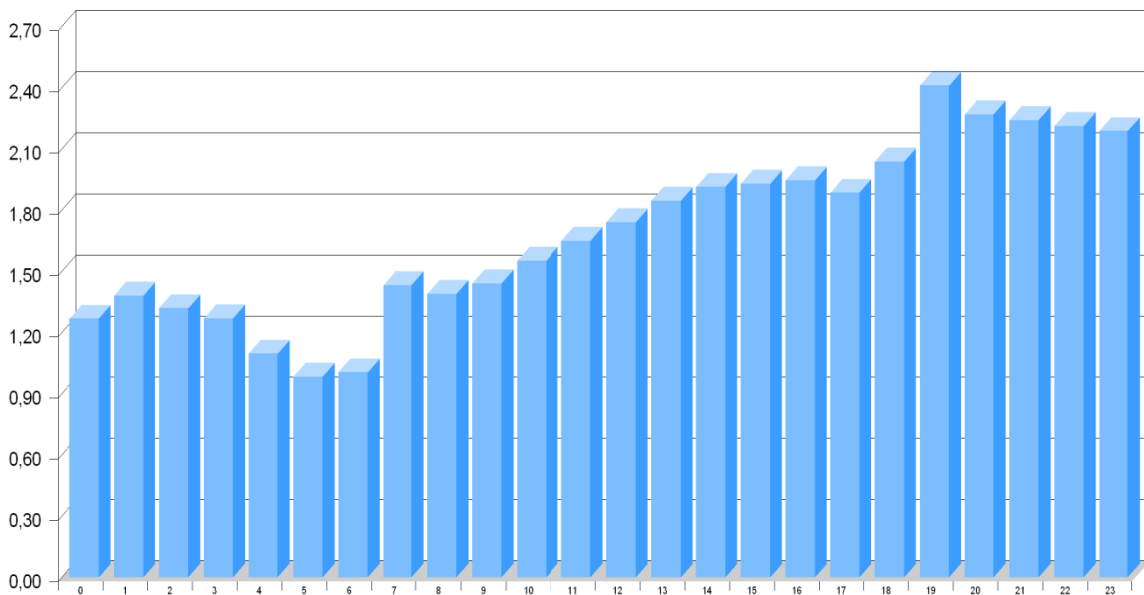


**Demanda térmica de refrigeración por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P02_E09 Salón	54.17	-	-	0.06	0.02	1.74	4.97	11.47	12.66	7.27	1.88	0.03	-	40.08

**Demanda térmica de refrigeración por horas (27 de Julio)**

kW



### 1.- P03\_E04 VESTIDOR 2

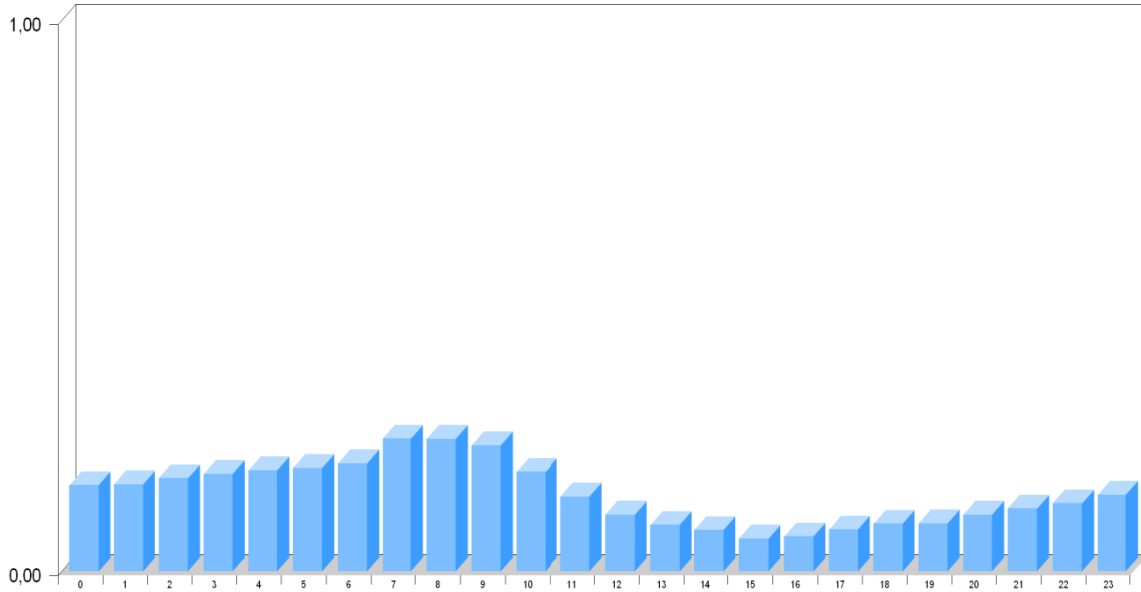
**Demanda térmica de calefacción por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Ju n	Ju l	Ag o	Sep	Oct	Nov	Dic	
P03_E04 Vestidor 2	5.62	21.02	15.25	12.98	6.28	2.10	-	-	-	0.00	0.53	9.31	19.68	87.14

**Demanda térmica de calefacción por horas (4 de Enero)**

kW



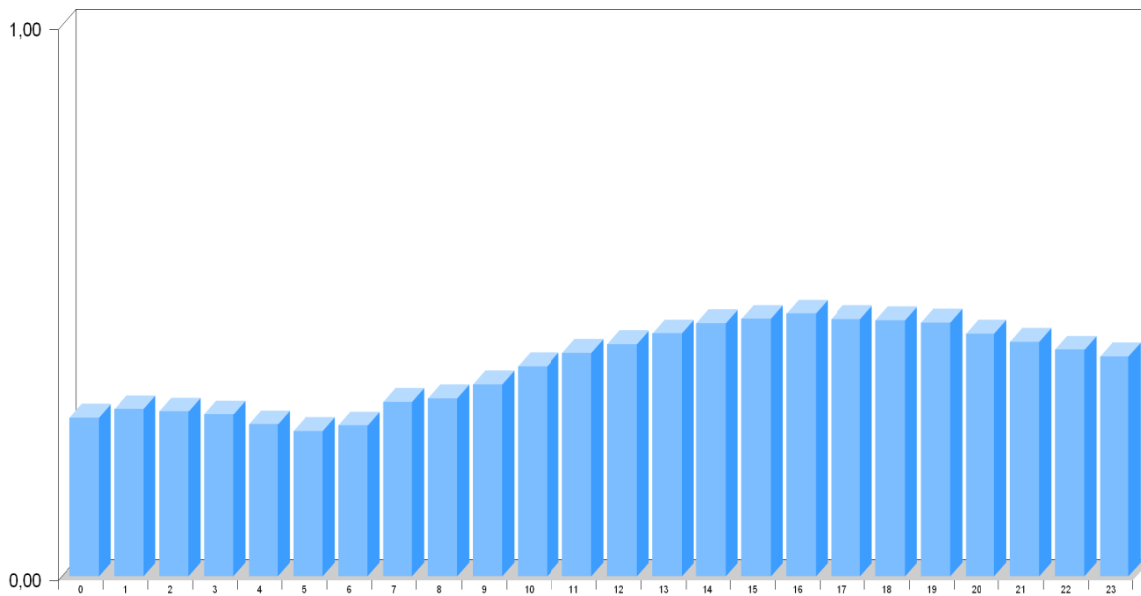


**Demanda térmica de refrigeración por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P03_E04 Vestidor 2	5.62	-	-	0.03	-	1.63	7.28	23.84	27.99	15.25	1.80	0.00	-	77.83

**Demanda térmica de refrigeración por horas (27 de Julio)**

kW



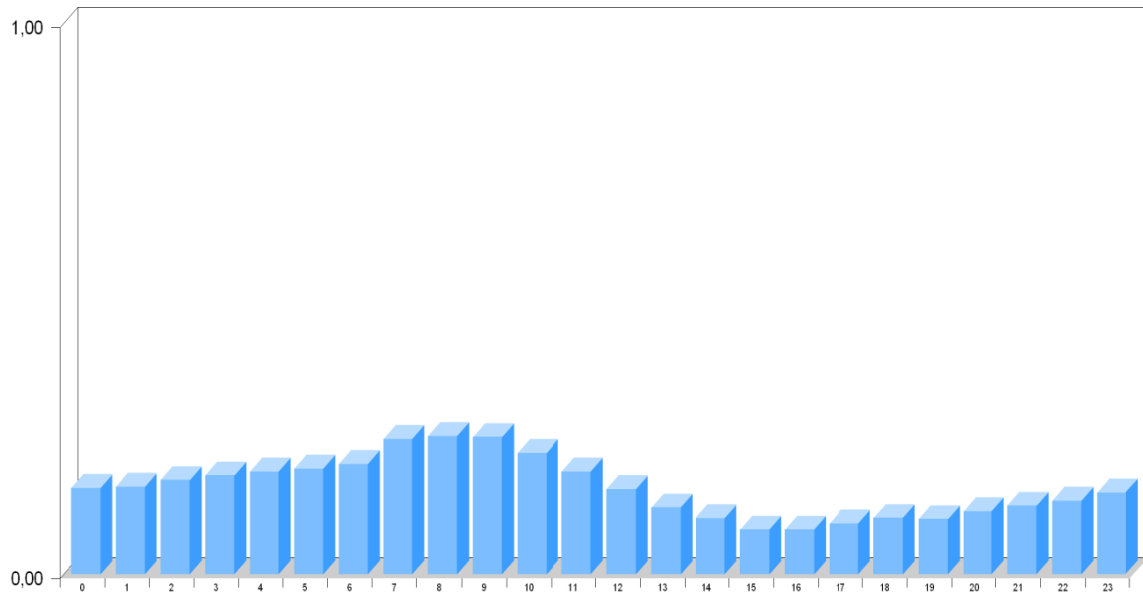
### 1.- P03\_E03 VESTIDOR 3

**Demanda térmica de calefacción por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic	
P03_E03 Vestidor 3	5.84	22.24	16.15	13.59	6.11	2.00	-	-	-	0.00	0.62	10.01	20.89	91.61

**Demanda térmica de calefacción por horas (4 de Enero)**

kW

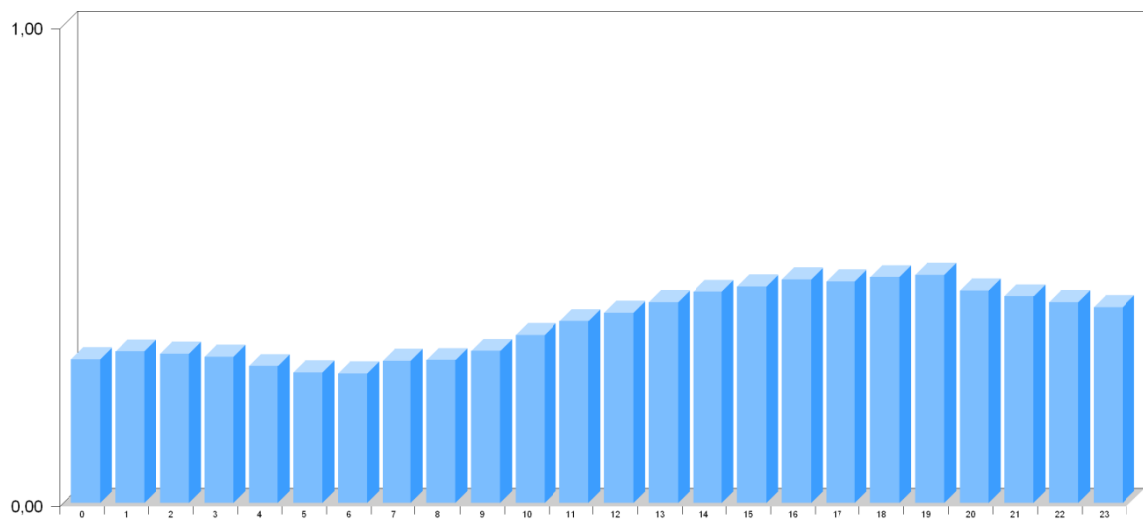


**Demanda térmica de refrigeración por meses**

Recinto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Meses (kWh/m <sup>2</sup> )												Total (kWh/m <sup>2</sup> )
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P03_E03 Vestidor 3	5.84	-	-	0.01	-	1.64	7.31	22.93	26.29	13.85	1.45	-	-	73.49

**Demanda térmica de refrigeración por horas (27 de Julio)**

kW





# ANEXOS





# **SOFTWARE LIDER. HE1- LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA**





## **IMÁGENES RENDER**





# PLANOS